ACCURAY®

Sistema de radiocirurgia robótica CyberKnife®

Manual de aplicação do tratamento

Data da Revisão: 2018-04-13
1059804-PTB B
Versão 11.1.X

Manual de aplicação do tratamento

Sede da Accuray Incorporated
1310 Chesapeake Terrace
Sunnyvale, CA 94089 EUA

Fábrica da Accuray Incorporated
1209 Deming Way
Madison, WI 53717 EUA

Accuray International Sarl
Route de la Longeraie 7 and 9
1110 Morges Suíça
Tel: +41.21 545 9500 Fax: +41.21 545 9501

Accuray Asia Ltd
Units 910-11, 9/F
Ocean Centre, Harbour City
5 Canton Road, Tsim Sha Tsui, Kowloon
Tel: +852.2247.8688 Fax: +852.2175.5799

Accuray Japan K. K.
Shin-Otemachi Building 7F
2-2-1, Otemachi, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004, Japão
Tel: +81.3.6265.1526 Fax: +81.3.3272.6166

Fabricante responsável pela colocação dos produtos no mercado
Accuray Incorporated
1310 Chesapeake Terrace
Sunnyvale, CA 94089 EUA

EC REP

Representante autorizado na Europa
Accuray International Sarl
Route de la Longeraie 7 and 9
1110 Morges Suíça
Tel: +41.21 545 9500 Fax: +41.21 545 9501

Patrocinador na Austrália
Emergo Australia
Level 20 Tower II Darling Park
201 Sussex Street
Sydney, NSW 2000, Austrália

Atendimento ao cliente

Para mais informações, para solicitar documentações ou se tiver um problema de manutenção, entre em contato com o Atendimento ao Cliente Accuray (América do Norte) pelo número +1.877-668-8667 ou entre no site do Centro de Solução Técnica Accuray em www.accuray.com/service-request.

NOTA: Se o seu centro trabalha com um prestador de serviços terceirizado, contate-o diretamente para resolver os seus problemas técnicos.

Copyright 2005 - 2018 Accuray Incorporated. Todos os direitos reservados.

Este documento (© 2005 - 2018), o software (© 1994 - 2018) e os produtos a que este documento se refere, bem como quaisquer outros materiais relacionados, são informações de propriedade e direitos autorais da Accuray Incorporated, com exceção do software de código aberto descrito abaixo, e não podem ser utilizados ou distribuídos sem autorização por escrito da Accuray Incorporated. Nenhuma parte deste documento pode ser fotocopiada, reproduzida ou traduzida para outro idioma sem a permissão por escrito da Accuray Incorporated. A TomoTherapy Incorporated é uma subsidiária integral da Accuray Incorporated. Todas as referências à Accuray Incorporated neste documento também, necessariamente, incluem referência à TomoTherapy Incorporated por definição.

A Accuray Incorporated se reserva o direito de revisar esta publicação e fazer alterações no conteúdo periodicamente, sem obrigação por parte da Accuray Incorporated de notificar tais revisões ou alterações.

A Accuray Incorporated fornece este guia sem garantias de qualquer tipo, expressas ou implícitas, incluindo, entre outras, garantias implícitas de comercialização e adequação para um propósito específico. A Accuray Incorporated e seus diretores, gerentes, representantes, subsidiários, funcionários, agentes, herdeiros e cessionários não assumem qualquer responsabilidade legal ou não, sejam elas expressas ou implícitas, por acidentes pessoais, morte ou perdas causadas a consumidores, usuários ou equipes de serviços decorrentes do manuseio inadequado dos produtos CyberKnife por pessoal não autorizado, sem treinamento ou sem a qualificação adequada. A Accuray Incorporated se isenta expressamente de qualquer responsabilidade, legal ou não, por abuso, negligência, uso inapropriado ou violações de componentes do Sistema CyberKnife por pessoas não autorizadas, treinadas ou de alguma outra forma associadas à Accuray Incorporated.

Informações de marcas registradas

Accuray, o logotipo estilizado da Accuray, CyberKnife, CyberKnife VSI, M6, TomoTherapy, Tomo, TomoH, TomoHD, TomoHDA, TomoEDGE, TomoHelical and TomoDirect, Hi Art, Xchange, RoboCouch, Accuray Precision, Xsight, Synchrony, PlanTouch, QuickPlan, e AERO Accuray Exchange em Oncologia de Radiação são marcas registradas da Accuray Incorporated, nos Estados Unidos e nos demais países e não podem ser usadas nem distribuídas sem autorização escrita da Accuray Incorporated. O uso das marcas comerciais da Accuray Incorporated exige a autorização por escrito da Accuray Incorporated. Os seguintes logotipos são marcas registradas da Accuray Incorporated:

Informações de garantia

Se qualquer produto Accuray tiver sido modificado, de qualquer maneira, todas as garantias associadas a tal produto será anulada. A Accuray Incorporated não assume nenhuma responsabilidade, legal ou não, sobre a modificação ou a substituição não autorizada de subsistemas ou componentes.

Com os cuidados e a manutenção adequada, a vida útil esperada do sistema é de 10 anos.

O Sistema Accuray, incluindo cada estação de trabalho do computador e software do sistema associado, foi validado para demonstrar que o sistema irá executar de acordo com o esperado. A instalação de softwares adicionais não liberados pela Accuray Incorporated (por exemplo, de terceiros, de prateleira, etc.) nestas estações de trabalho não é permitida. Isso inclui qualquer atualização do Microsoft® Windows®. Todo e qualquer efeito sobre a operação segura e pretendida do Sistema Accuray causado pela introdução de software adicional é desconhecido, e a Accuray não se responsabiliza pelo impacto causado pela adição de tal software.

Manutenção de hardware e software

Apenas pessoal técnico qualificado deve reparar ou fazer a manutenção dos componentes de hardware do sistema. Se você acreditar que os componentes de hardware do Sistema Accuray ou os recursos e funções associados a ele não estão apresentando o desempenho esperado, ou se eles estiverem trazendo resultados inconsistentes com seus protocolos de pesquisa e clínicos estabelecidos, telefone para o Atendimento ao cliente da Accuray (América do Norte) no número 1-877-668-8667, entre em contato com seu Distribuidor ou visite o Centro de soluções técnicas da Accuray no endereço www.accuray.com/service-request.

Descarte do dispositivo

Quando um produto Accuray chegar ao final da sua vida útil e o seu centro desejar removê-lo, entre em contato com o Atendimento ao Cliente Accuray para a desmontagem, desinstalação e descarte apropriado dos componentes.

Utilização de software de terceiros

O software da Accuray Incorporated está sendo distribuído junto com um determinado software de terceiros que está à disposição do público sob licenças de software de código aberto. Avisos relativos ao software de terceiros e os termos de licença sob os quais estes componentes de software foram obtidos pela Accuray estão localizados na estação de trabalho de administração do Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS™ e nas Estações de Trabalho do Sistema de Planejamento de Tratamento *Accuray Precision*™ em c:\cdms\oss. O código fonte de um componente de software de código aberto situa-se na estação de trabalho da administração em c:\cdms\oss\src.

O software de Sistema de Planejamento de Tratamento *Accuray Precision* é distribuído no hardware Accuray Incorporated. O software *Accuray Precision* inclui um mecanismo de licenciamento que impede que o software seja executado em sistemas não licenciados.

Instruções de uso do Sistema Accuray

Operações seguras com o Sistema CyberKnife exigem especial atenção quanto aos sérios perigos associados com o uso de aceleradores lineares e outros equipamentos de radioterapia e radiocirurgia complexos quanto às maneiras de se evitar ou minimizar os perigos, bem como familiaridade com procedimentos de emergência. Operações descuidadas ou realizadas por pessoas não treinadas com o Sistema CyberKnife podem danificar o sistema, seus componentes ou outras partes; causar baixo desempenho ou acarretar acidentes pessoais graves e possivelmente morte. Todos os que operam, fazem reparos e manutenção ou que de alguma outra forma estão envolvidos com o CyberKnife devem ler, compreender e ficar totalmente familiarizados com as informações constantes neste manual e devem tomar as precauções para se protegerem e para protegerem seus colegas, pacientes e o equipamento. Em cada etapa da instalação do sistema, serão fornecidos avisos e precauções para ações específicas.

O pessoal deve ser treinado pela Accuray Incorporated antes de o Sistema CyberKnife ser usado para fins de pesquisa ou clínicos.

As declarações a seguir têm o objetivo de alertar o usuário sobre eventuais condições que podem resultar em ferimentos ao paciente (atenção) ou condições que possam afetar os componentes do sistema (aviso).

ATENÇÃO: As declarações de atenção descrevem eventuais condições que podem resultar em ferimentos graves ou fatais ao paciente ou aos funcionários do estabelecimento. Cada aviso de atenção apresenta a eventual condição e como evitá-la.

AVISO: As declarações de aviso descrevem eventuais condições que podem afetar o desempenho do sistema ou causar danos aos seus componentes. Cada aviso apresenta a eventual condição e como evitá-la.

Declaração do dispositivo de prescrição

AVISO: Leis federais restringem a venda deste dispositivo a médicos ou mediante solicitação de um médico.

Visão geral

Este manual aplica-se ao Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife® 11.1.x (apenas série M6™), ao Sistema *Accuray Precision* 1.1.x, ao *Accuray Precision* MD Suite 1.1.x e ao Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* 1.1.x.

Este manual contém instruções sobre diferentes recursos oferecidos pelo Sistema CyberKnife. Como alguns recursos do Sistema CyberKnife são opcionais, algumas das instruções constantes neste manual podem não se aplicar a seu sistema.

A disponibilidade das opções depende da aprovação por órgãos reguladores de cada país e varia de país para país.

Indicações de uso

O Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife é indicado para radiocirurgia estereotáxica orientada por imagem, além de radioterapia de precisão, para lesões, tumores e condições em qualquer lugar do corpo, quando o tratamento de radiação é indicado.

Uso pretendido

O Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife é indicado para radiocirurgia estereotáxica orientada por imagem, além de radioterapia de precisão, para lesões, tumores e condições em qualquer lugar do corpo, quando o tratamento de radiação é indicado. O Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife pode ser usado para tratar astrocitoma, glioma, tumores da base do crânio, metástases (cerebrais e ósseas), carcinoma nasofaríngeo, meningioma, neuroma acústico, schwannoma, adenoma pituitário, hemangioblastoma, craniofaringioma, malformação arteriovenosa, malformação cavernosa, neuralgia do trigêmeo e tumores do pescoço, coluna, pâncreas, fígado, pulmões, ovário, próstata e bexiga. Os pacientes devem ser examinados por uma equipe de médicos para determinar se são candidatos ao tratamento com CyberKnife.

Efeitos colaterais indesejáveis

O sistema de tratamento emite radiações ionizantes que podem causar efeitos colaterais indesejáveis, tais como náuseas, queimaduras, danos nos nervos e até mesmo a morte. Para ajudar a prevenir esses efeitos colaterais, todo o pessoal que opera o sistema de tratamento deve ser treinado adequadamente.

Manuais

A Accuray Incorporated oferece u conjunto de manuais de usuário (instruções de uso) e um manual de referência para o Sistema CyberKnife. Os manuais no conjunto de documentos estão relacionados abaixo.

ATENÇÃO: Os dados de exemplo descritos neste manual não se destinam a representar dados clínicos reais. O uso de dados de exemplo no planejamento ou na liberação do tratamento pode resultar em tratamentos inadequados do paciente. O usuário é o único responsável por determinar os valores de dados adequados para qualquer situação.

NOTA: Nos países onde é necessário, os manuais foram traduzidos para o idioma nativo pela Accuray Incorporated.

NOTA: As imagens nos manuais podem não corresponder exatamente ao seu Sistema CyberKnife específico.

Manual de gerenciamento de dados

O *Manual de gerenciamento de dados* fornece instruções para o uso do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*, que oferece o armazenamento dos dados de paciente, usuário e sistema do Sistema CyberKnife, além de aplicativos e interfaces para acessar, adicionar, modificar, exportar, excluir, gerar relatórios e validar os dados de paciente, usuário e sistema do Sistema CyberKnife. O *Manual de gerenciamento de dados* também descreve o arquivo de dados de pacientes e restaura os processos e o aplicativo Beam Data Import (Importação de dados de feixe).

Manual de planejamento do tratamento

O *Manual de planejamento do tratamento* fornece informações sobre o uso do Sistema de Aplicação de Tratamento *Accuray Precision* para carregar estudos de imagens; criar, modificar e avaliar planos de tratamento; criar e modificar os modelos de planos de tratamento; trabalhar com ferramentas de comissionamento; exportar dados e imprimir dados de planos. O *Manual de planejamento do tratamento* também descreve o uso das opções do Sistema *Accuray Precision*, como AutoSegmentation™, QuickPlan™, Cálculo de Dose de Monte Carlo e Otimização Sequencial.

Manual de aplicação do tratamento

O *Manual de aplicação do tratamento* fornece informações sobre a liberação do tratamento, incluindo informações de segurança, procedimentos para inicialização e desligamento do sistema, visão geral do sistema de liberação do tratamento, preparação do paciente, operações na sala de tratamento, procedimentos de liberação do tratamento e outros tópicos. Também descreve o tratamento usando o Sistema de Rastreamento Craniano 6D, o Sistema de Rastreamento Fiducial, o Sistema de Rastreamento Xsight® Spine, o Sistema de Rastreamento Xsight Lung, o Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony® e o InTempo® Adaptive Imaging System.

Guia de fundamentos de física

O *Guia de fundamentos de física* fornece informações muito importantes que todos os médicos devem conhecer para executarem o comissionamento do Sistema *Accuray Precision*, do acelerador linear (LINAC) e do Sistema CyberKnife para uso em pacientes. O *Guia de fundamentos de física* apresenta procedimentos detalhados como parte da Garantia da qualidade (GQ) inicial e contínua e programas de comissionamento. A Accuray Incorporated recomenda que o programa descrito neste guia seja incorporado ao programa de Segurança de radiações da instituição em todos os locais do Sistema CyberKnife.

Manual do Accuray Precision MD Suite

O *Manual do Accuray Precision MD Suite* oferece informações para usar o aplicativo *Accuray Precision* MD Suite para revisar o preparo pré-planejamento e a revisão pós-planejamento dos planos de tratamento. O MD Suite permite acessar os dados do registro do paciente a partir do banco de dados do Sistema CyberKnife para habilitar o carregamento remoto dos estudos de imagem e das tarefas de planejamento para uso clínico.

Formato de exibição numérica

O software do Sistema CyberKnife e do Sistema *Accuray Precision* usa a convenção de notação a seguir para exibir números:

- O ponto (.) é usado como separador decimal.
- A vírgula (,) é usada como separador de milhares.

ATENÇÃO: Independentemente da tradução de idioma, todos os dados numéricos que você digitar ou que forem exibidos no software usarão o ponto (.) como separador decimal. Fique atento a essa convenção de símbolos ao interpretar ou informar dados numéricos. A interpretação incorreta ou a informação incorreta de dados pode ocasionar falhas no tratamento do paciente.

Terminologia de informática

Este manual usa a terminologia padrão de computadores pessoais. A Accuray Incorporated assume que você saiba como usar um computador pessoal comum para navegar entre as janelas e arquivos na estação de trabalho. Consulte a documentação que acompanha o computador. Neste manual são empregadas as convenções a seguir.

Clique	Pressionar o botão esquerdo do mouse.
Clicar o botão direito	Pressione o botão direito do mouse.
Clicar duas vezes	Pressionar o botão esquerdo do mouse duas vezes em sucessão rápida. Se necessitar usar o botão direito do mouse, as instruções especificarão para clicar duas vezes com o botão direito.
CTRL-clique	Mantenha pressionada a tecla **CTRL** e pressione o botão esquerdo do mouse.
SHIFT-clique	Mantenha pressionada a tecla **SHIFT** e pressione o botão esquerdo do mouse.
Rolar	Gire a roda de rolagem do mouse. *O rolamento para trás* gira a roda do rolagem com o dedo se afastando da mão. O *rolamento para frente* gira a roda de rolagem com o dedo se aproximando da mão.
Segurar	Pressionar o botão do mouse e mantê-lo pressionado enquanto realiza outra função.
Arrastar	Posicionar o cursor sobre a área de interesse, clicar, manter o botão pressionado e mover o mouse para selecionar uma área, criar uma janela ou transferir um item selecionado para outro local.
Selecionar	Colocar o cursor sobre um nome ou um botão e clicar uma vez ou então colocar o cursor no começo de um nome, clicar, segurar e arrastar ao longo do nome até destacá-lo (mudar de cor).
Abrir	Clicar duas vezes no nome de uma janela para abri-la.

Sumário

Visão geral vii

Capítulo 1: Segurança 1-1

Introdução 1-1

Procedimentos de emergência 1-3

E-Stops (Paradas de Emergência) e Intertravamentos 1-3

Botão E-Stop (Parada de Emergência) 1-4

Reinicialização de uma E-Stop (Parada de Emergência) ou um Intertravamento 1-5

Falha de E-Stop (Parada de Emergência) do Software 1-6

Falha do botão E-Stop 1-6

EPO (Desligamento de Emergência) 1-7

Falta de energia 1-9

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) 1-9

Mau funcionamento do LINAC 1-9

Fogo ou fumaça 1-10

Falha da mesa de tratamento 1-10

Movimento inesperado do braço do robô 1-10

Precauções de Segurança 1-11

Radiação de raio X 1-12

Marca-passos 1-13

Interferência Eletromagnética 1-14

Radiação laser 1-18

Etiquetas de advertência referentes ao laser 1-19

Hexafluoreto de enxofre **1-19**
Implosão **1-20**
Explosão **1-20**
Choque Elétrico **1-21**
Precauções para evitar choque elétrico 1-21
Equipamento pesado **1-22**
Zona de Segurança do Paciente **1-24**
Programa de Detecção de Proximidade 1-24
Programa de Detecção da Proximidade Complementar 1-25
Dimensões da Zona de Segurança do Paciente (Mesa de Tratamento Padrão e Configuração da Mesa Plana do RoboCouch) 1-26
Zona de Segurança Fixa (Somente PDP) 1-26
Zona de Segurança Dinâmica 1-27
Medidas Exigidas Antes da Administração do Tratamento 1-30
Como responder aos Erros do PDP e SPDP 1-31
Erros do PDP no Computador de Administração do Tratamento 1-31
Erros do SPDP no Teach Pendant do Robô de Tratamento 1-32
Erros do SPDP no Controlador Manual do RoboCouch 1-33
Verificação do Sensor de detecção de contato **1-34**
Superfícies quentes **1-35**
Responsabilidades da Instituição 1-36
Uso geral **1-36**
Instruções de desinfecção **1-36**
Operações de segurança **1-36**
Treinamento de emergência e segurança **1-37**
Superdose de radiação **1-37**

Capítulo 2: Visão Geral do Sistema de Aplicação do Tratamento CyberKnife.....2-1

Introdução..... 2-1

Componentes do Sistema CyberKnife..... 2-2

Sistema de localização de alvo (TLS)..... 2-3

Fontes e Geradores de Raios X..... 2-4

Detectores Digitais de Raio X 2-4

Ferramenta de Calibração do Isopost..... 2-4

Janelas do Detector 2-5

Sistemas de Controle do Operador 2-5

Computador de administração do tratamento..... 2-5

Sistema 6D de Rastreamento do Crânio..... 2-5

Sistema de Rastreamento com Marcas Fiduciais..... 2-6

Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS 2-6

Equipamento do Console do Controle do Usuário..... 2-6

Sistema de Planejamento do Tratamento Accuray Precision..... 2-7

LINAC e Sistemas de Controle..... 2-8

LINAC..... 2-8

Cabeçote de raio X..... 2-8

Colimadores Secundários 2-9

Sensor de Verificação de Alinhamento do Laser 2-9

Computador de controle do LINAC (LCC)..... 2-9

LPDU (Unidade de Distribuição de Energia do LINAC) 2-10

GD (Controlador do Canhão) 2-10

MOD (Modulador)..... 2-10

Resfriador..... 2-10

Computador de Feedback Secundário..... 2-10

Computador do TLS (Sistema de Localização de Alvo)..... 2-10

Robô de Tratamento..... 2-11

PDU (Unidade de Distribuição de Energia) 2-12

Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC)..... 2-12

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)..... 2-12

Vários Equipamentos (Fornecidos pelo Cliente)..... 2-12

Opções do Sistema CyberKnife 2-13
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional) 2-13
Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional) 2-13
Tratamento otimizado de pulmão (Opcional) 2-13
Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)..... 2-14
Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional) 2-14
Accuray Precision MD Suite (Opcional)..... 2-15
Mesa de Tratamento Padrão 2-15
Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional) 2-16
Configuração de Mesa Plana do RoboCouch 2-18
Colimador de Abertura Variável da Iris (Opção) 2-19
Colimador Multilâminas InCise 2 (opcional)..... 2-20
Alterador de Colimador Robótico do Xchange (Modelo C)..... 2-21
Locais dos Equipamentos 2-23
Sala de controle 2-23
Sala de tratamento 2-23
Sala de Equipamentos..... 2-24

Capítulo 3: Inicialização e Desligamento do Sistema.....3-1
Introdução 3-1
Lista de verificação pré-ligação.....3-2
Ligação do Sistema CyberKnife 3-5
Programador de Energia 3-7
Próxima inicialização programada 3-8
Política de inicialização semanal 3-8
Exceções de data..... 3-8
Após a inicialização automática 3-9

Tratamento de Erros 3-10
Erros na Ligação..... 3-10
Erros ocorridos após a ligação 3-10
Lista de verificação pós-inicialização..... 3-11
Login no Sistema CyberKnife 3-12
Aquecimento do Sistema de Raios X 3-13
Desligamento do Equipamento..... 3-18
Lista de Verificação de Desligamento do Sistema 3-19
Ligação Após Interrupção de Energia 3-19
Etapa 1: Confirme o status de desligamento "Normal" 3-20
Etapa 2: Inicialização do hardware 3-21
Instruções para operação do equipamento 3-22
Controles do Collimator (Colimador) no Modo Physics (Física) 3-22
Painel de controle do operador..... 3-26
Intertravamento de alta tensão (Chave)..... 3-26
Ligação e desligamento da alta tensão..... 3-27
Componentes do sistema de aquisição de imagens do TLS (Sistema de Localização de Alvo) 3-27
Chaves Liga/desliga CA Detector de Imagens de Raios X 3-27
Operação do robô de tratamento 3-28
Ligação do controlador..... 3-28
Uso do Teach Pendant..... 3-29
Visão geral do Teach Pendant 3-30
Tela de toque do Teach Pendant 3-39
Teclado da tela de toque do Teach Pendant 3-39
Navegação na tela de toque do Teach Pendant 3-39
Área de mensagem da tela de toque do Teach Pendant..... 3-40
Modos de operação do Teach Pendant 3-40

Interruptores de habilitação do Teach Pendant 3-41
Modo de movimentação manual T1 e coordenadas 3-41
Movendo o robô de tratamento manualmente no modo T1 3-43
Movendo para a posição de repouso ou de início de caminho no modo T2 3-44
Ligação e Desligamento do Laser do LINAC 3-45
Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) 3-46

Capítulo 4: Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento 4-1

Introdução 4-1

Menu do Sistema CyberKnife 4-2

Botões do Menu do Sistema CyberKnife 4-3
Efetuar login no Modo de Administração 4-4
Adição de Participantes à sua Seção CyberKnife 4-5
Alteração da Sua Senha de Login 4-7
Menu Computer (Computador) 4-7
Menu Help 4-10

Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) 4-11

Controles do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) 4-11
Ícones de Status do Dispositivo 4-11
Controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento 4-14
Tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) 4-16

Teclas de Função 4-23

Transferência de dados do sistema para diagnósticos remotos 4-24
Obtenção de Capturas de Tela 4-25

Equipamento com status de energia 4-26

Modo Physics (Física) 4-33
Menu LINAC 4-35
Tela Warmup (Aquecimento) 4-36
Tela Calibration Check (Verificação de Calibração) 4-38
Tela de Ajuste de Calibração 4-39
Aplicativo do Colimador Multilâminas 4-42
Exibição em tempo real do MLC 4-43
Forma desejada do MLC 4-45
Modo Treatment (Tratamento) 4-46
Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) 4-46
Fase Overview (Visão geral) 4-50
Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração) 4-53
Área de exibição de imagem 4-55
Botão Start (Iniciar) 4-55
Botão Resume (Reiniciar) 4-56
Botão Pause (Pausar) 4-57
Botão Acquire (Capturar) 4-58
Indicador de posição do robô atual 4-58
Botão Mark Image as Blocked (Marcar imagem como bloqueada) 4-59
Manuseio de nódulos bloqueados designados pelo usuário com o Sistema InTempo 4-59
Move to Imaging Node (Mover para o Nódulo de Imagem) 4-60
Gráficos de Monitoração de Tratamento 4-60
Gráfico de orientação 4-61
Gráfico de posição 4-62
Gráfico crâniano 6D 4-62
Gráfico de marcas fiduciais 4-62
Gráfico do Xsight Spine 4-62
Gráfico do Xsight Lung 4-62
Gráfico de Erros Padrão do Modelo Synchrony 4-63
Barra Deslizante de Intervalo de Imagem 4-63
Barra Deslizante Max Image Age (Idade máxima da imagem) 4-64
Barra deslizante deIntervalo da Explosão de Imagens 4-64
Contador Images (Imagens) 4-65

Exibição de Estimated Imaging Dose (cGy/Gy) (Dose de Imagem Estimada (cGy/Gy)) 4-66
Painéis Beam Delivery (Aplicação do feixe) e Delivery Progress (Progresso da administração) 4-67
Visualização do Olho do Feixe (simulado) 4-68

Modo Demonstration (Demonstração) 4-75

Desviando o sistema de criação de imagens de raio-X 4-76

Omitindo o Sistema colimador secundário 4-77

Modo Phantom (Simulador) 4-78

Planos de tratamento fantasma 4-78

Frações administráveis ilimitadas 4-78

Modo Plan QA (QA de Plano) 4-79

Planos de GQ 4-79

Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) 4-80

Fase Overview (Visão geral) 4-82

Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração) 4-84

Capítulo 5: Preparação do paciente 5-1

Introdução 5-1

Dispositivos para imobilização do paciente 5-2

Imobilização de cabeça e pescoço 5-2

Tratamentos sem marcas fiduciais 5-2
Tratamento usando o modo de rastreamento com marcas fiduciais 5-3
Tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 5-3

Imobilização do corpo 5-4

Orientações de varredura pré-tratamento 5-7
Posicionamento do paciente para varredura pré-tratamento 5-7
Tipos de imagens suportados 5-8
Estudos da imagem principal de CT. 5-8
Imagens secundárias 5-9
Orientações para imagens de CT 5-9
Parâmetros básicos das imagens de TC 5-10
Orientações para a aquisição de imagens intracranianas de CT 5-11
Estudos de imagens de TC para o tratamento de rastreamento craniano 6D 5-12
Orientações para a aquisição de imagens extracranianas de CT 5-12
Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de marcas fiduciais 5-13
Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento da coluna Xsight 5-13
Estudos de imagem de CT para Tratamento em decúbito ventral Xsight 5-14
Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de pulmão Xsight 5-15
Estudos de imagem de CT para Tratamento otimizado do pulmão 5-15
Estudos de imagem de CT para Tratamento com o Synchrony 5-15
Orientações para estudos de IRM 5-16
Orientações para a aquisição de imagens intracranianas de IRM 5-16
Orientações para a aquisição de imagens extracranianas de IRM 5-17
Orientações para aquisição de imagens de PET 5-17
Orientações para aquisição de imagens angiográficas 5-18
Identificadores-chave para imagens DICOM 5-19
Colocação de marcas fiduciais 5-19
Princípios para a colocação de marcas fiduciais 5-19
Suprimentos de marcas fiduciais 5-20
Marcas fiduciais aprovadas para rastreamento de tecidos moles 5-21
Marcas fiduciais aprovadas para implante em osso ou coluna 5-22

Procedimento para colocação de marcas fiduciais 5-22
Orientações pós-colocação 5-22
Lung (Pulmões) 5-23
Descrição geral do procedimento 5-23
Possíveis complicações 5-25
Pontos a considerar 5-25
Conclusão 5-26
Pâncreas ou fígado 5-26
Descrição geral do procedimento 5-26
Possíveis complicações 5-28
Pontos a considerar 5-28
Conclusão 5-29
Limpeza e esterilização 5-29

Capítulo 6: Operações da Sala de Tratamento 6-1

Introdução 6-1
Preparação da Sala de Tratamento 6-2
Ligar o Sistema CyberKnife 6-2
Ligue o Sistema de Monitoramento do Paciente 6-2
Como Carregar Dados do Paciente 6-2
Mova o robô de tratamento para a posição de repouso 6-3
Alteração Manual de Colimadores Fixos 6-4
Remoção manual de um colimador fixo 6-6
Instalação manual de um colimador fixo 6-7
Alterador do colimador robótico Xchange 6-9
Mesa do colimador do Xchange (Modelo C) 6-11
Receptáculos para compartimentos de colimadores 6-11
Considerações de segurança do Sistema Xchange 6-13
Operação do Sistema Xchange 6-14
Alteração de Colimadores Fixos 6-15
Troca automática do compartimento do colimador 6-15

Administração do tratamento Usando o Sistema Xchange..... 6-16

Tratamento de erros com o Sistema Xchange..... 6-19

Dispositivos para imobilização do paciente 6-20

Mesa de Tratamento Padrão 6-20

Operação Manual da Mesa de Tratamento..... 6-20

Controlador Manual da Mesa de Tratamento..... 6-20

Unidade de Exibição de Leitura 6-23

Extensão de Pé Opcional para Posições Pés Primeiro 6-25

Posicionamento do paciente na mesa de tratamento padrão..... 6-27

Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional) 6-28

Componentes do Sistema RoboCouch 6-29

Manipulador do RoboCouch..... 6-29

Revestimento de Coluna do RoboCouch 6-31

Controlador do RoboCouch..... 6-32

Configuração de Mesa Plana do RoboCouch 6-32

Como Usar o Apoio de Cabeça..... 6-33

Controlador Manual e Suporte do RoboCouch 6-34

Controlador Manual montado na parede..... 6-34

Controlador Manual montado na mesa 6-35

Funções do Controlador Manual do RoboCouch 6-36

Botão E-Stop (Parada de Emergência)..... 6-37

Botão Enable (Habilitar) 6-37

Indicador de E-Stop (Parada de Emergência)LED 6-38

Botões de Controle de Posição..... 6-38

Área de Controle do Movimento..... 6-40

Botão Speed Indicator (Indicador de Velocidade)..... 6-41

Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato) 6-42

Indicador de Couch Status (Status da Mesa)..... 6-43

Teach Pendant do RoboCouch 6-43

Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch 6-44

Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch 6-45

Como Abaixar o Paciente Durante uma Interrupção de Energia 6-46

Tratamento de Erros com o Sistema RoboCouch 6-47
Resolvendo uma condição de E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento 6-47
Aplicação do tratamento usando o Sistema RoboCouch 6-48
Ligação do Sistema RoboCouch 6-48
Carregamento de Dados do Paciente 6-48
Como usar o Sistema RoboCouch para carregar o paciente 6-49
Alinhamento do paciente 6-50
Pausa no Movimento da Mesa de Tratamento 6-51
Aplicação do tratamento 6-52
Realinhamento do paciente 6-52

Capítulo 7: Aplicação do tratamento 7-1

Introdução 7-1
Fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento 7-3
Autorização e geração de DRR 7-6
Carregamento de dados de paciente e tratamento 7-6
Selecione Paciente, Plano e Fração 7-7
Verificar dados de paciente e tratamento 7-10
Posicionamento inicial do paciente 7-12
Posições de paciente suportadas 7-12
Alinhamento inicial da mesa de tratamento 7-15
Alinhamento da mesa de tratamento padrão 7-15
Alinhamento do Sistema RoboCouch 7-17
Alinhando o Paciente Visualmente 7-18
Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 7-20
Analisando as imagens 7-22

Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) 7-23
Usando o Modo Couch (Mesa) 7-23
Pausando o movimento da mesa de tratamento 7-25
Realinhamento de paciente durante a administração do tratamento 7-25
Verificação da Zona de Segurança do Paciente 7-26
Realizar Collimator and Laser Alignment Check (Verificação de Alinhamento do Colimador e do Laser) 7-26
Passando para a Próxima Fase do Tratamento (Next Treatment Phase) 7-26
Otimização da técnica de raio X 7-27
Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 7-27
Modificando parâmetros de raio X 7-30
Realizando o alinhamento do paciente 7-32
Analisando os resultados da imagem 7-34
Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados 7-34
Identificação visual de recursos que serão usados para rastreamento 7-37
Usando os controles de painel de imagem 7-37
Usando o Modo de Offset (Deslocamento) 7-47
Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo 7-48
Parâmetros do Algoritmo Calculado 7-48
Ajuste dos parâmetros do algoritmo 7-51
Análise do Histórico de Imagens 7-53
Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar) 7-54
Usando os controles de posicionamento do paciente automáticos 7-54
Alinhamento manual usando o controlador manual 7-57
Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView) 7-59
Requisitos da aprovação remota 7-59

Checando a Preparação para o Tratamento 7-62
Verificação da zona de segurança do paciente 7-64
Ferramenta de medida do PDP 7-64
Área de controle de tamanho de paciente 7-66
Posicionamento do paciente dentro da zona de segurança do paciente 7-67
Correções de deslocamento durante a administração do tratamento 7-68
Correções Translacionais 7-68
Correções Rotacionais 7-69
Configuração dos Parâmetros de Automatização de Tratamento 7-71
Realizar Collimator and Laser Alignment Check (Verificação de Alinhamento do Colimador e do Laser) 7-73
Entendendo o painel Visualização do Olho do Feixe 7-74
Imagem da Câmera 7-77
Posições primárias das lâminas 7-78
Marcadores de detecção 7-79
Verificação da prontidão do equipamento 7-80
Aplicação do tratamento 7-82
Início da Aplicação do Tratamento 7-84
Ativação de alta tensão 7-85
Monitoração da administração do tratamento 7-87
Progresso do caminho de tratamento 7-87
Inspeção visual dos resultados de rastreamento 7-90
Monitorando o Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) Durante o Tratamento 7-94
Resposta à falhas de Checagem do Sistema de Feedback Secundário 7-96
Ajuste do parâmetro de intervalo de imagem 7-98
Monitoração de gráficos de dados de tratamento 7-99

Interrupção do tratamento 7-101
Botão Hardware E-Stop (Parada de Emergência)..... 7-101
Botão Interlock (Intertravamento) 7-101
Pause (Pausar)..... 7-102
Tratamento de Erros 7-104
Paradas suaves..... 7-104
E-Stops (Paradas de emergência) e Bloqueios 7-105
Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/ Bloqueio recuperável 7-106
Sair do tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência)..... 7-107
Erro 623: Contact Detection Sensor (Sensor de detecção de contato) 7-109
Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro 7-111
Frações complementares 7-112
Modo Phantom (Simulador)..... 7-113
Modo Demonstration (Demonstração)..... 7-113
BB Test (Teste BB) 7-113
Fantasmas necessários 7-114
Procedimento de teste BB..... 7-115
Modo Plan QA (QA de Plano)..... 7-121
Autorização e geração de DRR 7-121
Carregamento de paciente e dados de tratamento para o plano de QA 7-122
Selecionar o paciente, plano de tratamento e plano de QA..... 7-122
Verificar paciente e dados de tratamento para o plano de QA 7-123
Administração do tratamento de um plano de QA..... 7-125

Capítulo 8: Sistema de Rastreamento com Marcas Fiduciais 8-1

Introdução 8-1

Visão Geral do Algoritmo Rastreamento com Marcas Fiduciais 8-2

Erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-2

Fluxo de trabalho do Modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-4

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento 8-5

Alinhando o Paciente Visualmente 8-5

Otimização da técnica de raio X 8-7

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 8-7

Modificando parâmetros de raio X 8-8

Realizando o alinhamento do paciente 8-9

Analisando os resultados da imagem 8-10

Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados 8-10

Garantia de Identificação e Rastreamento de Marcas Fiduciais 8-11

Usando os controles de painel de imagem 8-12

Uso do Modo de Offset (Deslocamento) o de deslocamento para deslocar as ROIs manualmente 8-17

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo 8-18

Parâmetros do Algoritmo Calculado 8-18

Ajuste dos parâmetros do algoritmo 8-23

Ativar ou Desativar Marcas Fiduciais Usadas para Rastreamento 8-25

Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-26

Análise do Histórico de Imagens 8-29

Mover a mesa 8-29

Checando a Preparação para o Tratamento 8-31

Aplicação do tratamento 8-32

Início da Administração do Tratamento 8-33

Gráfico de Monitoração de Tratamento 8-34

Tratamento de Erros 8-35

Realinhamento do paciente 8-35

Capítulo 9: Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional) 9-1

Introdução 9-1

Visão geral do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-2

Precisão do Xsight da Coluna 9-2

Requisitos para avaliação visual 9-3

Fluxo de trabalho do Modo de Rastreamento da Coluna Xsight 9-4

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento 9-5

Geração de imagens DRR 9-5

Download de Arquivos de Tratamento 9-6

Alinhando o Paciente Visualmente 9-7

Otimização da técnica de raio X 9-8

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 9-8

Modificando parâmetros de raio X 9-11

Realizando o alinhamento do paciente 9-12

Analisando os resultados da imagem 9-13

Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados 9-13

Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem 9-14

Modos de Exibição para Imagens DRR 9-20

Exibir Align Center (Centro de Alinhamento) 9-20

Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética) 9-21

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo 9-22

Parâmetros do Algoritmo Calculado 9-22

Ajuste dos parâmetros do algoritmo 9-26

Mover a mesa 9-30

Checando a Preparação para o Tratamento 9-30

Aplicação do tratamento....9-31
Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento 9-32
Gráfico de Monitoração de Tratamento 9-33
Tratamento de Erros 9-34
Erro False Nodes (Nós Falsos) 9-34
Erro dxAB 9-35
Erro de drAB 9-35
Usando o Decúbito Ventral Xsight 9-37
Captura de CT 9-37
Colocação dos Marcadores de Rastreamento do Synchrony 9-38
Parâmetros do algoritmo de Decúbito Ventral Xsight 9-38
Correções rotacionais e verificação de limites rotacionais 9-39
Erro de correlação do Synchrony 9-39

Capítulo 10: Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional) 10-1
Introdução 10-1
Visão geral do sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-2
Algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) 10-3
Métricas de Qualidade 10-4
Imagens DRR da Região do Tumor 10-4
Preferred Projection (Projeção Preferida) 10-5
Visão geral do planejamento do tratamento 10-5
Requisitos para avaliação visual 10-6
Fluxo de trabalho para o modo de rastreamento do pulmão Xsight 10-7

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento 10-9
Geração de imagens DRR 10-9
Download de Arquivos de Tratamento 10-10
Alinhando o Paciente Visualmente 10-10
Otimização da técnica de raio X 10-11
Realizando o alinhamento do paciente 10-12
Alinhamento inicial usando o sistema de rastreamento da coluna Xsight 10-13
Transição para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-14
Otimização da técnica de raio X 10-18
Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 10-19
Modificando parâmetros de raio X 10-20
Alinhamento para tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-21
Analisando os resultados da imagem 10-22
Avaliando os resultados da correlação da imagem 10-22
Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem 10-24
Usando o Modo de Offset (Deslocamento) 10-29
Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo 10-30
Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony 10-35
Aplicação do tratamento 10-36
Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento 10-37
Gráfico de Monitoração de Tratamento 10-38
Tratamento de Erros 10-39
Erro Uncertainty (Incerteza) 10-39
Erro dxAB 10-40
Realinhamento do paciente 10-41

Capítulo 11: Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional) 11-1

Introdução 11-1

Componentes Synchrony 11-2

Módulo de Interface do Synchrony 11-3

Módulo de interface sem fios 11-4
Suporte de carga 11-5
Indicador de bateria 11-5
Indicador de comunicação 11-6
Módulo de interface com cabo 11-7

Matriz da câmera do Synchrony 11-8

Colete de rastreamento do Synchrony 11-9

Indicador LED de Visibilidade do Marcador de Rastreamento 11-10

Interface de usuário do Synchrony 11-11

Fase Overview (Visão geral) 11-11

Fase Synchrony 11-13

Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony) 11-14
Correções de rotação 11-16
Indicador de Fase Respiratory (Respiratória) 11-17
Model Information (Informações do modelo) 11-17
Área de exibição de imagem 11-18
Parâmetros e limites de algoritmos 11-24
Controles de Manual Setup (Configuração Manual) 11-24
Controles de Move Couch (Mover Mesa) 11-26
Controles de Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional) 11-27
Caixa de seleção Rotational Bounds Checking Enable (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada) 11-27
Caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony) 11-28
Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony) 11-29
Tabela Image History (Histórico de Imagens) 11-31
Trecho da forma de onda da respiração 11-32
Gráficos Comet (Cometa) 11-33

Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony) 11-34
XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R) 11-35
Movimento "R" do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento)..... 11-37
Guia Acquisition Details (Detalhes de Captura) 11-38
Guia Images (Imagens)..... 11-39
Área de controle de marcadores 11-39
Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) 11-41
Indicadores de amplitude 11-41
Fase Readiness (Preparação)..... 11-43
Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)..... 11-45
Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony) 11-49
Seção Rotation Correction (Correção de Rotação)..... 11-50
Barra deslizante Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) (Opcional)..... 11-50
Gráficos de Monitoração de Tratamento..... 11-52
Área de controle de marcadores 11-53
Seção Summary Info (Informações de Resumo) 11-54
Seção Model information (Informações do modelo)..... 11-54
Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) 11-55
Gráficos Comet (Cometa) 11-55
Preparo do paciente para varredura pré-tratamento 11-56
Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony 11-56
Preparando o dispositivo para imobilização do paciente 11-57
Varreduras pré-tratamento 11-58
Planejamento do Tratamento 11-58
Configuração do paciente para tratamento 11-59
Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony 11-59
Usando o dispositivo para imobilização do paciente 11-59
Conectando os Marcadores de rastreamento..... 11-60
Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony..... 11-61

Alinhamento e rastreamento do paciente 11-63
Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento 11-63
Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 11-64
Alterando manualmente a Region of Interest (Região de Interesse) 11-65
Construindo um Modelo de correlação do Synchrony 11-66
Visão geral da modelagem do Synchrony 11-66
Usando a configuração manual 11-69
Visão geral da seleção de fase 11-70
Alinhando o paciente no centro respiratório 11-72
Seleção de fase imagem a imagem 11-73
Seleção de fase respiratória definida pelo usuário 11-75
Sem Seleção da Fase 11-77
Usando a Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional) 11-79
Executar o Synchrony Alignment (Alinhamento do Synchrony) 11-79
Capturar um conjunto de dados do Synchrony 11-82
Analisando o Modelo do Synchrony 11-84
Revisar imagens no ciclo respiratório. 11-84
Avaliar valores de Offset (Deslocamento) 11-85
Responder a erros e violações de limites 11-85
Mover a mesa 11-86
Avaliando o Posicionamento dos Marcadores de Rastreamento 11-87
Administração do tratamento 11-88
Iniciando o Tratamento do Synchrony 11-88
Verificando Visualmente o Alvo 11-91
Correções de deslocamento durante o tratamento 11-91
Monitorando o Rastreamento do Synchrony 11-92
Interrupção do tratamento 11-93
Tratamento de Erros 11-93
Realinhamento do paciente 11-93

Capítulo 12: Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)..... 12-1

Introdução..... 12-1

Visão geral do sistema InTempo..... 12-2

Image Age (Idade da imagem)..... 12-2

Segmentos de feixe..... 12-2

Cálculo dos deslocamentos do alvo..... 12-3

Imagem adaptativa..... 12-3

Fluxo de trabalho para tratamentos com o Sistema InTempo..... 12-4

InTempo na fase Visão Geral..... 12-4

InTempo na Fase de Alinhamento do Paciente..... 12-4

Configurações do InTempo na fase Readiness (Preparação)..... 12-5

Definição do movimento máximo permitido do alvo..... 12-5

Seleção da resposta do InTempo..... 12-6

InTempo na fase Aplicação do Tratamento..... 12-7

Início de tratamento..... 12-7

Pausa no tratamento..... 12-9

Interrupção do tratamento..... 12-9

Controles InTempo na fase de Aplicação..... 12-9

Ajuste de Max Image Age (Idade máxima da imagem)..... 12-10

Habilitando e desabilitando a imagem adaptativa..... 12-10

Capítulo 13: Visão geral do Aplicativo de simulação (Opcional)..... 13-1

Introdução..... 13-1

Inicialização do Aplicativo de simulação..... 13-2

Visão geral da tela Aplicativo de simulação 13-4
Exibição de dados do tratamento..... 13-6
Guias de seleção da fase Simulação 13-6
Imagens e dados da fase Simulação..... 13-7
Botões de seleção de modo (Automatic (Automático) ou Manual)..... 13-7
Ícones de status do dispositivo do sistema CyberKnife..... 13-8
Error Information (Informações de Erro), status E-Stop/Interlock (E-Stop [Parada de Emergência]/Intertravamento) e controles de pausa..... 13-9
Interface com o usuário do modo Automatic (Automático) 13-10
Fase Spine (Coluna)..... 13-10
Painéis de imagens na fase Spine 13-11
View Crosshairs (Cursores de visualização)..... 13-13
Controles da janela e nivel 13-14
Modo Couch Cursor (Cursor de mesa) 13-15
Painéis de Zoom e Pan (Zoom e Panorâmica) 13-15
Caixa de seleção Skip Spine (Omitir coluna)..... 13-16
Barras Deslizantes de Falsos nódulos dxAB e drAB 13-16
Painel de parâmetros de correlação da imagem 13-17
Barra deslizante Tracking Range (Faixa de rastreamento)..... 13-18
Barra deslizante ROI Width (Largura da ROI)..... 13-19
Caixas de texto Contrast (Contraste) 13-19
Painel de parâmetros de raio X..... 13-20
Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo) 13-21
Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)..... 13-22
Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente) 13-23
Fase Lung (Pulmão)..... 13-25
Painéis de imagens na fase Lung (Pulmão) 13-25
Painel de parâmetros de raio X..... 13-27
Exibição da posição da mesa de tratamento 13-28
Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente) 13-31

Fase de raio X 13-32
Painéis de imagens na fase X-ray (Raio X) 13-32
Painel de parâmetros de raio X 13-33
Controles de captura de imagem 13-35
Fase Offset (Deslocamento) 13-35
Painéis de imagens na fase Offset (Deslocamento) 13-36
Painel de conjunto de dados capturados 13-37
Painel de especificação de deslocamento 13-38
Painel de imagens DRR 13-39
Painel de deslocamentos fornecido pelo usuário 13-39
Controles de captura do conjunto de dados 13-40
Captura de imagens 13-41
Descarte de conjuntos de datos 13-41
Controles de especificação de deslocamento 13-42
Controles de visibilidade da câmara 13-44
Fase Confirmation (Confirmação) 13-45
Paineis de imagens na fase Confirmation (Confirmação) 13-45
Painel de conjunto de dados capturados 13-46
Painéis da Image A e Image B 13-47
Controles para confirmação dos resultados de correlação 13-49
Gráficos da Barra de Incerteza e dxAB 13-50
Fase Review (Revisão) 13-51
Interface com o usuário do modo manual 13-56
Fase Spine (Coluna) 13-56
Fase Lung (Pulmão) 13-56
Fase X-ray (Raio X) 13-56
Fase Synchrony 13-57
Painéis de imagens na fase Synchrony 13-57
Controles de especificação de deslocamento 13-59
Barras deslizantes dxAB e incerteza 13-60
Painel de parâmetros de correlação da imagem 13-61
Barra deslizante Tracking Range (Faixa de rastreamento) 13-62
Caixas de texto Contrast (Contraste) 13-62
Preferred Projection (Projeção Preferida) ON 13-62

Painel de parâmetros de raio X 13-63
Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo) 13-64
Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente) 13-64
Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente) 13-65
Controles de modelagem do Synchrony 13-66
Fase Review (Revisão) 13-70
Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação 13-72
Visão geral do fluxo de trabalho de simulação 13-72
Simulação usando o modo Automatic (Automático) 13-72
Posicionamento do paciente 13-73
Carregar o paciente e dados do Plano de simulação 13-73
Execução do alinhamento da coluna (Fase Spine (Coluna)) 13-74
Execute o posicionamento da mesa para pulmão (Fase Lung (Pulmão)) 13-75
Refinar a Técnica de raio X (Fase X-ray (Raio X)) 13-75
Capturar um conjunto de dados de simulação 13-76
Capturar um conjunto de dados e especificar deslocamentos (Fase Offset (Deslocamento)) 13-76
Confirmar os resultados de correlação (Fase Confirmation (Confirmação)) 13-77
Revisão do conjunto de dados de simulação 13-77
Simulação usando o modo manual 13-78
Posicionamento do paciente 13-78
Capturar um conjunto de dados de simulação 13-78
Revisão do conjunto de dados de simulação 13-79

Capítulo 14: Tratamento otimizado de pulmão (Opcional) 14-1
Introdução 14-1
Visão geral de 1-Visualizar rastreamento 14-2
Aquisição de TC e Reprodutibilidade 14-2

ITV 0-View (Visualização-0), ITV 1-View (Visualização-1), ITTV, e PTV 14-3
ITV de 0-View (Visualização-0) 14-3
ITV de 1-View (Visualização-1) 14-3
ITTV 14-5
PTV 14-5
Algoritmo 1- Visualizar Rastreamento 14-6
Métricas de Qualidade 14-7
Imagens DRR da Região do Tumor 14-8
Visão geral do planejamento do tratamento 14-8
Requisitos para avaliação visual 14-9
Verificação do Alinhamento Qualitativo Usando a Imagem não Rastreada 14-9
Fluxo de Trabalho para Rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-10
Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento 14-12
Geração de imagens DRR 14-12
Download de Arquivos de Tratamento 14-13
Alinhando o Paciente Visualmente 14-13
Otimização da técnica de raio X 14-14
Realizando o alinhamento do paciente 14-15
Alinhamento Inicial Usando o Rastreamento da Coluna Xsight 14-15
Transição para 1-Visualizar Rastreamento 14-16
Otimização da técnica de raio X 14-20
Captura de Imagens de Raio X ao Vivo 14-20
Modificando parâmetros de raio X 14-21

Alinhamento para o Tratamento Usando 1-Visualizar Rastreamento 14-21
Analisando os resultados da imagem 14-22
Avaliando os resultados da correlação da imagem..... 14-22
Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem..... 14-24
Usando o Modo de Offset (Deslocamento) 14-30
Monitorando e Ajustando Parâmetros de Processamento de Imagens 14-31
Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony 14-35
Aplicação do tratamento..... 14-36
Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento 14-37
Gráfico de Monitoração de Tratamento 14-38
Tratamento de Erros 14-39
Erro Uncertainty (Incerteza) 14-39
Realinhamento do paciente 14-40
Referências 14-41

Apêndice A: Mensagens de erro..... A-1
O Que Fazer Com os Erros..... A-1
Erros da tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)..... A-3
Mensagens de erro da Fase Readiness (Preparação) A-89
Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)..... A-94

Glossário..... G-1
Acrônimos e abreviações G-1
Definições..... G-2

Conformidade C-1

Classificação C-1

Conformidade com os Padrões C-1

Etiquetas do Sistema C-3

Índice I-1

Capítulo 1: Segurança

Introdução

Este capítulo contém informações sobre procedimentos de emergência e recursos de segurança do Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife e descreve as práticas a serem adotadas para uma operação segura. Revise as informações deste capítulo antes de usar o equipamento. É responsabilidade do cliente agendar manutenções preventivas trimestrais e anuais com a equipe de assistência técnica da Accuray ou com outros profissionais qualificados designados pela Accuray.

Dirija qualquer pergunta referente ao uso seguro e eficiente do Sistema CyberKnife diretamente ao Atendimento ao Cliente da Accuray.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Procedimentos de emergência" na página 1-3**:** Esta seção descreve o que fazer em situações de emergência.
- "Precauções de Segurança" na página 1-11: Esta seção descreve como evitar riscos.

"Responsabilidades da Instituição" na página 1-36: Esta seção descreve as responsabilidades do usuário em termos de treinamento e segurança da equipe e dos pacientes que entrarem em contato com o Sistema CyberKnife.

ATENÇÃO: O Sistema CyberKnife pode emitir doses letais de radiação de alta energia. O aparelho possui circuitos de alta tensão que podem provocar choques elétricos letais. Observe sempre as precauções de segurança ao operar ou trabalhar no ou próximo ao Sistema CyberKnife.

ATENÇÃO: O Sistema CyberKnife é um produto altamente complexo. É sua responsabilidade operar o equipamento de maneira informada e segura e garantir o serviço e a garantia de qualidade de cada componente conforme for necessário, de acordo com os detalhes fornecidos no manual do usuário e no *Guia de fundamentos de física*. A operação ou o serviço inadequados podem levar a lesões ou à morte do usuário ou do paciente.

ATENÇÃO: Não altere o software nem quaisquer componentes do Sistema CyberKnife. Essas ações podem resultar em acidentes pessoais ou morte.

ATENÇÃO: As MPSOs (tomadas com soquetes múltiplos portáteis) fornecidas com o Sistema CyberKnife devem ser utilizadas somente para alimentar os equipamentos que fazem parte do sistema. As MPSOs devem ser conectadas apenas por profissionais da Accuray.

- **Não conecte MPSOs adicionais ou cabos de extensão ao Sistema CyberKnife.**
- **Não conecte ao Sistema CyberKnife itens que não façam parte da configuração do sistema.**

Caso contrário, podem ocorrer danos a componentes do Sistema CyberKnife, o que representa potenciais riscos de lesões ou morte ao usuário ou paciente.

Procedimentos de emergência

Você é responsável pelos procedimentos que seguem as orientações aqui indicadas. As seguintes situações de emergência e procedimentos são descritos:

- Procedimento de E-Stop (Parada de Emergência).
- O botão E-Stop (Parada de emergência) não funciona.
- Procedimento de EPO (Desligamento de Emergência).
- O feixe de raios X do LINAC não pode ser desligado.
- Falta de energia.
- Presença de fogo ou fumaça.
- A mesa de tratamento não funciona corretamente.
- O braço do robô se move de maneira inesperada.

Estar preparado para uma emergência é essencial para operar este equipamento com segurança.

E-Stops (Paradas de Emergência) e Intertravamentos

Se detectar um erro em sua operação, o Sistema CyberKnife ativa um intertravamento do sistema. Quando um intertravamento é ativado, o status do Sistema CyberKnife é alterado para o seguinte:

- As fontes de imagens de raio X são desligadas, de modo que **nenhuma radiação seja emitida**.
- Os circuitos de produção de radiação do LINAC são desligados, de modo que **nenhuma radiação seja emitida**.
- Os circuitos essenciais do LINAC permanecem aquecidos para permitir a retomada rápida do tratamento.
- O robô de tratamento para de se movimentar e permanece na posição em que se encontrava. A alimentação do robô de tratamento continua ativada.
- O movimento da mesa de tratamento do paciente está desativado.
- O computador de administração de tratamento permanece ligado e recebe relatórios de status dos componentes do equipamento.

Um intertravamento é diferente de um EPO (Desligamento de Emergência). Um intertravamento interrompe o movimento e a radiação, mas não desativa a alimentação do equipamento. Se o erro que leva a um intertravamento for recuperável, você poderá corrigir o erro, reiniciar o intertravamento e optar por retomar o tratamento ou criar uma fração complementar. Para obter mais informações sobre como reiniciar um intertravamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

No entanto, quando um EPO (Desligamento de Emergência) é executado, a energia de todos os equipamentos não relacionados ao computador é desligada. É possível danificar um equipamento com um EPO (Desligamento de Emergência). Para obter mais informações sobre um EPO (Desligamento de Emergência), consulte "EPO (Desligamento de Emergência)" na página 1-7.

Botão E-Stop (Parada de Emergência)

É possível executar manualmente uma E-Stop (Parada de Emergência) pressionando o botão E-Stop (Parada de Emergência) (consulte "Exemplo de um botão E-Stop (Parada de Emergência)" na página 1-4). O botão E-Stop (Parada de Emergência) realiza a mesma função que um intertravamento e interage diretamente com o hardware do Sistema CyberKnife para interromper a operação.

ATENÇÃO: Se uma determinada situação parecer uma emergência, interrompa imediatamente o movimento e a radiação pressionando o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

NOTA: Não hesite em pressionar o botão E-Stop (Parada de Emergência), mesmo que não tenha certeza da gravidade da situação.

Figura 1 Exemplo de um botão E-Stop (Parada de Emergência)

NOTA: A aparência dos botões de E-Stop (Parada de Emergência) em sua instalação pode diferir da imagem acima.

Os botões E-Stop (Parada de Emergência) localizam-se nos seguintes pontos:

- no painel de controle do operador (consulte Figura 2).
- no rack do Modulador de magnétron avançado (AMM).
- na mesa de tratamento padrão (um em cada extremidade, abaixo do tampo da mesa).
- no Controlador Manual do RoboCouch.
- no suporte montado na mesa RoboCouch.
- no Teach Pendant do robô de tratamento.
- em locais adicionais na instalação escolhidos durante a instalação, como nas paredes da Sala de tratamento.

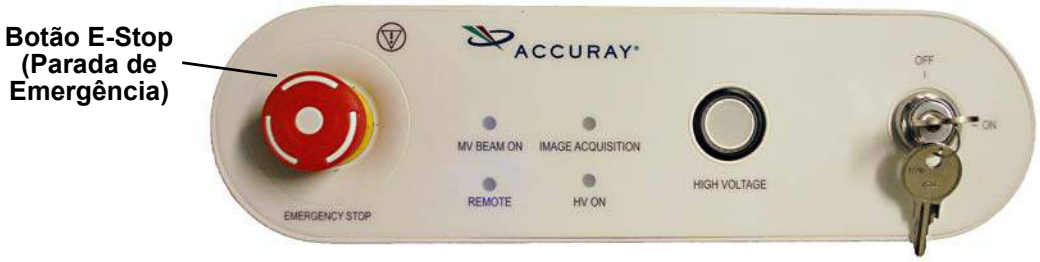


Figura 2 Botão E-Stop (Parada de Emergência) no painel de controle do operador

▶ **Para interromper imediatamente a operação em caso de urgência:**

- Pressione o botão E-Stop mais próximo.

  A janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) é exibida, indicando o motivo da E-Stop (Parada de Emergência) e sugerindo opções para solucioná-la.

  NOTA: O botão **Interlock** (Intertravamento) nos controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento no computador de administração do tratamento tem a mesma função que o botão E-Stop (Parada de Emergência). No entanto, ele executa um intertravamento de software que interage de forma indireta com o hardware do Sistema CyberKnife. Para obter mais informações sobre o botão **Interlock** (Intertravamento), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

Reinicialização de uma E-Stop (Parada de Emergência) ou um Intertravamento

Após uma Parada de emergência ou intertravamento, quando o status indica que a radiação está desativada, você pode entrar na Sala de tratamento.

- Se a E-Stop (Parada de Emergência) não tiver sido causada pressionando um dos botões E-Stop (Parada de Emergência) da mesa de tratamento padrão, você poderá movê-la manualmente usando o Controlador Manual da mesa de tratamento.
- Se o intertravamento for recuperável, você poderá corrigir o erro, reiniciar o intertravamento e retomar o tratamento. Se o erro não for recuperável, você não poderá reiniciar o intertravamento. Nesse caso, uma fração complementar será criada. Para obter mais informações sobre como retomar o tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência) ou um intertravamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Falha de E-Stop (Parada de Emergência) do Software

Quando o Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) relata uma E-Stop (Parada de Emergência) ou intertravamento, a janela Sistema de Tratamento de Erros é exibida, indicando o motivo da E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento e sugerindo opções para solucioná-la.

Se a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) enquanto o LINAC do robô de tratamento ou o sistema de imagens por raio-X ainda estiver em operação, terá havido uma falha do Sistema de Tratamento de Erros. Você deve interromper o sistema manualmente pressionando o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

ATENÇÃO: Observe, visualmente, o Sistema CyberKnife em operação a todo momento. Inicie manualmente uma E-Stop (Parada de Emergência) se uma situação insegura for iminente, de modo a impedir lesões ou morte do usuário ou do paciente.

▶ **Para executar manualmente uma E-Stop (Parada de Emergência) caso o Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) falhe em interromper a operação:**

1. Pressione o botão E-Stop físico mais próximo
2. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Falha do botão E-Stop

Se você pressionar o botão E-Stop (Parada de Emergência) durante uma emergência e o robô de tratamento ainda estiver em movimento, ou o painel de controle do operador ainda indicar que o feixe do LINAC ou o sistema de raio-X ainda estiver ativado, terá havido uma falha no sistema de E-Stop (Parada de Emergência). Você deve desligar manualmente a energia do sistema.

O Sistema CyberKnife tem um sistema de EPO (Desligamento de Emergência) que desliga a energia de todos os equipamentos não relacionados ao computador (consulte "EPO (Desligamento de Emergência)" na página 1-7).

▶ **Para desligar manualmente a energia caso um botão E-Stop (Parada de Emergência) falhe:**

- Pressione o botão EPO (Desligamento de Emergência) mais próximo ou desligue o disjuntor geral do prédio.

NOTA: Todos os usuários devem conhecer a localização do disjuntor geral do prédio.

O botão E-Stop (Parada de Emergência) tem proteção contra falhas e não requer intervenções do operador.

EPO (Desligamento de Emergência)

O Sistema CyberKnife tem um sistema de EPO (Desligamento de Emergência) que, quando acionado, desliga a energia de todos os equipamentos não relacionados ao computador. Um exemplo de botão (Desligamento de Emergência) para ativação da chave é mostrado em Figura 3 na página 1-7.

Figura 3 Exemplo de um botão EPO (Desligamento de emergência)

NOTA: A aparência do botão EPO (Desligamento de Emergência) em sua instalação pode diferir da imagem acima.

Um EPO (Desligamento de Emergência) é diferente de uma E-Stop (Parada de Emergência). Quando um EPO (Desligamento de Emergência) é executado, a energia de todos os equipamentos não relacionados ao computador é desligada. No entanto, uma E-Stop (Parada de Emergência) interrompe o movimento e a radiação, mas não desliga a energia do equipamento. Para obter mais informações sobre uma E-Stop (Parada de Emergência), consulte "E-Stops (Paradas de Emergência) e Intertravamentos" na página 1-3.

ATENÇÃO: Em caso de incêndio ou choque elétrico, pressione o botão EPO (Desligamento de Emergência) mais próximo para desativar imediatamente a alimentação de todos os elementos não computacionais e reduzir ao máximo a possibilidade de lesões ao usuário ou paciente.

AVISO: É possível danificar o equipamento com um Desligamento de Emergência.

Há botões EPO (Desligamento de Emergência) nos seguintes locais:

- na Sala de Tratamento.
- na PDU (Unidade de Distribuição de Energia) na Sala de Equipamento (consulte a Figura 4).
- nos locais adicionais escolhidos durante a instalação.

Botão EPO (Desligamento de Emergência)

Figura 4 Botão EPO (Desligamento de Emergência)na PDU (Unidade de Distribuição de Energia)

▶ **Para desligar a energia de todos os equipamentos não relacionados ao computador em caso de urgência:**

1. Em caso de emergência, siga um dos seguintes procedimentos, conforme aplicável:
   - Pressione o botão EPO (Desligamento de Emergência) para desligar o equipamento não relacionado ao computador
   - ou desligue o disjuntor geral do prédio.
2. Depois de acionar a chave do EPO (Desligamento de Emergência), siga os passos para perda de energia descritos em "Falta de energia" na página 1-9.

▶ **Para desligar a energia de um Sistema CyberKnife que não tem uma PDU em caso de urgência:**

Sistemas CyberKnife sem uma PDU não têm um sistema de EPO (Desligamento de Emergência). Esses locais devem ignorar as referências ao botão EPO (Desligamento de Emergência)neste manual e usar a forma acessível a eles de interromper a energia.

- Interrompa a energia desligando o disjuntor geral do prédio por meio dos meios fornecidos no local específico.

▶ **Para desligar a energia de todos os equipamentos relacionados ao computador em caso de urgência:**

O equipamento relacionado ao computador é alimentado por uma UPS (Fonte de Alimentação Ininterrupta)). O computador de administração do tratamento, e o servidor de dados do Sistema CyberKnife são alimentados a partir de uma UPS.

- Para interromper a alimentação do equipamento computacional em uma situação de urgência, desligue a UPS usando as chaves de alimentação no painel frontal da UPS.

Falta de energia

O Sistema CyberKnife opera com energia trifásica. Se houver falha de energia, todas as ações referentes ao tratamento são interrompidas.

Em caso de queda parcial da energia, resultando em tensão anormalmente baixa em uma ou mais fases da rede de energia, o sistema realiza um Desligamento de Emergência. Para mais informações, consulte "EPO (Desligamento de Emergência)" na página 1-7.

▶ **Procedimento de recuperação após uma falha de energia:**

Use o procedimento de emergência a seguir para proteger o paciente.

1. Se necessário, ligue a iluminação de emergência.
2. Entre na Sala de tratamento e ajude com cuidado o paciente a se levantar da mesa de tratamento.
3. Quando a energia for restaurada, ligue o Sistema CyberKnife usando os procedimentos normais de inicialização aplicáveis a essa situação específica. Para obter informações sobre os procedimentos de inicialização, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e desligamento do Sistema".

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)

A UPS (Fonte de Alimentação Ininterrupta) está localizada no rack do computador. Ela fornece energia para as estações de trabalho por até 5 minutos. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

- A UPS alterna automaticamente para operação com bateria se a energia elétrica falhar e fornece energia para o equipamento conectado até que a bateria esteja totalmente descarregada.
- Enquanto estiver em operação com bateria, um alarme emite um sinal sonoro a cada 30 segundos. Pressione o botão **TESTE** (Testar) para silenciar o alarme.

Mau funcionamento do LINAC

Se a dose mostrada na janela Beam Data (Dados do feixe) (consulte o Capítulo 4, "Visão geral do sistema de tratamento") exceder em 1% ou 1 cGy a dose do tratamento em um nódulo e o E-Stop (Parada de Emergência) não foi automático, o LINAC não está funcionando corretamente.
O LINAC deve ser desligado.

▶ **Para desligar o LINAC:**

- Pressione o botão E-Stop mais próximo.

Fogo ou fumaça

Se sentir cheiro de fumaça ou detectar fogo, inicie o procedimento de desligamento de emergência a seguir.

▶ **Para desligar imediatamente:**

1. Pressione o botão EPO mais próximo.
2. Acione o alarme de incêndio do prédio.
3. Atenda o paciente.
4. Evacue as instalações, de acordo com os protocolos da instituição.
5. Se estiver no modo tratamento, verifique se o sistema executou a seqüência de saída. Todas as informações sobre o tratamento são registradas automaticamente e a dose ainda não administrada é salva como um plano de tratamento "complementar" para uso posterior.
6. Se houver fumaça saindo do computador, desligue manualmente o no-break.

Falha da mesa de tratamento

A mesa de tratamento padrão do Sistema CyberKnife usa um controlador portátil do motor e atuadores eletromecânicos. Esses atuadores apresentam fricção e parada mecânica suficientes para evitar a perda do controle.

Se o Sistema CyberKnife incluir o Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch® opcional, os atuadores do RoboCouch usam chaves de fim de curso e limites do software para evitar uma situação de perda de controle.

ATENÇÃO: Se um mau funcionamento ocorrer quando um paciente estiver na mesa de tratamento, não tente usar o controle que apresentou problemas (se possível). A causa do problema (por exemplo, mau funcionamento elétrico) pode causar lesões permanentes ou morte do usuário ou do paciente. Para interromper o movimento da mesa de tratamento, pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

Para instruções sobre a operação da mesa de tratamento padrão e do Sistema RoboCouch opcional, consulte o Capítulo 6, "Operação da Sala de tratamento".

Movimento inesperado do braço do robô

Se o braço do robô se mover de maneira inesperada, desligue o sistema pressionando o botão de E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo e entre em contato com a Accuray.

Precauções de Segurança

Esta seção descreve os riscos e as precauções de segurança associadas ao Sistema CyberKnife. Se o equipamento não for operado de modo seguro, os riscos a seguir podem resultar em acidentes pessoais ou morte de pacientes ou funcionários.

- Radiação de raios X
- Radiação de radiofreqüência
- Interferência eletromagnética
- Radiação laser com potência de até 1 mW a 632 nm (Classe II)
- Ozônio
- Hexafluoreto de enxofre
- Implosão
- Explosão
- Choque elétrico
- Equipamento pesado
- Superfícies quentes

Esta seção descreve também a Zona de Segurança do Paciente, que é usada para determinar os limites dentro dos quais o paciente deve ser posicionado para um tratamento seguro (consulte "Zona de Segurança do Paciente" na página 1-24).

Além disso, inclui instruções para verificação do Sensor de detecção de contato. Essa verificação deve ser realizada como parte dos procedimentos diários de QA (Garantia da Qualidade) (consulte "Verificação do Sensor de detecção de contato" na página 1-34).

Não é seguro que pessoas não treinadas operem o Sistema CyberKnife. Todos que trabalham com o sistema devem ter consciência dos riscos aqui listados. Somente pessoas treinadas devem realizar as funções de usuário.

ATENÇÃO: NÃO realize nenhum tipo de manutenção que não esteja especificamente listado como função do usuário. Caso contrário, o Sistema CyberKnife pode operar incorretamente e causar lesões permanentes ou morte do usuário ou do paciente.

Radiação de raio X

ATENÇÃO: Se o equipamento não for operado de modo correto, você pode receber uma dose de radiação nociva ou mesmo letal, em curto espaço de tempo, sem sequer saber que ela está sendo recebida. A exposição à radiação pode danificar alguns tipos de marca-passos cardíacos. Certifique-se de que as precauções de segurança descritas abaixo sejam seguidas.

ATENÇÃO: Para TODAS as instalações do sistema CyberKnife, quando o sistema CyberKnife é controlado manualmente, o feixe de radiação do LINAC pode ser apontado para quase todas as direções, incluindo os locais fora da blindagem primária.

- **É responsabilidade do operador estar ciente do local para o qual o feixe de radiação do LINAC está apontando o tempo todo quando estiver usando esses modos operacionais.**
- **Esteja familiarizado com a sequência de operações necessárias para iniciar e finalizar o feixe de radiação (ligar a luz MV BEAM ON (Feixe de MV LIGADO) no painel de controle do operador e desligando a luz).**
- **Mantenha contato visual com o sistema CyberKnife durante toda a operação.**
- **Mantenha o controle do acesso à Sala de Tratamento.**
- **Inicie o feixe de radiação (MV BEAM ON [Feixe de MV LIGADO]) somente quando ele estiver direcionado para um local e durante o tempo que você determinou que é seguro.**

O não cumprimento das orientações acima pode resultar em acidentes pessoais ou morte.

O Sistema CyberKnife emite raio X tanto pelo LINAC para tratamento quanto pelo sistema de imagens de raio X para determinar a localização do paciente em tempo real.

Proteção contra raios-X

As precauções de segurança a seguir são necessárias:

- Advertências contra riscos de radiação devem ser colocadas nos locais apropriados.
- Somente pessoal qualificado deve operar e reparar o equipamento.
- Dosímetros de radiação pessoal devem ser usados durante a operação do Sistema CyberKnife.
- Quando o tratamento ou a aquisição de imagens está em andamento, somente o paciente tem permissão para estar na sala.

- Antes de entrar na sala, certifique-se de que o LINAC e o sistema de imagens de raio X não estejam emitindo radiação. Coloque a chave de intertravamento de alta tensão na posição **OFF** (DESLIGADO). Se estiver ligado, pressione o botão **HIGH VOLTAGE** (ALTA TENSÃO) no painel de controle do operador para desligá-lo. Verifique se a luz de **MV BEAM ON** (Feixe de MV Ligado) do LINAC e a luz de **HIGH VOLTAGE** (Alta Tensão) no painel do operador estão **OFF** (DESLIGADAS). Verifique se todos os outros sistemas de segurança instalados demonstram que a Sala de Tratamento é segura.
- Remova a chave High Voltage (Alta Tensão) do painel de controle do operador antes de deixar a área da Sala de controle para evitar a operação não autorizada. NÃO faça cópias da chave High Voltage (Alta Tensão). Use uma única chave apenas para ativar o intertravamento de alta tensão no painel de controle do operador.
- Monitore a janela Beam Data (Dados do Feixe) durante o tratamento e inicie os procedimentos de desligamento de emergência se o sistema não desligar quando a dose em um nódulo ultrapassar a dose prescrita em 1% ou 1 cGy.
- Preste atenção a objetos que podem estar entre o LINAC e o paciente. Esses objetos podem atenuar e dispersar a radiação. Entre esses objetos estão bandejas ou blocos de sobreamento, barras laterais, acessórios para coluna, vários painéis e filtros. Se possível, retire esses objetos ou faça as necessárias correções na dose.

Marca-passos

Implemente as precauções a seguir quando os pacientes ou os operadores portarem marca-passos:

- Coloque, em local de destaque, advertências referentes a potenciais danos a marca-passos.
- Se um paciente ou membro da equipe tiver marca-passos, entre em contato com o fabricante para verificar a possibilidade de dano causado pela radiação. A frequência de micro-ondas usada pelo LINAC do Sistema CyberKnife é de aproximadamente 9 GHz.
- Mesmo que o fabricante indique que o marca-passos pode funcionar com segurança quando exposto a radiação, monitore sua operação, principalmente os geradores de pulsos, quando estiver próximo a um tratamento em andamento no Sistema CyberKnife.

Interferência Eletromagnética

Esse equipamento foi testado e está de acordo com os limites do padrão para dispositivos médicos, IEC 60601-1-2. Esses limites foram estabelecidos para fornecer proteção razoável contra interferência prejudicial em uma instalação médica comum. Esse equipamento gera, usa e pode radiar energia de radiofrequência e, se não instalado e usado de acordo com as instruções do fabricante, pode causar interferência prejudicial a outros dispositivos nas proximidades. Equipamentos de comunicações por RF móveis e portáteis podem afetar equipamentos médicos elétricos. Não há garantia de que não ocorrerá interferência em uma instalação específica. Se esse equipamento causar interferência com outros dispositivos, o que pode ser definido ao ligar e desligar o equipamento, o usuário deve testar e corrigir a interferência com uma ou mais das seguintes medidas:

- Reorientar ou relocar o dispositivo que está recebendo a interferência.
- Aumentar a separação entre o equipamento.
- Para obter informações adicionais ou assistência, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Os baixos níveis de radiação eletromagnética do LINAC podem provocar interferência eletromagnética (EMI) nos equipamento próximos e em pacientes e pessoal de serviço que tenham marca-passos cardíacos. Além disso, a interferência eletromagnética de outros equipamentos próximos, como equipamento de micro-ondas para tratamento de hipertermia e diatermia, podem interferir com o dosímetro do Sistema CyberKnife. A blindagem das paredes da Sala de tratamento pode diminuir esse risco.

As precauções a seguir protegem ainda mais o Sistema CyberKnife contra interferência eletromagnética de outros equipamentos e, bem como os outros equipamentos contra interferência dos componentes do Sistema CyberKnife.

- Mantenha portas, painéis e tampas no lugar enquanto estiver operando o Sistema CyberKnife.
- Interrompa o tratamento se detectar flutuações na saída, entrada ou alimentação, ou se observar qualquer leitura obviamente errada. Essas flutuações indicam possível interferência eletromagnética entre componentes do Sistema CyberKnife ou de outros equipamentos próximos.

Siga as precauções referentes a marca-passos em "Marca-passos" na página 1-13.Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3 fornecem informações sobre as emissões eletromagnéticas e a imunidade eletromagnética do Sistema CyberKnife.

Tabela 1 Orientação e declaração do fabricante - emissões eletromagnéticas

Teste de emissões	Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
O CyberKnife Série M6 é destinado a uso no ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou o usuário do sistema deve garantir que ele seja utilizado em tal ambiente.		
Emissões de RF CISPR 11	Grupo 1	O CyberKnife Série M6 utiliza energia de RF somente para seu funcionamento interno. Portanto, suas emissões de RF são muito baixas e é pouco provável que causem quaisquer interferências com equipamentos eletrônicos próximos.
Emissões de RF CISPR 11	Classe [A ou B]	Classe A
Emissões harmônicas IEC 61000-3-2	[Classe A, B, C, D ou Não aplicável]	Não aplicável
Flutuações de tensão/ emissão flutuante IEC 61000-3-3	[Em conformidade ou Não aplicável]	Não aplicável

Tabela 2 Orientação e declaração do fabricante - imunidade eletromagnética

Teste de IMUNIDADE	Nível de teste IEC 60601	Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
O CyberKnife Série M6 é destinado a uso no ambiente eletromagnético especificado abaixo. O cliente ou o usuário do sistema deve garantir que ele seja utilizado em tal ambiente.			
ESD (Descarga eletromagnética) IEC 61000-4-2	± 2, 4, 6 kV por contato ± 2, 4, 8 kV por via aérea	± 2, 4, 6 kV por contato ± 2, 4, 8 kV por via aérea	O piso deve ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se o piso for coberto por um material sintético, a umidade relativa deve ser de pelo menos 30%.

Tabela 2 Orientação e declaração do fabricante - imunidade eletromagnética

Teste de IMUNIDADE	Nível de teste IEC 60601	Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
RF radiada IEC 61000-4-3	ISM de banda 433,05 amplificada - 434,79 MHz e 902 - 928 MHz 3 V/m 80% em 1 kHz Radiação bidirecional portátil 151,625 MHz 151,995 MHz 464,500 MHz 464,550 MHz	ISM de banda 433,05 amplificada - 434,79 MHz e 902 - 928 MHz 3 V/m 80% em 1 kHz Radiação bidirecional portátil 151,625 MHz 151,995 MHz 464,500 MHz 464,550 MHz	Consulte Tabela 3.
Transiente rápido elétrico/estouro IEC 61000-4-4	±2 kV para linhas de CA ±1 kV para linhas de entrada/saída	±2 kV para linhas de CA ±1 kV para linhas de entrada/saída	A qualidade da eletricidade deve ser a de um ambiente hospitalar comum.
Surto IEC 61000-4-5	±1 kV de linha para linha ±2 kV de linha para o terra	+/-1 kV de linha para linha +/-2 kV de linha para o terra	A qualidade da eletricidade deve ser a de um ambiente hospitalar comum.
RF conduzida IEC 61000-4-6	0,15 - 80 MHz 3 Vrms 1 kHz Eletricidade CA	0,15 - 80 MHz 3 Vrms 1 kHz Eletricidade CA	Consulte Tabela 3.
Campo magnético da frequência de alimentação (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m 50/60 Hz	3 A/m 50/60 Hz	Os campos magnéticos de frequência de energia devem ter níveis característicos de um local comum em um ambiente hospitalar comum.

Tabela 2 Orientação e declaração do fabricante - imunidade eletromagnética

Teste de IMUNIDADE	Nível de teste IEC 60601	Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
Quedas de tensão, breves interrupções e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	queda >95% na U_T para 5 segundos	queda >95% na U_T para 5 segundos	A qualidade da eletricidade deve ser a de um ambiente hospitalar comum. Se o usuário da CyberKnife Série M6 precisar que a operação permaneça contínua durante interrupções na alimentação, recomenda-se que o sistema seja alimentado a partir de uma fonte de energia sem interrupções ou de uma bateria.
NOTA: U_T é a tensão da linha de CA antes da aplicação do teste de nível.			

Tabela 3 Distâncias de separação recomendadas entre os equipamentos de comunicações por RF móveis e portáteis e o CyberKnife M6 Series

O CyberKnife M6 Series foi projetado para uso em um ambiente eletromagnético no qual as perturbações de RF radiada não são controladas. O uso do CyberKnife M6 Series pode ajudar a evitar interferência eletromagnética ao manter uma distância mínima entre o equipamento de comunicações por RF móvel e portátil (transmissores) e o CyberKnife M6 Series, conforme recomendado abaixo, de acordo com a potência de saída máxima do equipamento de comunicações.

Energia (W) de saída máxima classificada do transmissor	**Distância (m) de separação de acordo com a frequência do transmissor**		
	150 kHz a 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	**80 MHz a 800 MHz** $d = 1,2\sqrt{P}$	**800 MHz a 2,5 GHz** $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,20	1,20	2,30
10	3,80	3,80	7,30
100	12	12	23

Para transmissores classificados com uma energia de saída máxima não listados acima, a distância *d* de separação recomendada em metros (m) pode ser determinada usando a equação aplicável à frequência do transmissor, em que P é a classificação de energia de saída máxima do transmissor em watts (W) de acordo com o fabricante do transmissor.

NOTA: A 80 MHz e 800 MHz, a distância de separação é aplicável para intervalos maiores de frequência.

NOTA: Essas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão das estruturas, objetos e pessoas.

Radiação laser

O LINAC usa radiação laser, feixes estreitos de luz vermelha brilhante. Esses lasers ficam na cabeçote do raio X LINAC. Esses lasers ajudam no alinhamento do robô de tratamento para a calibração do LINAC. Cada laser consiste em dois componentes, o tubo de plasma e a fonte de alimentação. Os tubos usados tem potência máxima de saída de 1 mW e, portanto, são classificados como Classe 2.

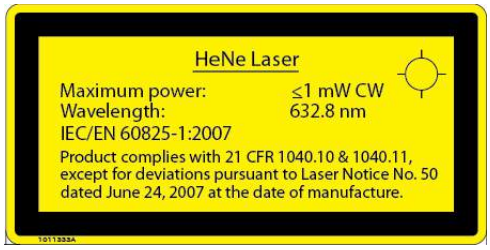
ATENÇÃO: O uso de controles, ajustes ou a realização de procedimentos diferentes dos especificados neste documento pode levar à exposição perigosa à radiação laser e/ou à exposição à alta tensão, o que pode causar lesões graves ou morte. Para mais informações, consulte "Choque Elétrico" na página 1-21.

ATENÇÃO: A luz dos raios laser pode danificar a retina. Nunca olhe diretamente para um raio laser. Oriente seus pacientes para não olharem para o raio laser. Caso contrário, poderá haver casos de cegueira.

ATENÇÃO: A substituição do tubo de laser só deve ser realizada pelo Atendimento de Campo da Accuray. Não tente substituir um tubo de laser. Caso contrário, há possibilidade de exposição à alta tensão, o que pode levar a lesões graves ou morte. Para mais informações, consulte "Choque Elétrico" na página 1-21.

Etiquetas de advertência referentes ao laser

Existem três tipos de etiquetas de atenção referentes ao laser usados no Sistema CyberKnife. Elas são afixadas à tampas da cabeça do LINAC.

	Legenda da advertência. Indica que o laser é de Classe 2 e que não se deve olhar para o laser. Fixada nas proximidades de cada equipamento a laser.
	**Etiqueta de informação sobre o laser**. Fixada nas proximidades de cada equipamento a laser e descreve detalhes técnicos dos lasers.
	Etiqueta sobre abertura do laser. É colocada nas aberturas pelas quais a luz do laser sai do equipamento.

Hexafluoreto de enxofre

O hexafluoreto de enxofre (SF_6) é um gás incolor, sem odor, usado no Sistema CyberKnife como isolante elétrico. É armazenado em um recipiente de metal, sob alta pressão. Se o recipiente de metal se romper, o gás ou líquido escapará rapidamente. O hexafluoreto de enxofre não é inflamável e é considerado atóxico, mas pode agir como asfixiante por deslocamento do ar. O contato com o gás liquefeito pode causar geladura. O gás SF_6 é mais denso que o ar e se acumula ao nível do chão, se liberado.

Se o Sistema CyberKnife detectar uma perda de pressão do gás SF_6 enquanto a alta tensão estiver ativada, isso provocará uma E-Stop (Parada de Emergência).

ATENÇÃO: O hexafluoreto de enxofre em altas concentrações pode provocar asfixia e o escape de gás ou líquido e o próprio recipiente também podem provocar acidentes pessoais. Garanta a manipulação adequada do recipiente.

ATENÇÃO: Se o gás for inalado ou se houver contato com o gás liquefeito, siga os procedimentos de resposta de emergência estabelecidos pelo programa de treinamento da sua instalação para lidar com substâncias perigosas.

- Manuseie o recipiente de hexafluoreto de enxofre com cuidado.
- Não permita que a temperatura do hexafluoreto de enxofre ultrapasse 125 °F (52 °C).
- Armazene recipientes extras em local seco e bem ventilado.
- Feche a válvula do recipiente de gás depois de encher o sistema de RF.

Implosão

As janelas que separam o vácuo do LINAC e magnétron do guia de ondas podem implodir se forem batidas ou empurradas com muita força. Podem ocorrer danos ao equipamento devido ao revestimento. Estilhaços de vidro não devem causar danos ao operador ou paciente.

Os tubos do tiratron no modulador do LINAC também podem implodir.

ATENÇÃO: Somente profissionais de serviço treinados devem fazer a manutenção dessa ou de qualquer outra peça do Sistema CyberKnife. Caso contrário, poderá ocorrer lesões ou morte do usuário. Se ocorrer uma implosão, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray imediatamente.

Explosão

O sistema nunca deve ser operado na presença de anestésicos inflamáveis ou de outras substâncias inflamáveis ou explosivas. Arcos elétricos que podem ocorrer durante a operação normal de chaves, disjuntores, botões e outros componentes de circuito podem provocar a ignição de vapores e gases.

ATENÇÃO: Somente profissionais de serviço treinados devem fazer a manutenção de qualquer peça do Sistema CyberKnife. Caso contrário, poderá ocorrer lesões ou morte do usuário ou do paciente. Se ocorrer uma explosão, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray imediatamente.

- Se existirem substâncias inflamáveis no local antes que o sistema seja ligado, não o ligue.
- Se substâncias inflamáveis forem detectadas depois que sistema foi ligado, interrompa a operação do sistema. **Não desligue o sistema**.
- Se substâncias inflamáveis forem detectadas durante o tratamento, abra a porta da Sala de tratamento para provocar uma E-Stop (Parada de emergência). Uma E-Stop deve ser gerada para permitir a evacuação do paciente, mas nenhuma outra operação deve ser realizada.

▶ **Se substâncias inflamáveis forem detectadas:**

1. Evacue imediatamente todas as pessoas.
2. Ventile a sala para limpar o ar do vapor ou gás inflamável.
3. Remova qualquer líquido volátil que esteja produzindo os vapores inflamáveis para uma área de armazenamento segura.

Choque Elétrico

Alguns componentes do Sistema CyberKnife operam com tensões de até 40.000 V. Tome cuidado durante todo o período de operação.

ATENÇÃO: Assim como ocorre com qualquer equipamento que emprega alta tensão, a tensão residual nos componentes pode causar choques após o equipamento ter sido desligado, o que pode causar lesões graves ou morte. Somente pessoal de serviço qualificado deve retirar as tampas do equipamento.

Os seguintes equipamentos podem ter alta tensão residual:

- Energia do disjuntor do prédio.
- Linhas de alimentação de cada componente.
- Monitores do computador de administração do tratamento.
- Capacitores de várias fontes de alimentação, que permanecem carregados por longos períodos.
- Quando o laser é energizado, o fio vermelho da fonte de alimentação do laser tem um potencial superior a 1 kV.

Precauções para evitar choque elétrico

Observe as seguintes precauções para evitar choques elétricos:

- Mantenha portas e tampas do equipamento fechadas durante a operação.
- Não contorne nenhum dos intertravamentos de segurança.
- Nunca tente alterar os circuitos de instrumentação e nunca desconecte os cabos do Sistema CyberKnife.
- Somente pessoal autorizado deve reparar os componentes de alta tensão ou qualquer outra parte do sistema.
- Não permita que líquidos condutores respinguem sobre qualquer parte do equipamento.
- Antes de realizar qualquer reparo no sistema, descarregue ou desconecte da fonte de alimentação todos os componentes que armazenam alta tensão.

Equipamento pesado

Muitos componentes do Sistema CyberKnife são pesados, principalmente o robô de tratamento, a mesa de tratamento padrão e o Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch opcional.

Os motores que controlam o robô de tratamento, a mesa de tratamento padrão e o Sistema RoboCouch são muito potentes. Quando esses componentes se movimentam, têm uma inércia muito grande. Tome o máximo cuidado para evitar que componentes em movimento possam atingir ou esmagar o operador, o paciente, outros funcionários ou outros equipamentos.

ATENÇÃO: A colisão com o robô de tratamento, o Sistema RoboCouch ou qualquer outro componente pesado pode ferir gravemente ou matar os usuários ou o paciente.

ATENÇÃO: Um operador ou paciente pode ser comprimido se estiver em um local entre os componentes móveis ou entre os componentes móveis e um objeto fixo na sala. Um operador deve avaliar o risco antes de alterar a posição dos componentes e ficar atento quando os componentes estiverem em movimento.

ATENÇÃO: Durante o tratamento, observe cuidadosamente quando o robô de tratamento ou o Sistema RoboCouch estiver em movimento. Se algum desses componentes estiver muito perto (dentro de 2 polegadas ou 5 cm) de qualquer objeto, pressione imediatamente o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo para evitar lesões graves ou morte do usuário ou paciente.

ATENÇÃO: Ao realizar operações que envolvem movimento do robô de tratamento ou do Sistema RoboCouch, nunca fique dentro da área de trabalho do robô. Caso contrário, podem ocorrer lesões graves ou morte.

ATENÇÃO: Quando o Sistema RoboCouch está em movimento e sob controle do Controlador manual ou do Teach Pendant, evite todos os pontos que possam implicar em possível risco de esmagamento. Esses locais incluem (consulte o Capítulo 6, "Operação da Sala de tratamento"):

1. **A região entre os braços superior e inferior do manipulador do RoboCouch.**
2. **A região entre o braço superior e as paredes próximas.**
3. **A região entre o tampo da mesa do RoboCouch e as paredes próximas.**
4. **A área sob o tampo da mesa do RoboCouch.**
5. **A área entre o tampo da mesa do RoboCouch e o braço inferior.**

Fique atento às pessoas e aos objetos na sala a todo momento para evitar lesões graves ou morte.

NOTA: Para o RoboCouch com o controlador manual montado na parede e revestimento de coluna autônomo, o Teach Pendant acessado pelo painel da porta destina-se somente ao uso em serviço de campo.

ATENÇÃO: Observe o envelope de movimento seguro do robô de tratamento quando estiver na Sala de Tratamento e ao acrescentar objetos à Sala de Tratamento. O envelope de movimento seguro é o conjunto de configurações, definido na instalação, que o robô de tratamento pode realizar sem colidir com objetos. Esses objetos incluem piso, teto, área da mesa de tratamento/paciente e suporte da câmera (para os detectores de imagem de raio X).

ATENÇÃO: Mantenha uma distância adequada entre você e a mesa de tratamento durante a movimentação desta, para evitar possíveis acidentes pessoais.

ATENÇÃO: Se qualquer objeto colidir com o paciente ou com outro componente, interrompa o tratamento, trate do paciente, registre a dosagem acumulada e entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray para que o equipamento passe por uma manutenção antes de ser usado novamente.

ATENÇÃO: Se o robô de tratamento colidir com outro objeto, se ocorrer um movimento forçado do robô de tratamento ou se houver retardamento da cabeça do LINAC na montagem da placa do robô de tratamento, verifique novamente a precisão de orientação do LINAC. Use a metodologia de Garantia de Qualidade (QA) padrão, incluindo QA Automática (AQA) e/ou teste End-to-End, para verificar as especificações de previsão do alvo. A falha em verificar novamente o alinhamento pode resultar em tratamentos inadequados ao paciente. Para obter mais informações sobre os procedimentos de QA de física, consulte o Guia de fundamentos de física.

AVISO: Tome cuidado quando os componentes estão em movimento. Colisões entre os componentes podem danificar o equipamento.

ATENÇÃO: Cada colimador fixo secundário intercambiável pesa mais de 12 lb (5 kg). Ao manusear um colimador, use as duas mãos e apoie-o firmemente com a palma da mão por baixo da face frontal. Tenha cuidado para não deixar cair o colimador no seu pé ou em qualquer outra parte do seu corpo. Nunca coloque um colimador em locais em que possam cair sobre o paciente. A queda de um colimador pode resultar em acidentes pessoais graves aos usuários ou o paciente.

AVISO: Tenha cuidado para não deixar cair o colimador nos detectores de raio X do sistema de imagens. Caso contrário, poderão ocorrer danos nos detectores de raio X.

Para mais informações sobre colimadores secundários intercambiáveis, consulte o Capítulo 6, "Operação da Sala de Tratamento".

ATENÇÃO: Podem ocorrer ferimentos pessoais se você colocar os dedos ou outra parte do corpo no caminho de uma abertura IRIS em movimento ou nas lâminas do colimador MLC em movimento. Não coloque os dedos ou outra parte do corpo em uma abertura IRIS em movimento ou nas lâminas do colimador MLC em movimento.

Zona de Segurança do Paciente

Esta seção descreve o PDP (Programa de Detecção de Proximidade), o SPDP (Programa de Detecção da Proximidade Complementar) e a Zona de Segurança do Paciente. Aborda os seguintes tópicos:

- "Programa de Detecção de Proximidade" na página 1-24
- "Programa de Detecção da Proximidade Complementar" na página 1-25
- "Dimensões da Zona de Segurança do Paciente (Mesa de Tratamento Padrão e Configuração da Mesa Plana do RoboCouch)" na página 1-26
- "Medidas Exigidas Antes da Administração do Tratamento" na página 1-30
- "Como responder aos Erros do PDP e SPDP" na página 1-31

Programa de Detecção de Proximidade

O PDP (Programa de Detecção de Proximidade) fica ativo quando o robô de tratamento é movido do computador de administração do tratamento nos seguintes aplicativos**:** Treatment (Tratamento), Phamtom (Simulador), Demonstration (Demonstração), Plan QA (QA de Plano), Physics/Collimator (Física / Colimador) e Physics/Laser Alignment (Física / Alinhamento a Laser).

O PDP monitora a posição do robô de tratamento para reduzir a possibilidade de colisões com o paciente ou com componentes conhecidos da Sala de Tratamento.

Para detectar o risco de colisão, o PDP utiliza modelos fixos e dinâmicos baseados na geometria da Sala de Tratamento, nos componentes do Sistema CyberKnife e no tamanho do paciente. Os modelos fixos e dinâmicos se combinam para definir a Zona de Segurança do Paciente.

Durante o planejamento do tratamento, os feixes deverão ser desativados se tiverem a possibilidade de provocar um erro no PDP.

Antes do tratamento, a Zona de Segurança do Paciente é usada para determinar os limites de posicionamento do paciente para o tratamento seguro. Para obter instruções sobre como verificar a Zona de Segurança do Paciente antes do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Verificação da Zona de Segurança do Paciente".

Para obter as dimensões das zonas fixas e dinâmicas usadas para definir a Zona de Segurança do Paciente e detectar o risco de colisão, consulte "Dimensões da Zona de Segurança do Paciente (Mesa de Tratamento Padrão e Configuração da Mesa Plana do RoboCouch)" na página 1-26.

Para obter instruções sobre como responder aos erros do PDP, consulte "Erros do PDP no Computador de Administração do Tratamento" na página 1-31.

Programa de Detecção da Proximidade Complementar

O SPDP (Programa de Detecção da Proximidade Complementar) fica ativo fora do tratamento quando o robô de tratamento é movido usando o Teach Pendant com a chave de seleção de modo definida no modo T2 ou Automático ou quando o RoboCouch é movido usando o Controlador Manual do RoboCouch.

O SPDP monitora a posição do robô de tratamento e do sistema de posicionamento do paciente, que inclui a Mesa de Tratamento Padrão e o RoboCouch, para reduzir a possibilidade de colisões entre componentes conhecidos da Sala de Tratamento. O SPDP foi projetado principalmente para evitar colisões de equipamento quando o PDP não está ativo.

Para detectar o risco de colisão, o SPDP utiliza zonas dinâmicas semelhantes àquelas dos pequenos modelos dinâmicos de PDP do paciente.

Para obter instruções sobre como responder aos erros do SPDP, consulte "Erros do SPDP no Teach Pendant do Robô de Tratamento" na página 1-32 e "Erros do SPDP no Controlador Manual do RoboCouch" na página 1-33.

ATENÇÃO: Os modelos do PDP e SPDP se baseiam na geometria da sala e nos componentes do Sistema CyberKnife. Não coloque objetos temporários dentro da sala de tratamento, como cadeiras, macas, suportes para administração intravenosa. Caso contrário, pode ocorrer uma colisão com o robô de tratamento ou a mesa de tratamento, levando a lesões graves ou morte.

ATENÇÃO: O modelo PDP é baseado na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente. Antes do tratamento, assegure que o paciente e todos os dispositivos estão dentro da Zona de Segurança do Paciente definida pelo modelo do PDP, mesmo se o paciente não estiver na posição HFS. Para obter informações sobre as posições do paciente, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

ATENÇÃO: Monitore cuidadosamente as movimentações do robô de tratamento ao usar o Teach Pendant para impedir colisões. É possível que o robô de tratamento seja movido para o paciente, as estruturas superiores, como fontes de raio X, o Alterador do Colimador Robótico do Xchange opcional e outros objetos ou paredes na Sala de Tratamento, o que pode levar a lesões graves ou morte e a danos aos equipamentos e instalações em redor.

Dimensões da Zona de Segurança do Paciente (Mesa de Tratamento Padrão e Configuração da Mesa Plana do RoboCouch)

Esta seção fornece as dimensões em centímetros das zonas de segurança fixa e dinâmica para Sistemas CyberKnife com a mesa de tratamento padrão ou a configuração da Mesa Plana do RoboCouch opcional.

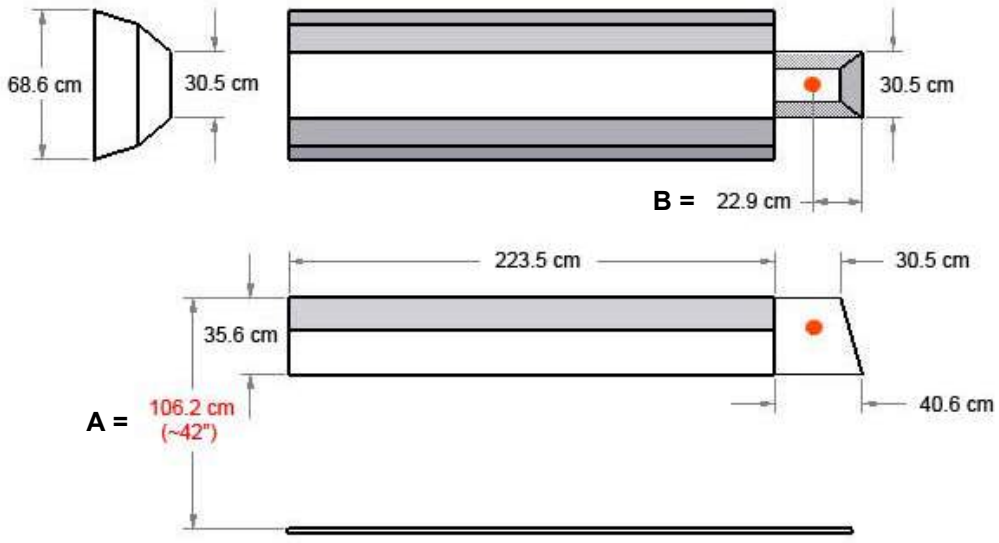
Zona de Segurança Fixa (Somente PDP)

Esta seção fornece as dimensões da zona de segurança fixa para Sistemas CyberKnife com a mesa de tratamento padrão ou a configuração da Mesa Plana do RoboCouch opcional.

A zona de segurança fixa é um volume de espaço do qual o robô de tratamento é excluído. Essa zona de segurança é fixada em relação ao centro da máquina. Suas dimensões dependem da anatomia selecionada durante o planejamento do tratamento (tratamento da cabeça ou do corpo), como mostrado na Figura 5 na página 1-26 e na Figura 6 na página 1-27.

Zona de segurança fixa para tratamento da cabeça

A Figura 5 na página 1-26 mostra as dimensões da Zona de segurança fixa para tratamento da cabeça.



● = Centro da máquina

Figura 5 Dimensões da zona de segurança fixa para tratamento da cabeça (mesa de tratamento padrão e Mesa Plana do RoboCouch)

Zona de segurança fixa para tratamento do corpo

A Figura 6 na página 1-27 mostra as dimensões da Zona de segurança fixa para tratamento do corpo.

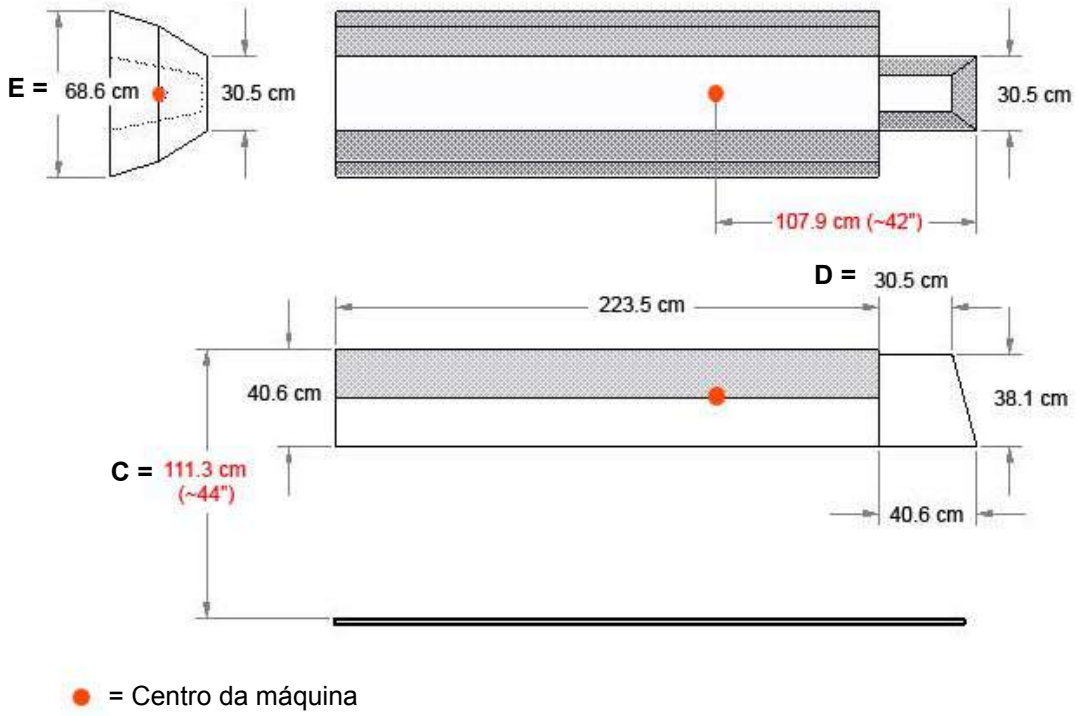


Figura 6 Dimensões da zona de segurança fixa para tratamento do corpo (mesa de tratamento padrão e configuração da Mesa Plana do RoboCouch)

Zona de Segurança Dinâmica

Esta seção fornece as dimensões da zona de segurança dinâmica para Sistemas CyberKnife com a mesa de tratamento padrão ou a configuração da Mesa Plana do RoboCouch opcional.

A zona de segurança dinâmica é um volume de espaço do qual o robô de tratamento é excluído. A zona de segurança dinâmica é usada para garantir que o robô de tratamento não colida com a mesa de tratamento ou o paciente.

Quando o PDP está ativo durante o tratamento, o tamanho da zina de segurança dinâmica é baseado no tamanho do paciente selecionado, conforme descrito abaixo. Para o SPDP, a zona de segurança dinâmica é baseada em um paciente pequeno.

A Zona de segurança dinâmica engloba o paciente, o tampo da mesa de tratamento e o apoio para a cabeça.

Ao alinhar o paciente, posicione-o de modo que a zona de segurança dinâmica da mesa de tratamento fique dentro da zona de segurança fixa em relação ao centro da máquina.

O tamanho do paciente determina as dimensões da Zona de segurança dinâmica. O usuário pode selecionar os seguintes tamanhos de paciente:

- **Large** (Grande): Baseado em dados referentes ao tamanho de um homem percentil 99 (Figura 7 na página 1-28).
- **Medium** (Média): Baseado em dados referentes ao tamanho de um homem percentil 75 (Figura 8 na página 1-29).
- **Small** (Pequeno): Baseado em dados referentes ao tamanho de uma mulher percentil 50 (Figura 9 na página 1-29).

ATENÇÃO: Escolha um tamanho que seja igual ou maior que o paciente. Caso contrário, pode haver colisão com o robô de tratamento, o que pode causar lesões graves ou morte dos usuários ou do paciente.

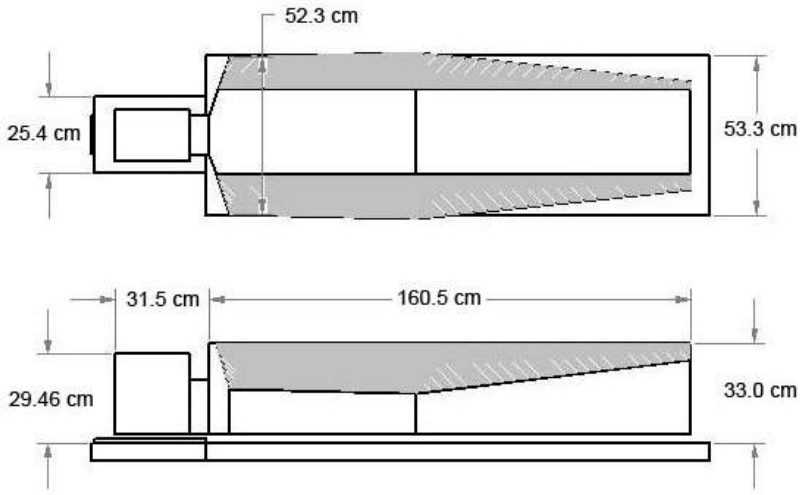


Figura 7 Dimensões da zona de segurança dinâmica para pacientes grandes (mesa de tratamento padrão e configuração da Mesa Plana do RoboCouch)

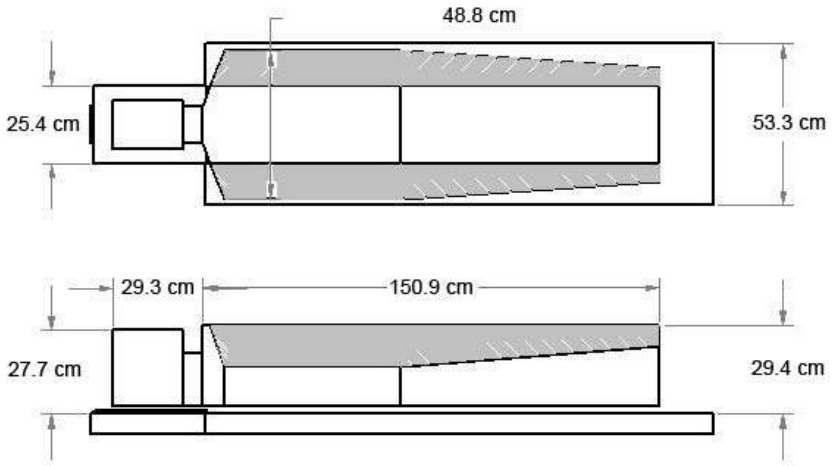


Figura 8 Dimensões da zona de segurança dinâmica para pacientes de tamanho médio (mesa de tratamento padrão e configuração da Mesa Plana do RoboCouch)

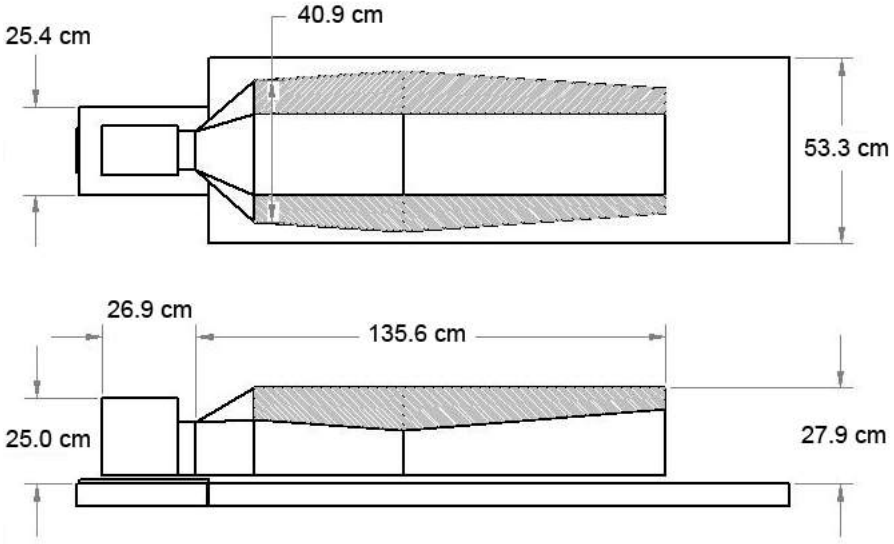


Figura 9 Dimensões da zona de segurança dinâmica para pacientes pequenos (mesa de tratamento padrão e configuração da Mesa Plana do RoboCouch)

ATENÇÃO: Posicione o paciente e todos os dispositivos dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo PDP. Qualquer coisa que ultrapasse os limites do modelo do PDP aumenta o risco de colisão com o robô e pode causar lesões graves ou morte do paciente.

ATENÇÃO: NÃO coloque travesseiros ou outros objetos em uma área que possa violar a Zona de segurança do paciente. NÃO posicione as extremidades do paciente de modo que ocorrem violações da zona de segurança, pois isso pode causar lesões graves ou morte do paciente.

Exemplos de ações que podem gerar violações da Zona de segurança do paciente:

- Colocar travesseiros sob a cabeça do paciente.
- Posicionar o paciente com os braços acima da cabeça; isso pode fazer com que os cotovelos ultrapassem o limite de 111 cm de altura ou o limite superior de 108 cm.
- Usar uma cunha muito grande sob os joelhos do paciente; isso pode elevar os joelhos acima do limite de 111 cm de altura.
- Tratar lesões abaixo de L-4 na posição decúbito dorsal, primeiro cabeça (HSF).

Medidas Exigidas Antes da Administração do Tratamento

As medidas abaixo são exigidas antes da administração do tratamento para assegurar que o paciente está localizado dentro da Zona de Segurança do Paciente.

1. Para tratamentos cranianos, duas medidas devem ser tomadas para garantir que o paciente está localizado dentro da zona de segurança fixa:
   - Medindo para cima, a partir do piso, verifique se o paciente inteiro está abaixo de 106 cm (a altura denominada como "A" na Figura 5 na página 1-26 para a mesa de tratamento padrão ou a configuração de Mesa Plana do RoboCouch.
   - Medindo a distância denominada como "B" acima do centro da máquina em Figura 5 na página 1-26, verifique se o paciente está dentro deste limite de 22,9 cm.
2. Para os tratamentos extracranianos, meça do chão para cima para verificar se:
   - O paciente inteiro está abaixo de 111,3 cm (a altura denominada "C" na Figura 6 na página 1-27 para a mesa de tratamento padrão ou a configuração de Mesa Plana do RoboCouch).
3. Se você estiver tratando uma lesão lateral, meça para verificar se:
   - As bordas laterais do paciente inteiro não excedem 34,3 cm (1/2 da distância denominada "E" na Figura 6 na página 1-27 para a mesa de tratamento padrão ou a configuração da Mesa Plana do RoboCouch) à esquerda ou direita do centro da máquina.

Como responder aos Erros do PDP e SPDP

Esta seção descreve como reagir quando o PDP ou SPDP detecta um risco de colisão e para a movimentação do dispositivo. Abrange os erros do PDP e SPDP que ocorrem durante o movimento sob controle dos seguintes:

- "Erros do PDP no Computador de Administração do Tratamento" na página 1-31
- "Erros do SPDP no Teach Pendant do Robô de Tratamento" na página 1-32
- "Erros do SPDP no Controlador Manual do RoboCouch" na página 1-33

Erros do PDP no Computador de Administração do Tratamento

Se o PDP detectar um risco de colisão quando o robô de tratamento for movido a partir do computador de aplicação do tratamento no modo de tratamento (**Treatment** (Tratamento), **Phantom** (Objeto Simulador), **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (QA de Plano), **Physics** (Física) **> Collimator** (Colimador) e **Physics** (Física) **> Laser Alignment** (Alinhamento de Laser)), uma mensagem de erro do PDP é exibida.

A janela de mensagem de erro oferece a opção de continuar a movimentação do robô de tratamento com uma zona de segurança menor. Se o PDP detectar um risco de colisão com a menor zona de segurança, uma segunda mensagem de erro será exibida. A mensagem de erro novamente lhe dá a opção continuar com uma zona de segurança ainda mais reduzida. Se você continuar e o PDP detectar outro risco de colisão com a zona de segurança reduzida, não será possível aproximar mais o robô de tratamento.

ATENÇÃO: Nem o PDP nem o SPDP detectam um risco de colisão quando a mesa de tratamento é movida do computador de administração do tratamento no modo Treatment (tratamento) (modos Treatment (Tratamento), Phantom (Simulador), Demonstration (Demonstração), Plan QA (QA de Plano), Simulation (Simulação), Physic (Física) > Collimator (Colimador) e Physics > Laser Alignment (Física > Alinhamento a Laser)). Tenha muito cuidado ao mover a mesa de tratamento do computador de administração do tratamento. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões. Direcionar manualmente a mesa de tratamento ou o paciente na direção de outros obstáculos na sala usando o Controlador Manual ou o Teach Pendant pode causar lesões graves ou morte dos usuários ou do paciente.

Erros do SPDP no Teach Pendant do Robô de Tratamento

Se o SPDP detectar um risco de colisão quando o robô de tratamento for movido usando o Teach Pendant com a chave de seleção de modo não definida como modo External (Externo), uma mensagem de erro do SPDP será exibida ("`SPDP Protection has been triggered (A Proteção do SPDP foi acionada)`"). Se o erro for um erro do SPDP, o ícone de Substituição do Programa (superior) no Teach Pendant será automaticamente ajustado para 10%, a menos que já esteja menor, e o ícone Substituição Manual (inferior) será ajustado para 20%, a menos que já esteja menor (consulte Figura 10).

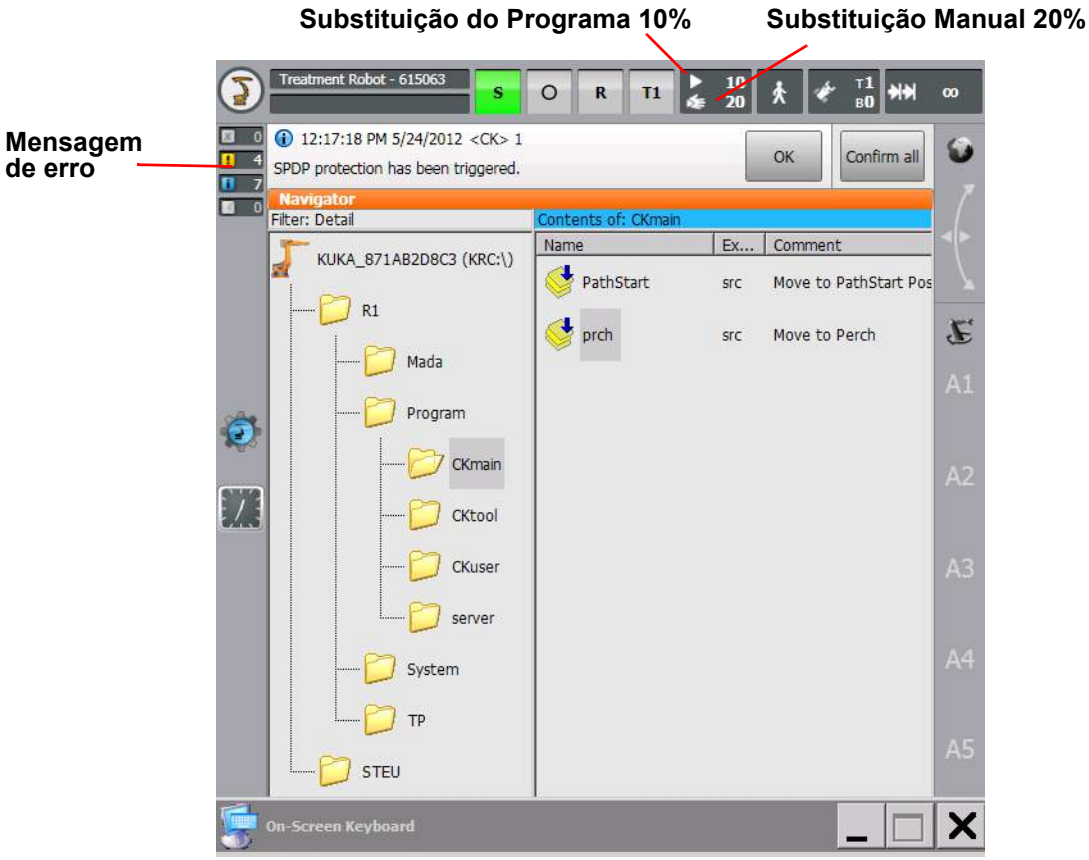


Figura 10 Mensagem de erro do SPDP com configurações de Substituição do Programa e Substituição Manual

▶ **Para responder a uma mensagem de erro do SPDP do Teach Pendant:**

1. Solte a chave de Ativação do Teach Pendant para limpar a mensagem do SPDP.
2. Afaste o robô de tratamento, de modo seguro, do risco de colisão.

O SPDP permite somente movimento de baixa velocidade usando o Teach Pendant, até que não haja mais risco de colisão. Em seguida, você pode continuar com as velocidades normais de movimentação.

ATENÇÃO: É possível aproximar o robô de tratamento do risco de colisão e colidi-lo quando você se movimenta a uma baixa velocidade usando o Teach Pendant. Tenha muito cuidado ao mover o robô de tratamento na direção do risco de colisão. Para obter orientações sobre o que fazer se houver uma colisão com um paciente ou objeto da sala, provocando uma E-Stop (Parada de Emergência), consulte "Tratamento de Erros" no Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Erros do SPDP no Controlador Manual do RoboCouch

Se o SPDP detectar um risco de colisão quando o Sistema RoboCouch for movido usando o Controlador Manual do RoboCouch a velocidades médias ou altas, o Controlador Manual alternará automaticamente para a baixa velocidade.

▶ **Para responder a um erro do SPDP no Controlador Manual do RoboCouch:**

1. Solte o Botão Enable (Habilitar) no Controlador Manual do RoboCouch.
2. Afaste o Sistema RoboCouch do risco de colisão.

O SPDP permite somente movimento de baixa velocidade usando o Controlador Manual, até que não haja mais risco de colisão. Em seguida, você pode continuar com as velocidades normais de movimentação.

ATENÇÃO: É possível aproximar o Sistema RoboCouch do risco de colisão e colidi-lo quando você se movimenta a uma baixa velocidade usando o Controlador Manual. Tenha muito cuidado ao mover o Sistema RoboCouch na direção do risco de colisão. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões. Direcionar manualmente a mesa de tratamento ou o paciente na direção de outros obstáculos na sala usando o Controlador Manual ou o Teach Pendant pode causar lesões graves ou morte dos usuários ou do paciente.

Verificação do Sensor de detecção de contato

Os procedimentos diários de Garantia da Qualidade (GQ) devem incluir a verificação do Sensor de detecção de contato. Essa verificação pode ser realizada tão frequentemente quando desejado.

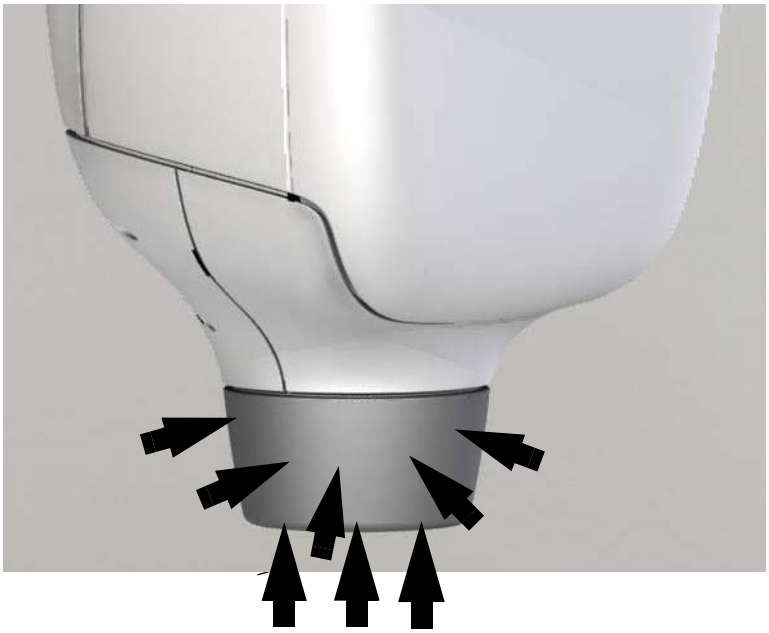


Figura 11 Verificação do Sensor de Detecção de Contato na Extremidade do Sensor de Contato do Compartimento do Colimador (Colimador Iris mostrado)

▶ **Para realizar a verificação do Sensor de detecção de contato:**

1. Ligue o Sistema CyberKnife a partir da janela Equipment Status (Status do equipamento) no computador de administração do tratamento, conforme descrito no Capítulo 3, "Ligação e desligamento do sistema".
2. Entre na Sala de tratamento. Pressione firmemente em volta do sensor de detecção de contato e contra a parte frontal do sensor de detecção de contato, conforme indicado na Figura 11.
3. Volte ao computador de administração do tratamento. A tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) será exibida, informando o erro do sensor de detecção, Erro 623.

AVISO: Se nenhum erro for exibido, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

4. Para realizar novamente a verificação do sensor de detecção de contato, clique no botão **Continue** (Continuar) na tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) para reconhecer o erro.

NOTA: Quando o contato é detectado e um erro do sensor de detecção de contato é desencadeado, um sinal sonoro contínuo é produzido enquanto não há contato. O componente que produz o sinal sonoro fica localizado na parte posterior da base do robô de tratamento (a lateral mais distante do paciente). Para solucionar o erro, consulte Etapa 3 e Etapa 4 acima.

Superfícies quentes

Muitos componentes do Sistema CyberKnife operam em altas temperaturas. Quando as tampas do equipamento são retiradas, superfícies quentes ficam acessíveis.

ATENÇÃO: Não remova as tampas do equipamento. Caso contrário, você pode se queimar gravemente ao tocar as superfícies quentes que estão expostas. Somente pessoal de serviço qualificado deve retirar as tampas do equipamento.

Durante a operação do Sistema CyberKnife e durante um período razoável de resfriamento depois do desligamento do equipamento, não toque nos seguintes componentes quando estiverem quentes:

- Tubos Tiratron
- Lâmpadas
- Transformadores
- Resistores
- Magnétron
- Tubos do laser
- Motores do robô

ATENÇÃO: Evite qualquer contato corporal com esses ou outros componentes que aparentem estar quentes. Caso contrário, você pode sofrer queimaduras graves ao entrar em contato com superfícies quentes. Não esqueça que os filamentos do tiratron, magnétron e LINAC continuam ligados, mesmo com o equipamento no modo stand-by.

Responsabilidades da Instituição

Esta seção descreve as responsabilidades da instituição no estabelecimento de procedimentos de emergência e de segurança para a operação do Sistema CyberKnife.

Uso geral

Siga as orientações abaixo para o uso rotineiro do Sistema CyberKnife:

- Mantenha um livro de registro das atividades regulares de QA (Garantia de Qualidade) e de manutenção e também registre todos os eventos incomuns relacionados ao sistema.
- Observe sempre os procedimentos padrão para inicialização e desligamento, tomando o cuidado de desativar o equipamento somente de acordo com os procedimentos documentados.
- Teste mensalmente os procedimentos de parada de emergência.

Instruções de desinfecção

As únicas partes do Sistema CyberKnife que devem entrar em contato com o paciente são o tampo de fibra de carbono da mesa de tratamento e as almofadas fornecidas com a mesa de tratamento. Essas superfícies não precisam ser esterilizadas. Elas podem ser limpas com soluções de limpeza normais.

Operações de segurança

Você deve fornecer e treinar seu pessoal de serviço, de manutenção e apoio nas operações de segurança a seguir.

- Extintores de incêndio devem estar presentes na Sala de Tratamento e próximo ao painel de controle do operador, de acordo com o código local para incêndio.
- A Sala de tratamento e a área do painel de controle do operador devem possuir iluminação de emergência. Além disso, o local deve possuir lanternas como reserva durante emergências.
- Sinalização de advertência em relação ao risco de exposição a radiação, alta tensão, laser e marca-passos deve ser afixada, quando apropriado, próximo à Sala de tratamento, próximo ao painel de controle do operador e aos componentes do sistema.
- Crachás de monitoramento da radiação devem ser usados o tempo todo na Sala de tratamento.
- Os riscos para pessoas com marca-passos devem ser avaliados seguindo as orientações descritas anteriormente neste capítulo.
- O monitoramento por vídeo e áudio é obrigatório sempre que houver um paciente na Sala de tratamento. Esse equipamento de monitoramento é exigido, além do equipamento de monitoramento da radiação incorporado ao Sistema CyberKnife.

Treinamento de emergência e segurança

Todas as pessoas que trabalhem com o Sistema CyberKnife devem ter um treinamento inicial e cursos periódicos de revisão em relação ao seguintes aspectos:

- Procedimentos de E-Stop (Parada de emergência)
- Procedimentos de EPO (Desligamento de emergência)
- Localização do disjuntor geral como reserva em caso de desligamento de emergência.
- Procedimentos de evacuação e rotas de fuga em caso de incêndio, fumaça ou outras situações de perigo.
- Procedimentos de emergência em caso de terremotos ou outros desastres naturais prováveis no local.
- Ativação do sistema de iluminação de emergência e localização das lanternas de reserva.
- Como ajudar o paciente a descer da mesa de tratamento e sair do local.
- Lista das pessoas a serem contatadas em caso de incêndio ou emergência técnica ou médica.
- Como reiniciar o Sistema CyberKnife depois de um desligamento de emergência.

Superdose de radiação

O Sistema CyberKnife usa sistemas duplos redundantes de monitoramento de dose, que interrompem o tratamento quando a dose prescrita é atingida.

Se o tratamento for interrompido manualmente devido a uma falha no desligamento automático do sistema de monitoramento da dose, o equipamento deve ser verificado e reparado por um técnico qualificado antes da realização de qualquer novo tratamento.

▶ **Em caso de exposição excessiva à radiação:**

1. Procure tratamento de emergência para a vítima.
2. Entre em contato com o responsável local pela segurança em relação à radiação, de acordo com os protocolos da instituição.
3. Comunique às autoridades locais, estaduais e federais, de acordo com os procedimentos de sua instituição.
4. Consulte médicos especializados no tratamento de radiação.
5. Notifique o gerente de segurança de radiação da Accuray pelo e-mail RSO@accuray.com o mais rápido possível.

Capítulo 2: Visão Geral do Sistema de Aplicação do Tratamento CyberKnife

Introdução

O Sistema de Aplicação do Tratamento Cyberknife combina tecnologia de orientação contínua de imagem com um robô controlado por computador para oferecer uma dose prescrita de radiação. O Sistema CyberKnife utiliza um acelerador linear compacto conectado a um braço robótico controlado por computador, chamado de robô de tratamento, para direcionar vários feixes de radiação a uma lesão de muitas direções diferentes. A tecnologia de orientação de imagem patenteada correlaciona raios X intra operatórios com imagens de TC anteriormente capturadas da lesão e do tecido circundante para direcionar cada feixe de radiação. Essa abordagem resulta em uma alta dose de radiação concentrada dentro e nos contornos da lesão, onde os feixes convergem.

Componentes do Sistema CyberKnife

Os principais componentes e subsistemas do Sistema CyberKnife são descritos nesta seção.

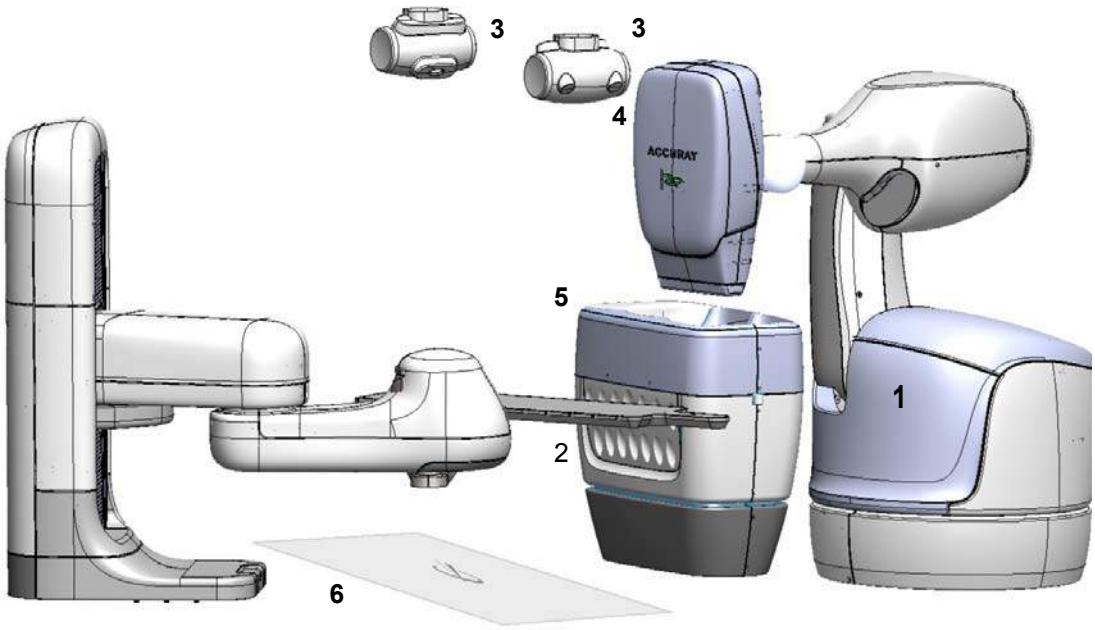


Figura 1 Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife

1. Robô de tratamento**2**. Sistema de posicionamento do paciente **3**. Sistema de Localização de Alvo (TLS) **4**. Acelerador linear (LINAC) **5**. Alterador do colimador robótico do Xchange® (Modelo C) **6**. Detector de raios X e painel de piso

O Sistema CyberKnife inclui os seguintes subsistemas e componentes:

- "Sistema de localização de alvo (TLS)" na página 2-3
- "Sistemas de Controle do Operador" na página 2-5
- "Sistema de Planejamento do Tratamento Accuray Precision" na página 2-7
- "LINAC e Sistemas de Controle" na página 2-8
- "Robô de Tratamento" na página 2-11
- "PDU (Unidade de Distribuição de Energia)" na página 2-12
- "Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC)" na página 2-12
- "Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)" na página 2-12
- "Vários Equipamentos (Fornecidos pelo Cliente)" na página 2-12
- "Mesa de Tratamento Padrão" na página 2-15

Sistema de localização de alvo (TLS)

O TLS (Target Locating System, Sistema de Localização de Alvo), também chamado de sistema de imagem de raio X, fornece informações sobre a localização do alvo do tratamento durante o processo de tratamento.

O TLS usa 2 fontes de raio X montadas sobre o cabeçote nos dois lados da mesa de tratamento. As fontes de raio X fornecem pares ortogonais de imagens de raio X. As imagens são digitalizadas e, em seguida, comparadas para fazer referência a imagens DRR (Digitally Reconstructed Radiograph, Radiografia Digitalmente Reconstruída) que foram sintetizadas a partir das imagens de TC do paciente.

O TLS inclui os seguintes componentes:

- "Fontes e Geradores de Raios X" na página 2-4
- "Detectores Digitais de Raio X" na página 2-4
- "Ferramenta de Calibração do Isopost" na página 2-4
- "Janelas do Detector" na página 2-5

Os componentes do TLS são alinhados dentro do plano de imagem e são simétricos sobre o isopost. Esses componentes são descritos nas seções a seguir.

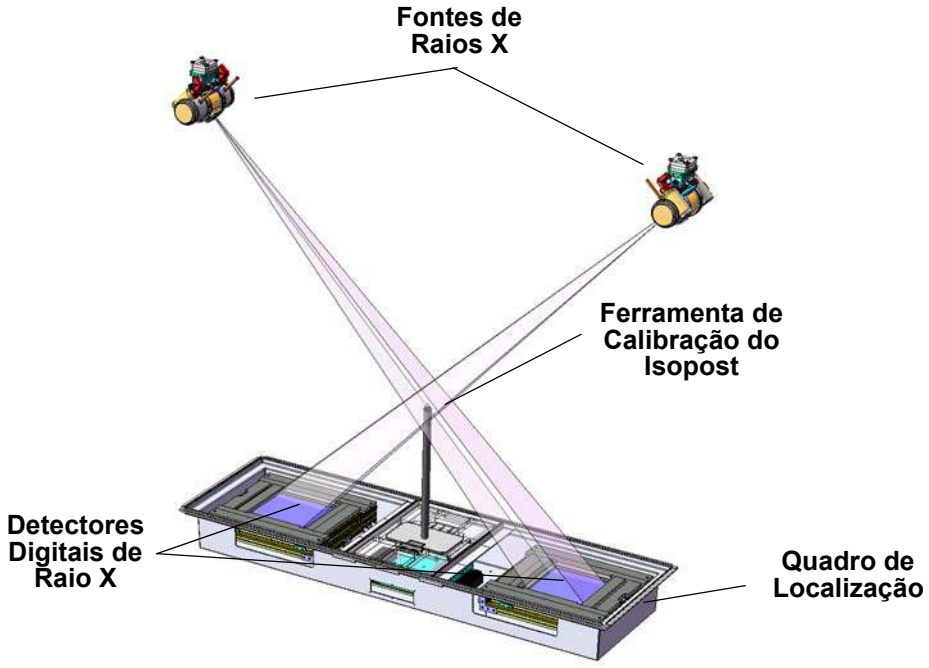


Figura 2 Diagrama Geral do Sistema de Localização de Alvo (TLS)

Fontes e Geradores de Raios X

Duas fontes de raios X (consulte Figura 1) produzem os feixes de raios X para capturar imagens do paciente. Eles são montados no teto da Sala de Tratamento nos dois lados da mesa de tratamento.

Dois geradores de raios X (não mostrados em Figura 1) fornecem alimentação para cada fonte de raio X. Os geradores dos raios X e o chassi de controle do gerador de raio X podem estar localizados na Sala de Tratamento ou na Sala do Equipamento.

Detectores Digitais de Raio X

Dois detectores digitais de raio X de alta sensibilidade (consulte Figura 1) estão montados dentro de uma estrutura de localização para garantir um alto grau de alinhamento e precisão entre todos os componentes do sistema de imagens de raios X.

NOTA: A estrutura de localização é montada nivelada ao piso da Sala de Tratamento.

Ferramenta de Calibração do Isopost

A ferramenta de calibração do isopost (consulte Figura 2 na página 2-3) é montada diretamente no quadro de localização e é o ponto de referência para calibração do robô de tratamento e do sistema de imagens de raio X.

NOTA: A ferramenta de calibração do isopost é usada apenas para calibração do Sistema CyberKnife e em seguida é removida.

Janelas do Detector

As 2 janelas do detector são feiras de material de fibra de carbono para garantir transluscência do raio X e força alta. Elas são criadas para suportar uma carga de até 500 lb (227 kg) e proteger os detectores. Material de proteção cobre as janelas do detector. As coberturas da janela de proteção podem ser substituídas se ficarem arranhadas ou danificadas.

AVISO: Não derrube nenhum objeto pesado ou afiado nas janelas do detector. Se um objeto pesado for derrubado nas janelas do detector, entre em contato com a Accuray para avaliar o dano estrutural.

- Não troque os colimadores secundários sobre as janelas do detector.
- Nunca pule nas janelas do detector.
- Não opere o Sistema CyberKnife sem que as janelas do detector estejam corretamente posicionadas.
- Evite caminhar nas janelas do detector, quando possível.
- Não deslize objetos pesados pelas janelas do detector.
- Arranhões nas janelas do detector podem degradar as imagens de raio X ao ponto em que o desempenho do Sistema CyberKnife poderá ser afetado. Se necessário, substitua a cobertura de proteção da janela em intervalos regulares de manutenção.

Sistemas de Controle do Operador

O sistema de controle do operador controla o processo de administração do tratamento, de acordo com o plano de tratamento.

Computador de administração do tratamento

O computador de administração do tratamento é o computador principal usado para aplicação e monitoramento do tratamento do paciente. Ele inclui um monitor de tela plana. O monitor, o teclado e o mouse estão localizados na Sala de Controle. O computador de administração do tratamento está normalmente localizado na Sala de Equipamentos.

Sistema 6D de Rastreamento do Crânio

O sistema Rastreamento 6D do crânio permite o rastreamento de alvos intracranianos sem a necessidade de quadros estereotáticos. O modo de Rastreamento 6D do Crânio funciona calculando o deslocamento entre as imagens de raio X ao vivo e as imagens DRR de referência identificando e correspondendo as características esqueléticas do crânio. O rastreamento do alvo está na relação fixa entre o volume do alvo e essas características esqueléticas.

Sistema de Rastreamento com Marcas Fiduciais

O sistema de rastreamento com marcas fiduciais permite o rastreamento de tumores extracranianos rastreando marcas fiduciais implantadas. O modo de rastreamento com marcas fiduciais correlaciona os locais das marcas fiduciais em relação a imagens DRR com imagens de raios X ao Vivo para extrair locais de marcas fiduciais. O rastreamento do alvo está na relação fixa entre o volume do alvo e a configuração das marcas fiduciais. O modo de rastreamento dom marcas fiduciais permite o rastreamento e o tratamento de tumores com precisão submilimétrica.

Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS

O Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* fornece o banco de dados central do Sistema CyberKnife, onde os dados do paciente, do usuário e do sistema são armazenados. Fornece aplicativos de gerenciamento de dados que permitem ao usuário adicionar, acessar, modificar, exportar, excluir e validar dados do CyberKnife. Inclui aplicativos de Análise e Importação de Imagem, de Arquivamento e Restauração de dados do Paciente e de Importação de Dados do Feixe. O Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* dá suporte a diversos Sistemas CyberKnife.

O Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* inclui os seguintes componentes:

- **Servidor de dados do Sistema CyberKnife**: O servidor de dados hospeda o banco de dados, o servidor DICOM e o servidor de Geração de DRR do Sistema CyberKnife. Está localizado na Sala de Equipamentos.
- **Aplicativos administrativos** do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para execução de tarefas de aplicação do paciente, do usuário e do plano de tratamento estão instalados em todas as estações de trabalho do Sistema de Planejamento do Tratamento *Accuray Precision*.

Para obter mais informações sobre o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*, consulte o *Manual de aplicação de tratamento*.

Equipamento do Console do Controle do Usuário

O equipamento do console do controle do usuário do Sistema CyberKnife inclui os seguintes componentes, localizados na Sala de Controle:

- Painel de controle do operador para ativar a alta tensão para o LINAC e monitorar o status do feixe de radiação de tratamento. O painel de controle do operador inclui indicadores de LED para aquisição de imagens (fontes de raio X) e um botão E-Stop (Parada de Emergência).
- Monitor, teclado e mouse para o computador de administração do tratamento.
- Equipamento de monitoramento para a Sala de Tratamento. Consulte "Vários Equipamentos (Fornecidos pelo Cliente)" na página 2-12.

Sistema de Planejamento do Tratamento Accuray Precision

O Sistema de Planejamento do Tratamento *Accuray Precision* é um aplicativo de software altamente interativo, baseado no fluxo de trabalho, criado para radiocirurgia e planejamento de terapia de radiação de precisão. O Sistema *Accuray Precision* fornece as ferramentas necessárias para gerar planos de tratamento de qualidade para aplicação usando o Sistema CyberKnife. Permite carregar e fundir imagens, desenhar contornos, escolher o modo de rastreamento adequado e definir restrições de dosagem para criar um plano de tratamento otimizado usando técnicas de planejamento inversas ou para frente. Uma variedade de ferramentas são fornecidas para executar tarefas QA (Quality Assurance, Garantia de Qualidade) e de comissionamento do sistema com comissionamento comum e padrões de QA.

O Sistema *Accuray Precision* permite a criação de planos de tratamento usando o modo de Rastreamento Craniano 6D e as seguintes opções de rastreamento que podem ser instaladas com o Sistema CyberKnife: o Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony, o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight e o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight. Os planos de tratamento podem ser avaliados e comparados para determinar o melhor plano possível para o paciente.

Várias estações de trabalho do Sistema *Accuray Precision* podem ser associadas a um Sistema CyberKnife. Para obter mais informações sobre o sistema *Accuray Precision*, consulte o *Manual de planejamento de tratamento*.

NOTA: Aplicativos administrativos do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para execução de tarefas de aplicação do paciente, do usuário e do plano de tratamento estão instalados em todas as estações de trabalho do Sistema de Planejamento do Tratamento *Accuray Precision*.

LINAC e Sistemas de Controle

O LINAC é montado no cabeçote do raio X e fornece tratamento de radiação para o paciente.

Figura 3 LINAC (acelerador linear) na cabeça de raio X com o Colimador IRIS instalado

LINAC

O LINAC da banca X fornece um feixe colimado de raios X de 6 MV. O LINAC consiste em uma pistola de elétrons e em uma série cavidades de microondas no vácuo. Seu tamanho compacto permite manipulação robótica com 6 graus de liberdade.

O design de alta eficiência do LINAC proporciona uma taxa de dose de 1000 MUs (unidades monitoras) por minuto.

Cabeçote de raio X

O cabeçote do raio X contém os componentes LINAC, magnétron e guia de ondas do micro-ondas, o transformador de pulso, conexões de circulação de água e uma conexão de pressurização do gás para o guia de ondas. A cabeça de raio X é afixada ao robô de tratamento.

Colimadores Secundários

12 colimadores fixos intercambiáveis com aberturas (em milímetros) de 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 oferecem flexibilidade e comodidade durante o processo de planejamento do tratamento. O colimador em branco (sem abertura) também é incluído. Os colimadores fixos são acoplados ao compartimento do colimador secundário, que é montado no cabeçote do raio X.

O Colimador de Abertura Variável Iris™ opcional fornece as mesmas 12 aberturas dos colimadores fixos. A abertura do colimador Iris é ajustável sob o controle de computador. Para obter mais informações, consulte "Colimador de Abertura Variável da Iris (Opção)" na página 2-19.

O MLC (Colimador Multilâminas) InCise2 opcional permite que o usuário trate lesões maiores, com formato irregular. O MLC utiliza lâminas controladas de modo independente para moldar a abertura do feixe, cujo formato é otimizado pelo planejamento do tratamento.

Sensor de Verificação de Alinhamento do Laser

O sensor de Verificação de Alinhamento do Laser fica localizado na mesa do Xchange. Os Sistemas CyberKnife utilizam esse sensor durante o procedimento de Verificação de Alinhamento do Laser.

Para obter mais informações sobre o procedimento de Verificação de Alinhamento do Laser executado durante a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento". Para obter informações sobre o aplicativo de Verificação do Alinhamento do Laser, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Computador de controle do LINAC (LCC)

O LCC (Computador de Controle do LINAC) realiza as seguintes funções:

- Controla o LINAC.
- Registra atividades do LINAC.
- Funciona como uma interface entre o LINAC e outros componentes do Sistema CyberKnife.
- Oferece controle quase em tempo real dos componentes de hardware.
- Transmite informações de status ao computador de administração do tratamento com multiprocessamento.
- Realiza a maior parte do processamento digital dos sinais de dosimetria.
- Gera uma variedade de sinais de falha.
- Monitora os intertravamentos para administração do tratamento.

LPDU (Unidade de Distribuição de Energia do LINAC)

A LPDU (Unidade de Distribuição de Energia do LINAC) centraliza a distribuição de energia para o LINAC e seus componentes.

GD (Controlador do Canhão)

O Controlador do Canhão é uma fonte de alimentação que controla o número de elétrons fornecidos para o LINAC.

MOD (Modulador)

O MOD (Modulator, Modulador) contém circuitos de geração de pulso de alta tensão e fornece um pulso para o magnétron, de modo que o magnétron possa produzir energia RF (Radio Frequency, Frequência de Rádio). A MOD está localizada na Sala de Equipamentos.

Resfriador

O resfriador é um sistema de loop fechado que resfria o LINAC. Consiste em um reservatório de águam, uma bomba de recirculação e de uma unidade de refrigeração. O resfriador inclui controle de regulação de temperatura para manter uma temperatura de operação estável, um indicador de temperatura da água e luzes de status. O resfriador não requer conexões de instalações externas. O resfriador está localizado na Sala de Equipamentos.

Computador de Feedback Secundário

O Computador de Feedback Secundário faz parte do Sistema de Feedback Secundário do Colimador Multilâminas, que possibilita uma verificação secundária para garantir que as lâminas do MLC estejam nas posições corretas antes que cada feixe de radiação seja liberado durante o tratamento. O Computador de Feedback Secundário usa um algoritmo de processamento de imagens para detectar as posições das lâminas a partir de uma imagem de câmera em tempo real. O computador fica localizado no rack do computador na Sala de Equipamento.

Computador do TLS (Sistema de Localização de Alvo)

O computador do TLS é usado, principalmente, para controlar o Sistema de Localização de Alvo. O computador do TLS fornece uma interface entre o TLS e o computador de admistração do tratamento. A unidade também realiza correlação de imagem para determinar o deslocamento do paciente durante o tratamento. O computador do TLS está localizado na Sala de Equipamentos.

Robô de Tratamento

O robô de tratamento é um robô de 6 eixos que carrega o LINAC. O robô de tratamento fornece o posicionamento automatizado do LINAC para tratamento do paciente com 6 graus de liberdade.

Figura 4 Robô de tratamento com a mesa do Xchange e a Mesa Plana do RoboCouch

A operação manual do robô de tratamento é fornecida pelo robô de tratamento Teach Pendant, localizado na Sala de Tratamento.

Um controlador do robô de tratamento controla o posicionamento do robô de tratamento e fica localizado na Sala de Equipamento.

PDU (Unidade de Distribuição de Energia)

A PDU fornece alimentação para todos os componentes do Sistema CyberKnife. O cliente fornece a entrada de alimentação para a PDU. A PDU está localizada na Sala de Equipamentos.

As classificações elétricas do Sistema CyberKnife são as seguintes:

- Trifásico, 50/60 Hz, 11.5 kVA
- 200 - 240 VAC, 30 A
- 380 - 480 VAC, 16 A

(Nem todas as tensões de entrada estão disponíveis em todos os modelos.)

Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC)

O ELCC (Chassi de Controle da E-Stop [Parada de Emergência]) executa uma ampla variedade de funções de hardware e também funções como ponto central para os sinais de E-Stop (Parada de Emergência) e intertravamento. O ELCC fica localizado na Sala de Equipamento.

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)

A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) fornece alimentação de backup ao computador de administração do tratamento e ao servidor de dados do Sistema CyberKnife por 5 minutos. Está localizado na Sala de Equipamentos.

Vários Equipamentos (Fornecidos pelo Cliente)

O seguintes equipamentos do Sistema CyberKnife são fornecidos pelo cliente:

- Porta do conduíte físico entre a Sala de Controle e a Sala de Tratamento. A porta do conduíte pode ser usada para os cabos necessários para os equipamentos usados durante procedimentos de Física. Ela também pode ser usada para cabos relacionados à infraestrutura necessária para as duas formas de comunicação e monitoramento do paciente.
- Sistema CCTV (Closed Circuit TV, TV de circuito fechado) para monitoramento do paciente. O sistema CCTV normalmente consiste nos seguintes componentes:

  Monitor Quad Multiplex: O monitor é usado para visualizar o paciente na Sala de Tratamento. O monitor está localizado na Sala de Controle.

  Câmeras de CCTV: 4 câmeras CCTV são recomendadas na Sala de Tratamento, 2 montadas no alto e 2 montadas embaixo, com 2 das câmeras (uma alta e outra baixa) capazes de movimentos panorâmicos e zoom.
- Sistema Intercom para comunicação entre a Sala de Controle e a Sala de Tratamento.
- Telefone.
- Linhas de gás médico, se desejado.

Opções do Sistema CyberKnife

Esta seção descreve as opções disponíveis com o Sistema CyberKnife.

Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight permite o rastreamento de estruturas esqueléticas na região da coluna para posicionamento do paciente e aplicação de feixe de radiação, usando o Sistema CyberKnife, sem implantar marcas fiduciais.

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é capaz de rastrear precisa e automaticamente todas as regiões da coluna, da cervical à coluna sacral. É capaz de rastrear deformações não rígidas, normalmente observadas em várias estruturas vertebrais.

Para obter mais informações, consulte o Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento do Xsight Spine (Opcional)".

Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)

O Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight permite o rastreamento e a aplicação de feixes de radiação em tumores do pulmão que atendem aos critérios descritos no Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)". O Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight permite precisão no posicionamento do paciente e na aplicação do feixe de radiação, sem necessidade de implantação de marcas fiduciais.

O Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight é usado em combinação com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para alinhamento do paciente. Durante a administração do tratamento, o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight pode ser usado com o Sistema Synchrony para monitorar a movimentação do tumor devido à respiração.

Para obter mais informações, consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Xsight Lung (Opcional)".

Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)

O fluxo de trabalho Tratamento otimizado de pulmão contém um Aplicativo de simulação e novos modos de rastreamento de alvo (1-View Tracking and 0-View Tracking (Rastreamento de visualização 0)) designados para aumentar o número de pacientes que pode se beneficiar do tratamento não invasivo do CyberKnife para tratamento de câncer de pulmão.

O Aplicativo de simulação fornece um fluxo de trabalho para determinar quais modos de rastreamento de pulmão são viáveis para um determinado paciente antes de criar um plano de tratamento administrável. Para obter mais informações, consulte Capítulo 13, "Aplicativo de Simulação (opção)".

O modo de rastreamento 1-View é usado em casos em que o tumor está mais claramente visível é mais bem identificado em uma projeção de raio X e não em outras projeções. O modo de 0-View Tracking (Rastreamento de visualização 0) é usado em casos em que o tumor não é claramente visível em projeções de raios-X. Para obter mais informações sobre Tratamento Otimizado para Pulmão, consulte o Capítulo 14 "Tratamento Otimizado para Pulmão (Opção)".

Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)

O Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony é usado para monitorar a respiração do paciente e ajustar a posição do LINAC para corresponder ao movimento respiratório do alvo. O Sistema Synchrony inclui os seguintes componentes:

- Módulo de interface do Synchrony, montado embaixo do descanso para cabeça da mesa de tratamento, na Sala de Tratamento.
- Matriz de Câmeras do Synchrony, montada no teto, próximo ao pé da mesa de tratamento, na Sala de Tratamento.
- Roupa de Rastreamento do Synchrony, uma roupa descartável com 3 Marcadores de Rastreamento do Synchrony descartáveis, LEDS, conectados. O paciente usa a roupa durante a varredura de pré-tratamento e durante o tratamento.

O Sistema Synchrony pode ser configurado nos modos manual ou automático. A Configuração Manual permite que um modelo de correlação entre a movimentação do alvo e a movimentação respiratória do paciente seja estabelecido imagem a imagem. A opção Automatic Setup (Configuração automática) permite que um modelo de correlação completo do Synchrony seja estabelecido automaticamente.

Com a opção Automatic Setup (Configuração automática), o Sistema Synchrony pode usar o recurso Image Burst (Explosão de Imagens) para coletar rapidamente um conjunto de imagens em um intervalo de tempo ajustável durante a automação da administração do tratamento. A explosão de imagens reduz a idade das imagens utilizadas no modelo do Synchrony, o que aumenta a qualidade do modelo e reduz interrupções do tratamento.

Para obter mais informações, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opção)".

Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)

O Sistema de Imagem Adaptativa InTempo é uma tecnologia de rastreamento de movimentos baseada em tempo usada para compensar o movimento intrafração do alvo. Ele pode ser usado com o sistema de Rastreamento Craniano 6D, com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight e com o sistema de rastreamento de marcas fiduciais.

Para obter mais informações, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".

Accuray Precision MD Suite (Opcional)

O *Accuray Precision* MD Suite permite aos usuários realizar a preparação pré-planejamento e a análise pós-planejamento dos planos de tratamento. O MD Suite permite acessar os dados do registro do paciente a partir do banco de dados do Sistema CyberKnife para habilitar o carregamento remoto dos estudos de imagem e das tarefas de planejamento para uso clínico.

Para obter mais informações, consulte o manual do *Accuray Precision* MD Suite.

Mesa de Tratamento Padrão

A mesa de tratamento padrão é usada para posicionar o paciente para tratamento. É capaz de mover o paciente sob o controle do computador em 3 direções de translação (Inferior/Superior, Esquerda/Direita, Anterior/Posterior) e 2 direções de rotação (rotação ao redor dos eixos x e y).

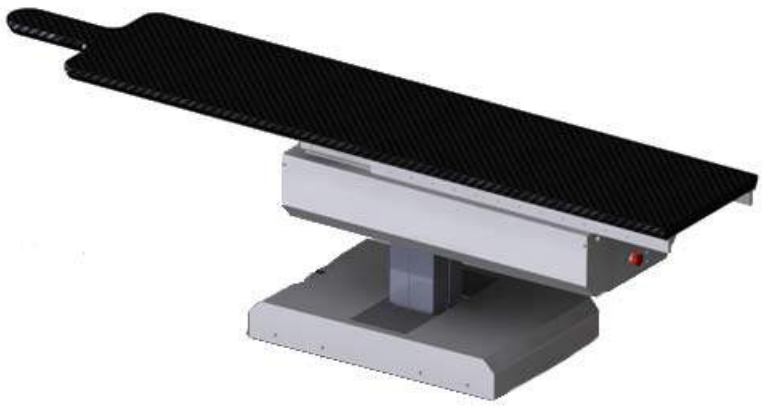


Figura 5 Mesa de tratamento padrão

A carga máxima suportada pela mesa de tratamento padrão é de 350 lb (159 kg). O peso do paciente inclui qualquer almofada, contenção e dispositivo que estiver carregado no tampo da mesa.

A mesa de tratamento padrão inclui os seguintes componentes:

- Tampa da mesa de tratamento padrão
- Placa base da cabeça da mesa de tratamento padrão
- Controlador de mão e exibição de leitura para operação manual da mesa de tratamento

Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional)

O Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (consulte Figura 6) é um sistema controlado pelo computador para posicionar pacientes usando um robô com 6 graus de liberdade. O seu sistema RoboCouch possui um Controlador Manual montado na parede (sistemas M6 e VSI) ou um Controlador Manual montado na mesa (apenas sistemas M6). As duas configurações têm a mesma funcionalidade e são usadas da mesma maneira em todo o fluxo de trabalho de aplicação de tratamento para o sistema do seu local específico. Elas diferem na aparência e nas seguintes características:

- Posição e número de sensores de detecção de colisão (consulte "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44)
- Posição e número de botões de Parada de Emergência (consulte "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44)
- Posição do botão de liberação do freio (consulte "Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch" na página 6-45)
- Posição do botão de ignorar intertravamento do sensor (consulte "Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch" na página 6-45)
- Teach Pendant somente para serviço (consulte "Teach Pendant do RoboCouch" na página 6-43)
- Conexão do módulo de interface do Sistema Synchrony (opção) (consulte "Módulo de Interface do Synchrony" na página 11-3)

Em todo este manual, os termos "Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch" e "Sistema RoboCouch" referem-se aos sistemas com o Controlador Manual montado na parede e montado na mesa, salvo indicação em contrário. As ilustrações usam apenas o sistema RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa, exceto quando mostram as diferenças indicadas acima.

Figura 6 Sistema RoboCouch com Controlador Manual montado na parede (esquerda), Sistema RoboCouch com Controlador Manual montado na mesa (direita)

O Sistema RoboCouch é capaz de mover o paciente sob o controle do computador em 3 direções de translação (Inferior/Superior, Esquerda/Direita, Anterior/Posterior) e 3 direções de rotação (rotação ao redor dos eixos x, y e z). A carga máxima suportada pelo Sistema RoboCouch é de 500 lb (227 kg). O peso do paciente inclui qualquer almofada, contenção e dispositivo que estiver carregado no tampo da mesa.

O Sistema RoboCouch tem quatro componentes principais:

- **Manipulador do RoboCouch:** Inclui um robô de 6 eixos capaz de posicionar o paciente com seis graus de liberdade.
- **Controlador do RoboCouch:** Controla o manipulador e estabelece uma interface com outros componentes do Sistema CyberKnife, incluindo os sinais de E-Stop (Parada de Emergência).
- **Tampa da Mesa do RoboCouch:** Fornece suporte do paciente.
- **Controlador Manual do RoboCouch:** Permite inserir comandos de movimentos no controlador do RoboCouch da mesma maneira que uma mesa de tratamento convencional opera.

Durante o tratamento, o manipulador do RoboCouch, junto com a tampa da mesa, se move com base nos comandos de posicionamento emitidos pelo Sistema CyberKnife.

Configuração de Mesa Plana do RoboCouch

A configuração de Mesa Plana do RoboCouch é mostrada em Figura 6. Essa configuração é padrão com o Sistema RoboCouch. A tampa da mesa é fabricada em fibra de carbono e projetado para proporcionar radioluscência uniforme para o Sistema de Localização de Alvo. É conectada ao caráter de formato de extremidade do manipulador.

Figura 7 Configuração de Mesa Plana do RoboCouch

Colimador de Abertura Variável da Iris (Opção)

O Colimador de Abertura Variável Iris é um colimador secundário cuja abertura é ajustável mediante controle do computador (consulte Figura 8). O Colimador Iris reduz o tempo de tratamento consolidando vários conjuntos de caminhos com vários colimadores fixos em um único conjunto de caminhos. Remove a necessidade de trocar os colimadores fixos durante o tratamento, tornando os tratamentos de vários colimadores práticos para uso diário rotineiro.

Usando os segmentos de tungstênio para ajustar rapidamente a abertura, o colimador Iris pode aplicar feixes de vários tamanhos de cada posição do LINAC.

Figura 8 Colimador de Abertura Variável Iris.

O Colimador Iris fornece nominalmente as mesmas 12 aberturas dos colimadores fixos (em milímetros): 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60. Ele contém 2 bancos hexagonais empilhados de segmentos de tungstênio que, juntos, produzem uma abertura de 12 lados (um dodecágono regular).

O Colimador Iris é montado na cabeça do raio X e requer o Alterador do Colimador Robótico do Xchange (consulte "Alterador de Colimador Robótico do Xchange (Modelo C)" na página 2-21).

Colimador Multilâminas InCise 2 (opcional)

O Colimador Multilâminas InCise 2 é um sistema de colimador secundário que usa lâminas de tungstênio sob controle do computador para fornecer rapidamente campos de radiação com diferentes formatos. Cada lâmina é capaz, de maneira independentemente, de percorrer totalmente a área sobre o campo.

Figura 9 Colimador Multilâminas InCise 2 instalado e ampliado

O MLC (Colimador Multilâminas) inclui um Sistema de Feedback Secundário que oferece uma verificação secundária das posições das lâminas do MLC. Ele usa uma câmera digital e algoritmos de processamento de imagens para detectar as posições das lâminas a partir de uma imagem de vídeo em tempo real. Os resultados são comparados às posições primárias das lâminas, determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC, para confirmar que as posições das lâminas estão dentro dos limites tolerados. Um painel Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) na interface do usuário exibe as imagens em tempo real da câmera de vídeo do MLC. Os gráficos das lâminas determinados a partir do sistema de controle do motor do MLC são superpostos à imagem da câmera, que fornece informações em tempo real sobre as posições das lâminas do MLC conforme elas se movem.

O Colimador Multilâminas é montado na cabeça do raio X e requer o Alterador do Colimador Robótico do Xchange® (consulte "Alterador de Colimador Robótico do Xchange (Modelo C)" na página 2-21).

Alterador de Colimador Robótico do Xchange (Modelo C)

O Alterador do Colimador Robótico do Xchange é um sistema controlado por computador para trocar automaticamente os colimadores no robô de tratamento, antes e durante o tratamento.

A mesa do colimador do Xchange (Modelo C) dá suporte para o colimador fixo, o Colimador Iris opcional e o Colimador Multilâminas InCise 2 opcional.. Ela oferece armazenamento para 12 colimadores fixos, com um sensor de verificação rápida no topo da mesa para identificar sua localização. A mesa do Xchange tem receptáculos para compartimentos de colimadores fixos, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas InCise 2. Se você não tiver a opção de Colimador Multilâminas InCise 2 ou Iris, o receptáculo respectivo fica coberto.

Os receptáculos para compartimentos de colimadores fixos, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas InCise 2 são alterados automaticamente a partir do computador de tratamento. Colimadores individuais fixos, no entanto, devem ser inseridos e removidos manualmente do compartimento para colimador fixo instalado antes da administração do tratamento e entre os caminhos de tratamento, se o plano de tratamento utilizar diversos colimadores fixos. Cada colimador fixo individual é fabricado de maneira única, de modo que possa ser identificado pelo software de Administração do Tratamento.

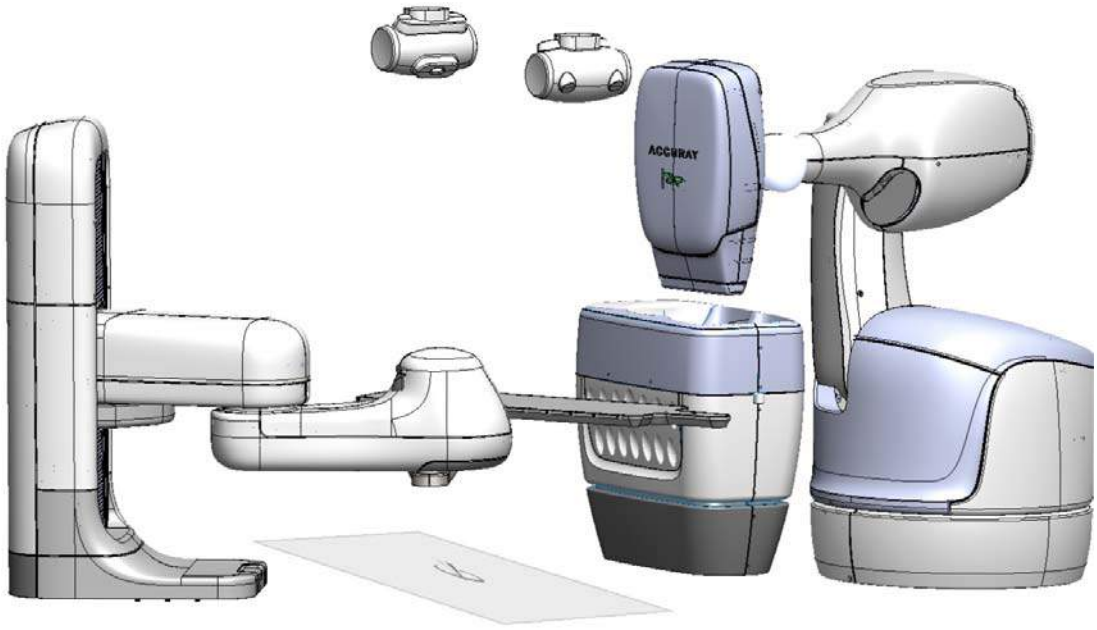


Figura 10 Sistema CyberKnife com Alterador de Colimador Robótico Xchange (Modelo C)

O sistema Xchange inclui os seguintes componentes:

- Mesa do colimador do Xchange (Modelo C)
- Isoposts de calibração do Xchange (não mostrados) para calibrar o Sistema Xchange.
- 12 colimadores secundários fixos intercambiáveis
- Compartimento do colimador fixo, incluindo a porca de retenção para manter o colimador fixo na cabeça de raio X
- Colimador de Abertura Variável Iris Opcional
- Colimador multilâminas InCise2 opcional

Figura 11 Mesa do colimador do Xchange (Modelo C)

Locais dos Equipamentos

As localizações dos componentes do Sistema CyberKnife estão listadas a seguir.

Sala de controle

A Sala de Controle do Sistema CyberKnife contém os seguintes equipamentos:

- Painel de controle do operador
- Monitores, teclado e mouse para o computador de aplicação do tratamento
- Monitor Quad Multiplex do sistema CCTV.
- Sistema Intercom
- Telefone
- Porta do conduíte físico

Sala de tratamento

A Sala de Tratamento do Sistema CyberKnife contém os seguintes equipamentos:

- LINAC
- Robô de tratamento
- Mesa de tratamento padrão ou Sistema RoboCouch opcional
- Sistema de Localização de Alvo (TLS). Os geradores de raios X e o chassi de controle do gerador de raios X pode estar localizado na Sala de Tratamento ou na Sala de Equipamentos
- Mesa do Xchange com colimadores fixos e o Colimador Iris; ou colimadores fixos e o Colimador Multilâminas InCise 2 ; ou colimadores fixos e os Colimadores Multilâminas Iris e Incise 2
- Matriz de Câmeras do Synchrony e módulo de interface do Synchrony (se o Sistema do Synchrony estiver instalado)
- Câmeras CCTV
- Sistema Intercom
- Telefone
- Linhas de gás médico, se desejado

Sala de Equipamentos

A Sala de Equipamentos está normalmente localizada adjacente às paredes blindadas da Sala de Tratamento e deve conter a maior parte do equipamento de suporte necessário para o tratamento. Esse equipamento inclui a interface de alimentação da instalação. A sala é refrigerada com uma unidade de ar-condicionado fornecida pelo cliente.

A Sala de Equipamentos contém os seguintes equipamentos:

- Computador de administração do tratamento
- servidor de dados do Sistema CyberKnife
- Rack do conjunto do AMM (Modulador de Magnétron Avançado), incluindo o LCC (Computador de Controle do LINAC), a LPDU (Unidade de Distribuição de Energia do LINAC), O MCC (Chassi de Controle Mestre), o Controlador do Canhão e o AMM (Modulador de Magnétron Avançado).
- Resfriador
- Computador de Feedback Secundário
- Computador do TLS
- Os geradores de raios X e o chassi de controle do gerador de raios X (se não estiver localizado na Sala de Tratamento)
- Controlador do robô de tratamento
- Controlador do RoboCouch (se o Sistema RoboCouch estiver instalado)
- PDU (Unidade de Distribuição de Energia)
- ELCC Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência)
- Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)
- Monitor, teclado e mouse
- Firewall
- Compressor (com Colimador Iris opcional)
- ATC (Unidade de Controle de Temperatura Automático) (com Colimador Iris opcional)

Para obter mais informações sobre componentes na Sala de Equipamentos, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Capítulo 3: Inicialização e Desligamento do Sistema

Introdução

Este capítulo descreve procedimentos de como levar o Sistema de Aplicação do Tratamento CyberKnife do status desligado até o status ligado, quando está pronto para aplicar o tratamento ou ser operado no modo **Physics** (Física). Ele também descreve os procedimentos para desligamento do Sistema CyberKnife.

Este capítulo também fornece instruções para sobre o equipamento, incluindo o uso dos controles do **Collimator** (Colimador) no modo **Physics** (Física), os componentes do TLS (Sistema de Localização de Alvo) e o Teach Pendant do robô de tratamento.

Inclui os seguintes tópicos:

- "Lista de verificação pré-ligação" na página 3-2
- "Ligação do Sistema CyberKnife" na página 3-5
- "Tratamento de Erros" na página 3-10
- "Lista de verificação pós-inicialização" na página 3-11
- "Login no Sistema CyberKnife" na página 3-12
- "Aquecimento do Sistema de Raios X" na página 3-13
- "Desligamento do Equipamento" na página 3-18
- "Lista de Verificação de Desligamento do Sistema" na página 3-19
- "Ligação Após Interrupção de Energia" na página 3-19
- "Instruções para operação do equipamento" na página 3-22

Lista de verificação pré-ligação

É recomendado que cada instituição desenvolva uma lista de verificação que inclua, no mínimo, as tarefas abaixo. À medida que cada tarefa for executada, deve ser assinalada. Quando todas as tarefas tiverem sido concluídas, rubrique a lista de verificação e arquive junto com os registros do tratamento.

NOTA: Somente pessoas qualificadas que operem o Sistema CyberKnife devem executar os itens da lista de verificação pré-ligação todas as vezes que o sistema for usado. Corrija qualquer discrepância antes de ligar o equipamento (consulte "Ligação do Sistema CyberKnife" na página 3-5).

1. Verifique a pressão (30 ± 2 psi) (2,1 Kg/cm) do gás SF_6 (no manômetro do rack mecânico, na Sala de Equipamentos) e recarregue, se necessário.
2. Verifique se apenas os LEDs DET1 LOCAL, DET2 LOCAL e RCCI STAT estão acesos no painel LOCAL Power (Energia LOCAL) da Unidade de distribuição de energia do Sistema CyberKnife (Figura 1).

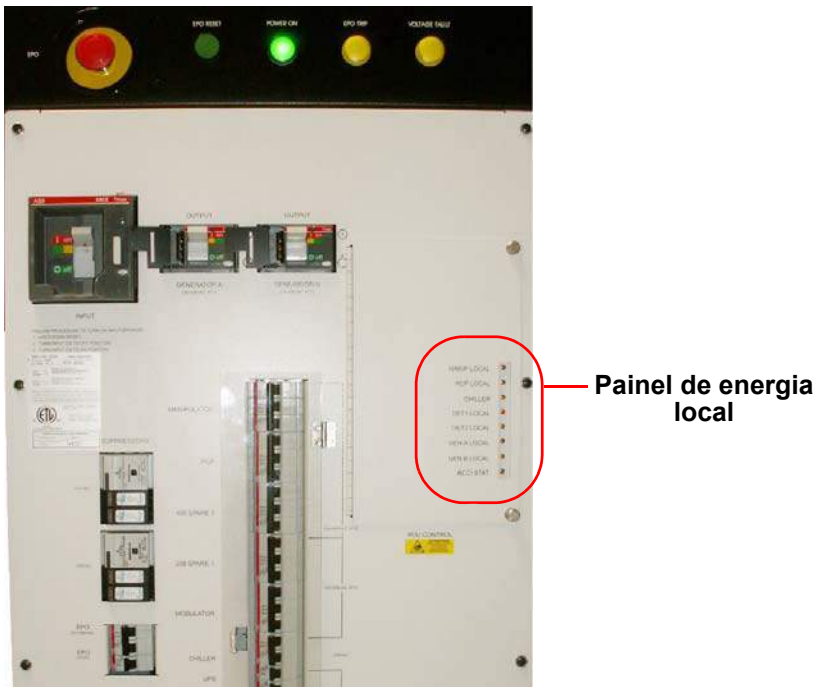


Figura 1 PDU (Unidade de Distribuição de Energia) do Sistema CyberKnife

Verifique se o interruptor do ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop) está posicionado no **TDS MODE** (MODO TDS) (consulte Figura 2) e se o interruptor na PDU (Unidade de Distribuição de Energia) do LINAC está posicionado no **REMOTE MODE** (MODO REMOTO) (consulte Figura 3)**.** Você não pode ligar o sistema se o interruptor do ELCC estiver posicionado no **LOCAL MODE** (MODO LOCAL).

Interruptor TDS/REMOTE (TDS/REMOTO)

Figura 2 Controle de E-Stop (Parada de Emergência) e Interlock (Intertravamento)

Interruptor LOCAL/REMOTE (LOCAL/REMOTO)

Figura 3 PDU do LINAC com interruptor Local e Remote (Remoto)

3. Verifique o nível de carregamento da UPS (Fonte de Alimentação Ininterrupta) e se o indicador de Bateria desconectada/Substituir bateria não está aceso (consulte "Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)" na página 3-46). Se os indicadores de carregamento da bateria mostrarem que a carga não está completa, aguarde a UPS carregar totalmente antes de ligar o sistema.

Figura 4 Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)

4. Verifique se o indicador **REMOTE** (Remoto) está aceso no painel de controle, indicando que a LPDU (Unidade de Distribuição de Energia do LINAC) no rack do AMM (Modulador de Magnétron Avançado) está no modo Remoto (consulte Figura 5).

Figura 5 Painel de controle do operador no Modo Remoto

5. Ligue as câmeras de monitoramento da Sala de tratamento e o sistema de intercomunicação.
6. Ligue os monitores do computador de administração do tratamento.

Agora, você está pronto para ligar o Sistema CyberKnife usando o software do sistema de administração do tratamento no computador de administração do tratamento, conforme descrito na seção a seguir.

Ligação do Sistema CyberKnife

Esta seção descreve como ligar o equipamento do Sistema CyberKnife remotamente do computador de aplicação do tratamento e como usar o Programador de Inicialização.

NOTA: Este procedimento deve ser executado somente depois que a lista de verificação pré-ligação tiver sido concluída (consulte "Lista de verificação pré-ligação" na página 3-2).

Para obter instruções sobre como ligar o Sistema CyberKnife depois de uma interrupção de energia, consulte "Ligação Após Interrupção de Energia" na página 3-19.

▶ **Para ligar o equipamento do CyberKnife remotamente:**

1. Inicialmente, a tela Equipment Status (Status do Equipamento) mostra que a energia elétrica de cada subsistema do equipamento está em ***OFF*** (DESLIGADO) e o status de controle do subsistema é ***Not Ready*** (Não Pronto) (consulte Figura 6).

Figura 6 Tela Equipment Status (Status do Equipamento) "Not Ready" (Não Pronto)

2. Clique no botão **Power On** (Ligar).

   A energia de todos os subsistemas de equipamento está ligada. Na tela Equipment Status (Status do Equipamento), a mudança de status de energia e controle do robô de tratamento, ELCC, LINAC, sistema do colimador secundário, computador de aquisição de imagens, detectores de imagem de raios X (Câmera A e Câmera B), Sistema Synchrony e mesa de tratamento.

   O processo de ligação leva cerca de 20 - 25 minutos. Quando a energia elétrica de cada subsistema está ***ON*** (LIGADA) e o seu status de controle está ***On Standby*** (Em Espera), o Sistema CyberKnife está ligado (consulte Figura 7).

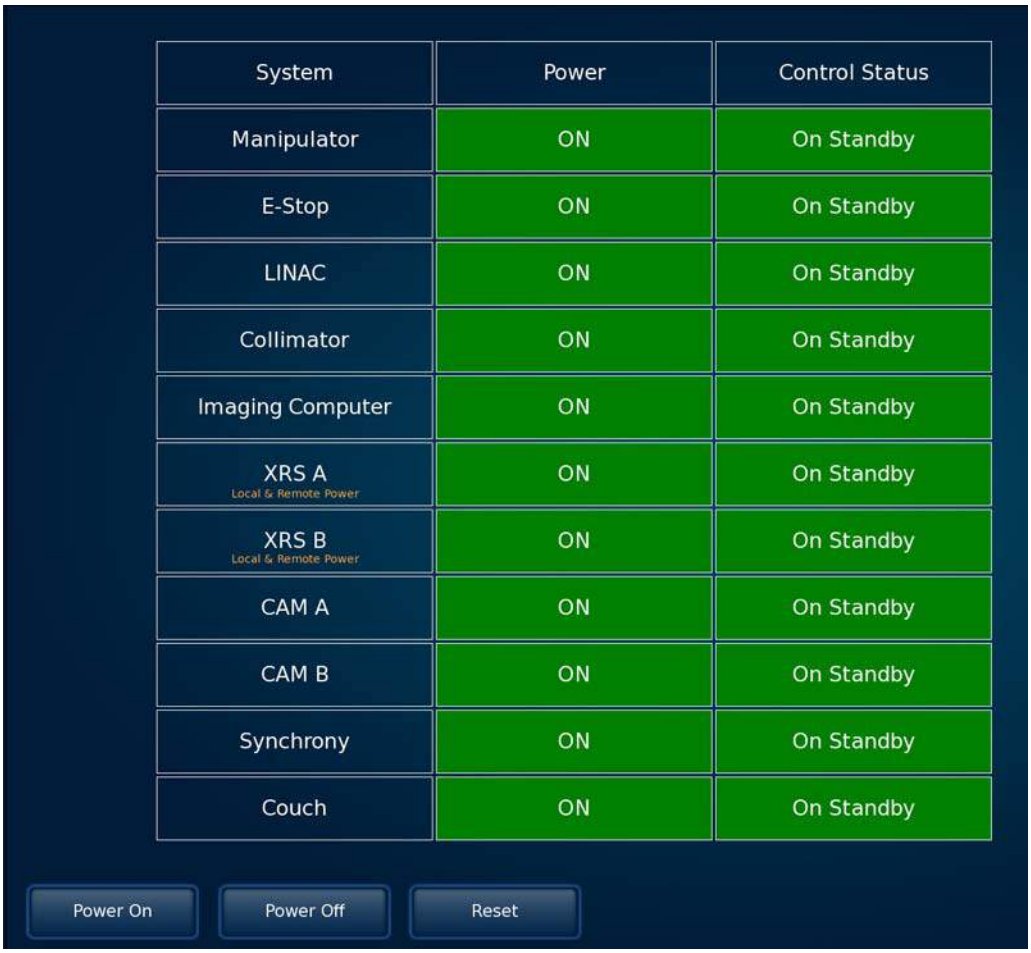


Figura 7 Tela Equipment Status (Status do Equipamento) "On Standby" ("Em Espera")

   Os botões de modo de tarefa e administração são ativados.

Para obter mais informações sobre a janela Equipment Status (Status do Equipamento), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Agora, você está pronto para acessar uma tarefa ou modo de administração no computador de administração do tratamento, conforme descrito em "Login no Sistema CyberKnife" na página 3-12.

Programador de Energia

Use o Programador de Energia para agendar datas de ativação automáticas para o sistema de aplicação de tratamento. Você pode programar a ativação automática para dias da semana, selecionar dias específicos para sempre incluir ou excluir e pode alterar ou cancelar a hora da próxima inicialização programada. Você também pode definir o número de horas de inatividade após uma inicialização automática, antes que o sistema de aplicação de tratamento seja desligado automaticamente, para garantir que o sistema não seja deixado ligado durante a noite. Quando uma inicialização automática é concluída, um usuário deve clicar em **OK** na mensagem que indica o tempo restante antes que o sistema seja automaticamente desligado.

▶ **Para abrir a caixa de diálogo Power Scheduler (Programador de Energia):**

- Na tela CyberKnife System Menu (Menu do Sistema CyberKnife), clique em **Computer** (Computador) e, em seguida, clique em **Power Schedule** (Programador de Energia). A caixa de diálogo ***Power Scheduler*** (Programador de Energia) é exibida.

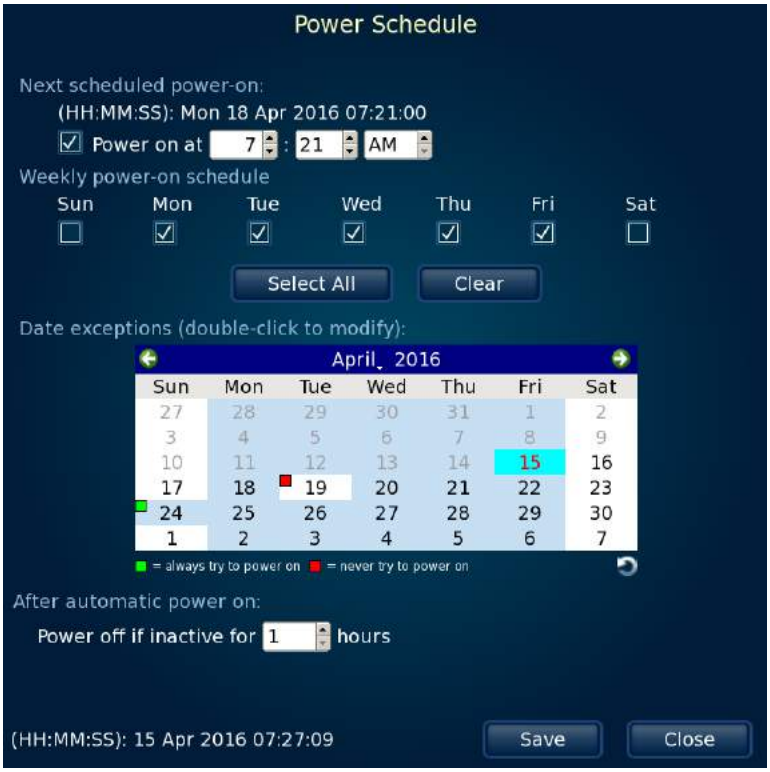


Figura 8 Caixa de diálogo Power Scheduler (Programador de Energia)

A caixa de diálogo tem as seguintes áreas:

Próxima inicialização programada

A área ***Next scheduled power-on*** (Próxima inicialização programada) exibe o próximo horário de ativação programado e oferece as seguintes opções:

- Para cancelar a ativação do próximo dia programado, desmarque a caixa de seleção ***Power on at*** (Ligar em). Ou, para manter a ativação no próximo dia programado, marque a caixa de seleção ***Power on at*** (Ligar em).
- Para alterar a configuração atual de hora, minuto ou PM/AM, digite ou selecione valores nas caixas apropriadas.

Política de inicialização semanal

Na área ***Weekly power on policy*** (Política de inicialização semanal), tome uma das medidas abaixo:

- Marque as caixas de seleção dos dias em que você deseja ligar automaticamente o sistema de aplicação do tratamento. Ou então, clique em uma caixa de seleção para desmarcar um dia.
- Clique em **Select All** (Selecionar Todos) para selecionar todos os dias da semana. Ou clique em **Clear** (Limpar) para limpar todos os dias da semana.

Exceções de data

A área ***Date exceptions*** (Exceções de data) exibe um calendário com os seguintes indicadores de status:

- Caixa de destaque da cor ciano para a data selecionada
- Fonte vermelha para a data de hoje
- Caixa de destaque em cinza-azul para as datas programadas
- Um quadrado vermelho para "nunca tentar ligar"
- Um quadrado verde para "sempre tentar ligar"

Figura 9 Calendário de inicialização

Para modificar a programação de datas específicas, clique duas vezes no calendário e siga um destes procedimentos:

- Para ir para o mês de interesse, clique nas setas para a direita ou para a esquerda na barra de título do calendário.
- Para retornar à data de hoje, clique no botão ***Return to today's date*** (Retornar à data de hoje) .
- Para alterar uma data para "nunca tentar ligar", clique duas vezes nela. Clique duas vezes novamente para alterar para "sempre tentar ligar". Clique duas vezes novamente para limpar o status de exceção da data.

Após a inicialização automática

Na área ***After automatic power-on*** (Após a inicialização automática), digite ou selecione o número de horas (1-4) de inatividade antes que o computador de aplicação de tratamento seja desligado. Esse valor é usado para a contagem regressiva para desligamento, que aparece na mensagem após o término da inicialização automática para garantir que o sistema não seja deixado ligado durante a noite. Se o usuário não clicar em **OK** na mensagem antes que a contagem regressiva atinja 0, o sistema de aplicação de tratamento será desligado automaticamente.

Figura 10 Mensagem da contagem regressiva para o desligamento

▶ **Para salvar as alterações feitas na caixa de diálogo *Power Schedule* (Programador de Energia):**

- Clique em **Save** (Salvar) ou em **Close** (Fechar) para fechar a caixa de diálogo sem salvar as alterações.

Tratamento de Erros

Erros na Ligação

Se ocorrer um erro em um subsistema durante a sequência de ligação, será exibida uma caixa de diálogo relatando o erro. Quando você clica no botão **OK** na caixa de diálogo, uma sequência completa de desligamento é iniciada.

Erros ocorridos após a ligação

Se ocorrer um erro irrecuperável após a ligação, a tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) é exibida, com informações sobre o erro. O botão **Continue** (Continuar) fica desabilitado. Nesse caso, é necessário sair do modo **Treatment** (Tratamento) e voltar ao Menu do Sistema CyberKnife clicando no ícone **Exit** (Sair). Outros modos ou aplicativos dentro do Sistema de Aplicação do Tratamento podem exibir um botão **Abort** (Abortar) em ver do ícone **Exit** (Sair).

Uma sequência de desligamento é iniciada e o sistema volta a ligar automaticamente. Na tela Equipment Status (Status do Equipamento), a coluna ***Control Status*** (Status do Controle) de todos os subsistemas é alterado para ***Not Ready*** (Não Pronto), em vermelho. O status de ***Power*** (Energia) permanece ***ON*** (LIGADO), em verde, para todos os sistemas exceto por ***Imaging Computer*** (Computador para Geração de Imagens), ***XRS A*** e ***XRS B***, ***CAM A*** e ***CAM B*** e ***Synchrony***. Esses subsistemas são alterados para ***OFF*** (DESLIGADO), em vermelho, e depois retornam para ***ON*** (LIGADO), em verde.

Para alguns erros, ocorre uma sequência de desligamento e o botão **Power On** (Ligar) deixa de ficar disponível.

Também podem ocorrer erros para os quais não é realizada uma sequência de desligamento, todos os ícones do Menu do Sistema CyberKnife ficam indisponíveis e somente o botão **Power Down** (Desligar) fica disponível. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Para obter mais informações sobre o Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) e a tela Equipment Status (Status do Equipamento), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

Lista de verificação pós-inicialização

ATENÇÃO: Quando o procedimento de ligação do Sistema CyberKnife estiver concluído, execute todos os itens da lista de verificação pós-ligação. Corrija qualquer discrepância antes de continuar. Se necessário, desligue o equipamento conforme descrito em "Desligamento do Equipamento" na página 3-18. Em seguida, faça as correções necessárias e reinicie o procedimento de ligação. Deixar de realizar esses procedimentos pode levar a danos ao equipamento e a maiores riscos de lesões ou morte do paciente.

É recomendado que cada instituição desenvolva uma lista de verificação que inclua, no mínimo, as tarefas abaixo.

- Verifique a temperatura do resfriador de água (19 ± 1 °C) no resfriador do LINAC.
- Verifique se o robô de tratamento está em sua posição de repouso. Mova o robô de tratamento para a posição de repouso usando o Teach Pendant conforme necessário. (Para obter informações sobre como mover o robô de tratamento para a posição de repouso, consulte "Operação do robô de tratamento" na página 3-28.)
- Verifique se os intertravamentos das portas e E-Stops (Paradas de emergência) estão ativados. Para fazer isso:
  - Abra a porta da Sala de Tratamento e verifique se o ícone de status E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento no computador de administração do tratamento mostra que uma E-Stop/Intertravamento ocorreu.
  - Pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) no painel de controle do operador e verifique se o ícone de status E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento no computador de administração do tratamento mostra que uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento ocorreu.

Depois que as tarefas diárias foram realizadas, devem ser assinaladas, rubricadas e datadas pelo usuário.

Login no Sistema CyberKnife

Depois da ligação do equipamento, você pode fazer login como usuário principal para acessar um modo de tarefa ou administração específico no Menu do Sistema CyberKnife:

- Modo **Physics** (Física)
- Modo **Demonstration** (Demonstração)
- Modo **Plan QA** (QA de Plano)
- Modo **Phantom** (Simulador)
- Modo **Simulation** (Simulação) (Opcional)
- Modo **Treatment** (Tratamento)

Você deve fazer login sempre que você alternar entre o modo de tarefa ou de administração no Menu do Sistema CyberKnife. Dependendo do seu nível de acesso do usuário, talvez você não tenha acesso a todas as funções ou modos de administração.

▶ **Para fazer login em um modo de tarefa ou administração:**

1. No Menu do Sistema CyberKnife, clique no botão do modo de tarefa ou administração que você deseja acessar. A janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) é exibida (consulte Figura 11).

Figura 11 Primary User Login (Login do Usuário Principal)

2. Insira seu nome de usuário na caixa de texto **Username** (Nome de Usuário). Em seguida, pressione a tecla <Tab> ou mova o cursor para a caixa de texto seguinte.
3. Insira sua senha na caixa de texto **Password** (Senha).
4. Clique no botão **OK** ou pressione a tecla <Enter>. Ou pressione o botão **Cancel** (Cancelar) para voltar para o Menu do Sistema CyberKnife.
   - Quando seu nome de usuário e senha tiverem sido autenticados com sucesso, pressione o botão **Continue** (Continuar) para prosseguir para o modo de tarefa ou administração.
   - Se você inserir um nome de usuário ou senha incorreto, uma mensagem pedirá para tentar novamente. Pressione o botão **Continue** (Continuar) para voltar para a janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) e repita o procedimento de login.

Como usuário principal, você pode adicionar participantes à sessão CyberKnife. Para obter mais informações sobre como adicionar participantes, consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

▶ **Para fazer logout de um modo de tarefa ou administração:**

- De dentro de um modo de tarefa ou administração, clique no botão **Exit** (Sair) para voltar à tela anterior, até retornar ao Menu do Sistema CyberKnife.

Agora você está desconectado do modo de tarefa ou administração. Você também pode usar esse procedimento para fazer logoff do computador de administração do tratamento. Você não precisa desligar o computador de administração do tratamento ao fazer logoff.

Aquecimento do Sistema de Raios X

Depois que o Sistema CyberKnife tiver sido ligado, execute o procedimento de aquecimento do tubo de raios X para garantir que os tubos de raios X do sistema de imagens estejam corretamente aquecidos antes de serem usados para tratamento. Se o Sistema CyberKnife estiver ligado, mas sem atividade por 8 horas ou mais, repita o procedimento de aquecimento do tubo de raios X.

ATENÇÃO: Durante o procedimento de aquecimento do tubo de raios X, serão produzidos raios X. Certifique-se de que não haja ninguém na Sala de Tratamento durante este procedimento para evitar exposições desnecessárias.

AVISO: Caso o procedimento de aquecimento do tubo de raios X não seja realizado, os tubos de raios X do sistema de imagens de raios X pode ser danificado.

NOTA: O aquecimento do tubo de raios X leva menos de 5 minutos.

NOTA: Dependendo da configuração do sistema CyberKnife M6, o aquecimento do tubo de raios X poderá ser desativado se a porta da Sala de Tratamento estiver aberta.

▶ **Para executar o procedimento de aquecimento do tubo de raios X:**

1. Do Menu do Sistema CyberKnife, clique no botão **Physics** (Física) e faça login. O menu Física é exibido (Figura 12). Se o sistema estiver totalmente ligado, o botão **X-Ray Warmup** (Aquecimento de Raios X) estará ativado.

Figura 12 Menu Physics (Física)

2. Clique no botão **X-Ray Warmup** (Aquecimento de Raios X). A tela X-ray Tube Warmup (Aquecimento do Tubo de Raio X) é exibida (consulte Figura 13). O texto na seção ***X-ray Tube Warmup*** (Aquecimento do Tubo de Raios X) da tela mostra a data e a hora do aquecimento do tubo de raios X mais recente.

Figura 13 Tela X-ray Tube Warmup (Aquecimento do Tubo de Raios X) indicando "Not Started" (Não iniciado)

3. Clique no botão **Start** (Iniciar). O texto ***IN PROGRESS*** (EM ANDAMENTO) é exibido abaixo da barra amarela de andamento e a caixa no canto superior esquerdo pisca na cor vermelha, exibindo o texto ***WARMUP ON*** (AQUECIMENTO LIGADO). Conforme são obtidas as imagens, as configurações de raios X dos detectores de imagens de raios X (Câmera A e Câmera B) são apresentadas em 6 campos de texto localizados na seção ***X-Ray Tube Warmup*** (Aquecimento do Tubo de Raios X) (consulte Figura 14).

   Quando o aquecimento do tubo de raios X for concluído, a caixa do canto superior esquerdo muda novamente de vermelho para verde e exibe o texto ***WARMUP OFF*** (AQUECIMENTO DESLIGADO). A barra de andamento mostra ***100%*** e o texto ***COMPLETED*** (CONCLUÍDO) é mostrado. O indicador da data e hora do ***Last Successful Warmup*** (Último Aquecimento Bem-sucedido) é atualizado.

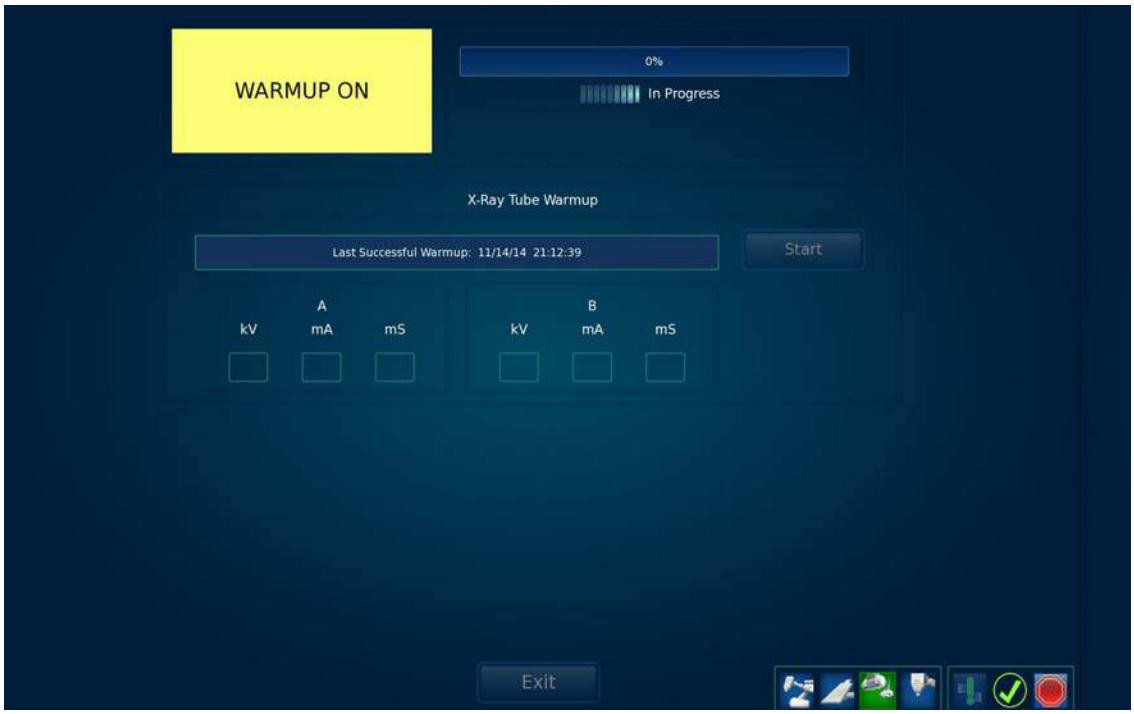


Figura 14 Tela X-ray Tube Warmup (Aquecimento do Tubo de Raios X) indicando "In Progress" (Em andamento)

4. Clique no botão **Exit** (Sair) para sair da tela Aquecimento do Tubo de Raios X.

> **NOTA:** Se o sistema de imagens de raios X não tiver sido usado por 8 ou mais horas, é recomendado que o procedimento de aquecimento do tubo de raios X seja realizado novamente.

Se o botão **Interlock** (Intertravamento) for pressionado enquanto o aquecimento do tubo de raios X estiver em andamento, o processo de aquecimento é abortado e a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) será exibida indicando que o processo de aquecimento foi interrompido (consulte Figura 15). Clicar no botão **Continue** (Continuar) na janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) reinicia o sistema e permite que você recomece o procedimento de aquecimento do tubo de raios X clicando no botão **Start** (Iniciar) na seção ***X-Ray Tube Warmup*** (Aquecimento do Tubo de Raios X).

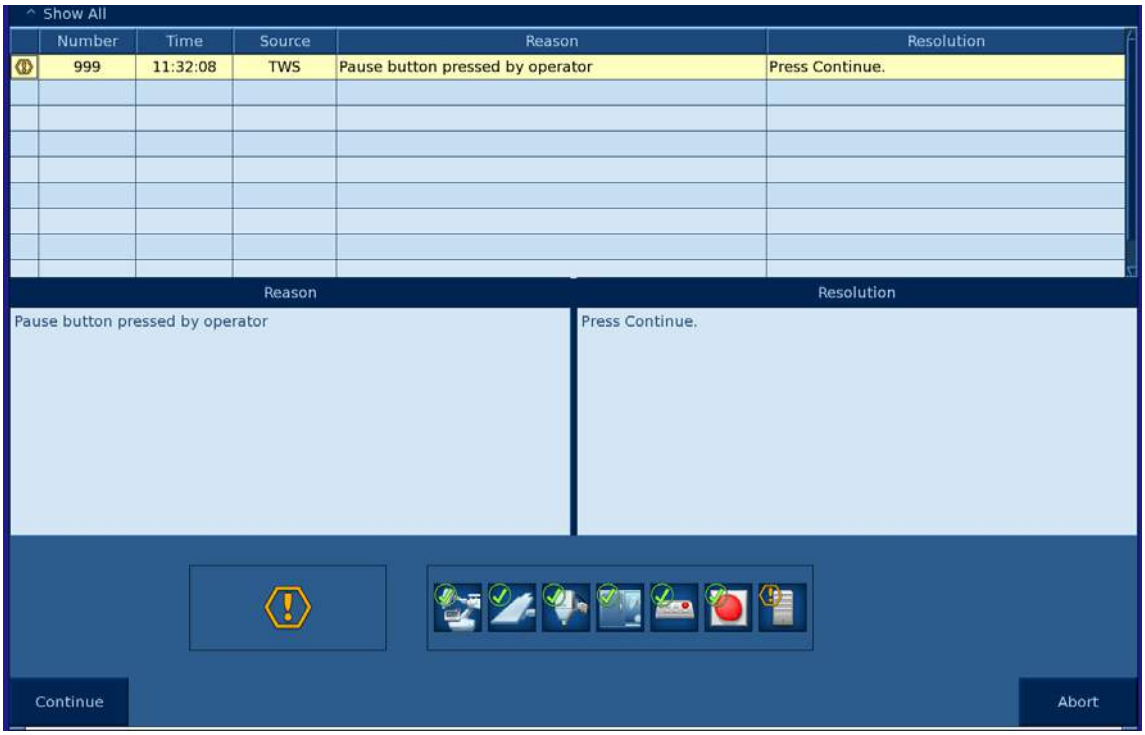


Figura 15 Janela Error Handling System
(Sistema de Tratamento de Erros)

Após realizar o procedimento de aquecimento do tubo de raio X, execute o procedimento de aquecimento do LINAC. Para obter mais informações, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Desligamento do Equipamento

▶ **Para desligar o Sistema CyberKnife, siga estas etapas:**

1. De dentro de um modo de tarefa ou administração, clique no botão **Interlock** (Intertravamento) para exibir o Menu do Sistema CyberKnife.
2. Clique no botão **Power Off** (Desligar) na tela Equipment Status (Status do Equipamento).

   Uma janela de mensagem (Figura 16) pedirá que você confirme se deseja desligar a energia elétrica dos componentes do Sistema CyberKnife.

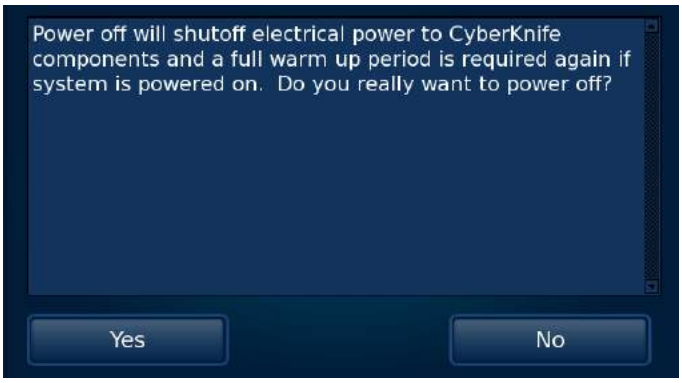


Figura 16 Mensagem de desligamento da energia

3. Clique em **Yes** (Sim) para desligar o equipamento. Como alternativa, clique em **No** (Não) para retornar à tela Equipment Status (Status do Equipamento) sem desligar o equipamento.
   - Se você clicar em **Yes** (Sim), o botão **Power Off** (Desligar) na tela Equipment Status (Status do Equipamento) será desativado. Depois de alguns segundos, o status do equipamento é alterado para o estado desativado. Quando a energia estiver desligada, o botão **Power On** (Ligar) é ativado.

Se você clicar em **No** (Não), o botão **Power Off** (Desligar) na tela Equipment Status (Status do Equipamento) permanecerá ativado.

Lista de Verificação de Desligamento do Sistema

1. NÃO desligue a energia do computador de administração do tratamento ou de nenhum outro computador usando o botão de desligar do computador.
2. Desligue o interfone e as câmeras de CCTV da Sala de Tratamento.
3. Desligue as luzes na Sala de Tratamento.
4. Deixe a porta da Sala de Tratamento aberta.
5. Desligue os monitores do computador de administração do tratamento.
6. Remova a chave de Habilitação da Alta Tensão do painel de controle do operador e armazene-a em um local seguro.

O resfriador e a ventoinha de arrefecimento do LINAC continuam funcionando por até 60 minutos após a energia ser desligada.

A Tensão do Aquecedor do Canhão (em espera) e a Alta Tensão aplicada à Bomba de Vácuo para o guia de ondas e o magnétron do LINAC sempre ficam ligadas.

O computador do TLS, o servidor de dados, o UPS, o computador de administração do tratamento, a mesa de tratamento padrão, a PDU, o interruptor de rede, o Firewall, o LCC e o ELCC, os detectores de raios X, a iluminação de fundo da Sala de Tratamento e a caixa de ligação do RC sempre ficam ligados.

Ligação Após Interrupção de Energia

O procedimento descrito nesta seção é usado com mais frequência quando uma interrupção de energia ou algum outro evento perturbador ocorreu, especialmente quando o sistema permaneceu sem supervisão (durante a noite ou em um final de semana).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Etapa 1: Confirme o status de desligamento "Normal"" na página 3-20
- "Etapa 2: Inicialização do hardware" na página 3-21

O procedimento assegura que todos os subsistemas e computadores estejam em condição adequada para a ligação e que a comunicação entre os vários subsistemas esteja funcionando corretamente.

Etapa 1: Confirme o status de desligamento "Normal"

A Fonte de Alimentação Ininterrupta fornece energia de segurança temporária para possibilitar que sejam realizados os procedimentos de desligamento no caso de uma interrupção prolongada na alimentação, seja ela planejada ou inesperada. Se o Sistema CyberKnife ficar sem supervisão durante uma interrupção da alimentação e a energia da UPS acabar, a PDU (Unidade de Distribuição de Energia) irá desligar e não reiniciará novamente.

Essa etapa assegura que o Sistema CyberKnife seja desligado adequadamente e fique no status de espera correto, criando assim um ponto de partida confiável.

▶ **Para obter um status de desligamento normal:**

Certifique-se de que a alimentação do Sistema CyberKnife esteja desligado na tela Equipment Status (Status do Equipamento), no computador de administração do tratamento, e de que não haja subsistemas conectados à alimentação local.

1. No computador de administração do tratamento, o software do sistema de administração do tratamento deve estar no Menu do Sistema CyberKnife. Selecione o item de menu **Shutdown Computer** (Desligar Computador) no menu **Computer** (Computador) e confirme que você deseja desligar o computador de administração do tratamento.
2. Na sala de equipamentos, pressione e solte o botão de ligar no PC do TLS e espere até que a segunda luz verde a partir da esquerda na parte frontal do chassi do PC desligue.
3. Encerre todos os computadores de planejamento a partir de suas áreas de trabalho. Isso inclui o Sistema de Planejamento de Tratamento *Accuray Precision* e as estações de trabalho do MD Suite.
4. O robô de tratamento deve estar na posição de repouso e desligado.
5. Na PDU (Unidade de Distribuição de Energia):
   - Desligue todos os pequenos disjuntores de 1, 2 e 3 pinos, exceto pelos que têm a etiqueta **EPO** (Desligamento de Emergência).
   - Desligue os disjuntores do Gerador A e do Gerador B.
   - Desligue o Disjuntor principal.

Etapa 2: Inicialização do hardware

▶ **Para ligar o Sistema CyberKnife:**

1. Na PDU (Unidade de Distribuição de Energia):
   - Ligue o Disjuntor principal.
   - Ligue os disjuntores do Gerador A e do Gerador B.
   - Ligue todos os pequenos disjuntores de 1, 2 e 3 pinos.
2. Ligue a UPS (Fonte de Alimentação Ininterrupta):
   - Verifique se o indicador Bateria desconectada/Substituir a bateria não está aceso (consulte "Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)" na página 3-46). Se os indicadores de carga da bateria mostrarem menos que a carga total, aguarde até que o nobreak se recarregue completamente antes de ligar o sistema.
3. Ligue o servidor de dados do Sistema CyberKnife.
4. Ligue o computador de administração do tratamento.
5. Ligue o computador do TLS e aguarde por quatro minutos para que ele seja inicializado.
6. Ligue todos os computadores de planejamento. Isso inclui o Sistema de Planejamento de Tratamento *Accuray Precision* e as estações de trabalho do MD Suite.
7. Se o Sistema CyberKnife tiver permanecido desligado por um longo período, deixe o sistema inativo por 10 minutos antes de clicar no botão **Equipment Power** (Energia do Equipamento) no Menu do Sistema CyberKnife no computador de administração do tratamento.
8. Na tela Equipment Status (Status do Equipamento), clique no botão **Power On** (Ligar).

   Se, em algum momento, aparecer uma mensagem de erro, solucione o problema usando a mensagem de erro para se orientar ou entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
9. Quando a tela Equipment Status (Status do Equipamento) indicar que a energia está ***ON*** (LIGADA) e que o status do controle está ***On Standby*** (Em Espera) em todos os subsistemas do equipamento, os botões de tarefa e modo de administração ficam ativados no Menu do Sistema CyberKnife.

Agora, o Sistema CyberKnife deve estar totalmente ligado.

Instruções para operação do equipamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Controles do Collimator (Colimador) no Modo Physics (Física)" na página 3-22
- "Painel de controle do operador" na página 3-26
- "Componentes do sistema de aquisição de imagens do TLS (Sistema de Localização de Alvo)" na página 3-27
- "Operação do robô de tratamento" na página 3-28
- "Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)" na página 3-46

Controles do Collimator (Colimador) no Modo Physics (Física)

Esta seção descreve a tela Collimator (Colimador), disponível no modo **Physics** (Física) (consulte Figura 17). Para acessar essa tela, você deve ter acesso de login ao modo **Physics** (Física) do Menu do Sistema CyberKnife.

Os controles na tela Collimator (Colimador)são descritos em Tabela 1 na página 3-23. Essa tela permite que você realize as seguintes tarefas fora de um plano de tratamento:

- Alterar de um colimador fixo para o Colimador de Abertura Variável Iris opcional ou o Colimador Multilâminas opcional.
- Alterar o tamanho da abertura fixa ou o tamanho da abertura do Colimador Iris.
- Inicializar ou reiniciar o Colimador Iris ou o Colimador Multilâminas.

Para obter mais informações sobre o Sistema Xchange, consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento". O Capítulo 6 descreve como usar o Sistema Xchange para trocar colimadores automaticamente em um plano de tratamento no modo **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (QA de Plano), **Phamtom** (Simulador) ou **Treatment** (Tratamento).

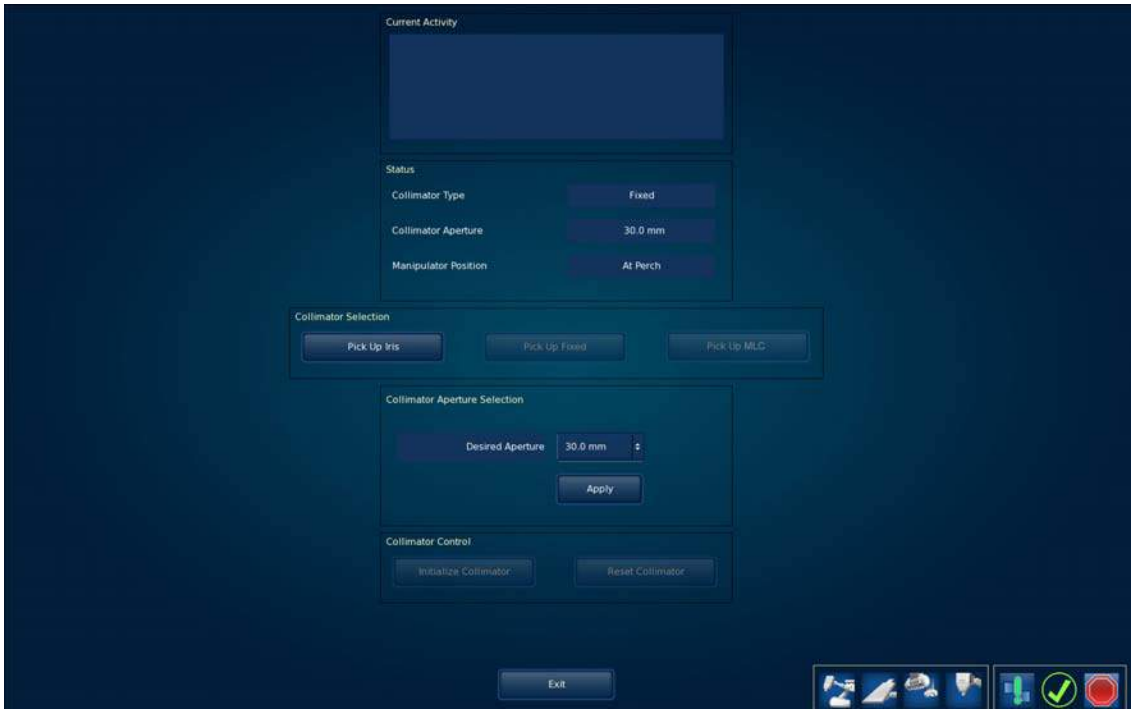


Figura 17 Tela Collimator (Colimador)

Tabela 1 Controles na tela Collimator (Colimador)

Controle	Função
Indicador ***E-STOPS CLEAR*/*E-STOP ENGAGED*** (INTERRUPÇÃO DE E-STOPS/E-STOP ATIVADO)	Exibe o status das E-Stops (Paradas de Emergência) do Sistema CyberKnife.
Campo de texto ***Current Activity*** (Atividade Atual)	Exibe a atividade atual do robô de tratamento e do Sistema Xchange, bem como o tempo decorrido.
Seção ***Status***	Exibe informações sobre o colimador instalado atualmente e a posição do robô de tratamento. Campo de texto ***Collimator Type*** (Tipo do Colimador): Exibe o tipo de colimador instalado atualmente: Fixed (Fixo), Iris ou MLC. Campo de texto ***Collimator Aperture*** (Abertura do Colimador): Exibe a abertura (em milímetros) do colimador instalado atualmente. Campo de texto ***Robot Position*** (Posição do robô): Indica se o robô de tratamento está na posição elevada ou distante dela.

Controle	Função
Seção ***Collimator Section*** (Seleção do Colimador)	Permite alternar entre o compartimento para colimadores fixos, o Colimador Iris e o Colimador Multilâminas. **Botão Pick Up Iris** (Pegar Iris): Instrui o robô de tratamento a pegar o Colimador Iris. Se um colimador fixo ou o Colimador Multilâminas estiver instalado atualmente, o robô de tratamento primeiro solta o compartimento do colimador fixo (com o colimador fixo acoplado) ou o compartimento do Colimador Multilâminas em seu receptáculo na mesa do Xchange. **Botão Pick Up Fixed** (Pegar Fixo): Instrui o robô de tratamento a pegar o compartimento do colimador fixo (com o colimador fixo anterior acoplado). Se o Colimador Iris ou o Colimador Multilâminas estiver instalado, o robô de tratamento primeiro solta-o em seu receptáculo na tabela Xchange. **Botão Pick Up MLC** (Pegar MLC): Instrui o robô de tratamento a pegar o compartilhamento do Colimador Multilâminas. Se o Colimador Iris ou o Colimador Fixo estiver instalado, o robô de tratamento primeiro solta-o em seu receptáculo na tabela Xchange.
Seção ***Collimator Aperture Selection*** (Seleção da Abertura do Colimador)	Permite que você especifique a abertura desejada do colimador (fixo ou Iris). Lista suspensa **Desired Aperture** (Abertura Desejada): Especifica a abertura desejada (em milímetros). Além disso, permite que você selecione as seguintes opções: • **Full Open** (Abertura Completa): Abre completamente a abertura (em aproximadamente 68 mm) para permitir a fixação do colimador pinhole Iris. Para obter mais informações, consulte o *Guia de fundamentos de física*. • **Full Close** (Fechamento Completo): Fecha completamente a abertura (a pouco mais de 0 mm). Se a abertura estiver completamente aberta e o colimador pinhole Iris tiver sido acoplado recentemente, essa opção fecha a abertura. O Colimador Iris para ao entrar em contato com o colimador pinhole, mantendo-o protegido. Para obter mais informações, consulte o *Guia de fundamentos de física*. **Botão Apply** (Aplicar): Altera a abertura do colimador. Se um colimador fixo estiver instalado, o robô de tratamento o troca pelo colimador desejado. Se o Colimador Iris estiver instalado, a abertura do Iris será ajustada automaticamente. Não é possível alterar o tamanho ou forma da abertura do Colimador Iris a partir desta tela. Para obter mais informações, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Controle	Função
Seção ***Collimator Control*** (Controle do Colimador)	Realiza uma verificação de inicialização da abertura do Iris ou calibração do Multilâminas. O processo de inicialização verifica a calibração da abertura e, para o Iris, aquece os motores do Iris para verificar os limites de abertura e fechamento da abertura. **Botão Initialize** (Inicializar): Realiza o processo de inicialização do Colimador Multilâminas ou Iris. Esse botão estará ativado se o Colimador Iris ou o Colimador Multilâminas ainda não tiver sido inicializado. Sempre inicialize o Colimador Iris ou o Colimador Multilâminas após pegá-lo usando o Sistema Xchange. Você também deve inicializar o Colimador Iris antes de alterar a abertura. Botão **Reset** (Reiniciar): Esse botão destina-se somente ao uso pelo Serviço da Accuray.
Botão **E-STOP** (Parada de Emergência)	Provoca uma E-Stop (Parada de Emergência).
Botão **Exit** (Sair)	Retorna ao menu **Physics** (Física).

Painel de controle do operador

Uma das funções do painel de controle do operador (Figura 18) é permitir que o usuário ligue e desligue a alta tensão do LINAC. Depois que a alta tensão estiver ligada, a radiação pode ser gerada e aplicada. O painel de controle do operador emite um sinal sonoro quando raios X são gerados. O controle do volume do sinal sonoro fica na parte traseira do painel de controle do operador.

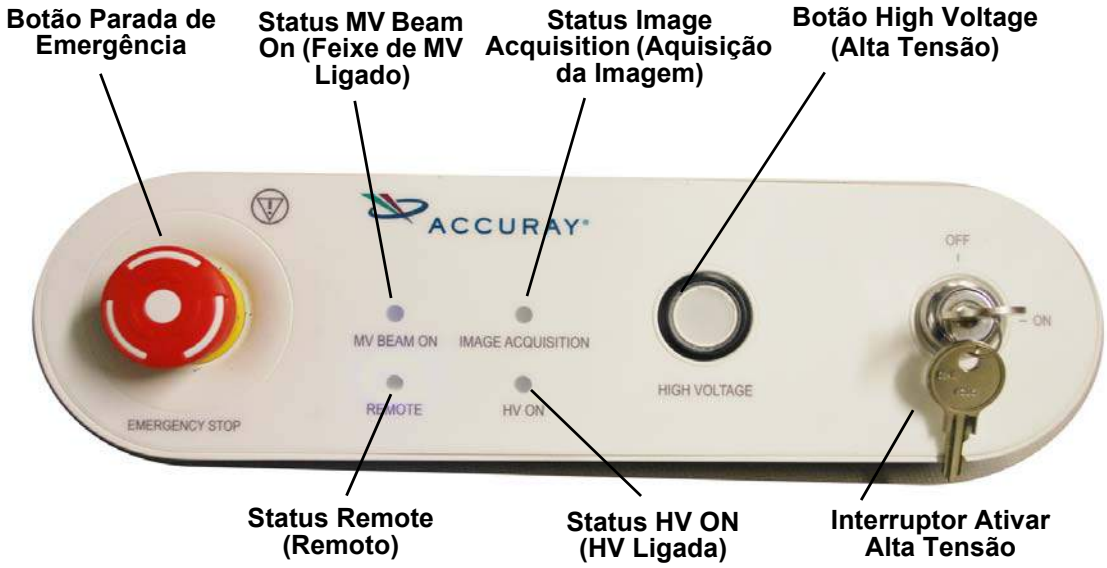


Figura 18 Painel de controle do operador

Intertravamento de alta tensão (Chave)

▶ **Para ativar a alta tensão para que o LINAC seja ligado:**

1. Coloque a chave de Habilitação da Alta Tensão no interruptor no painel de controle do operador.
2. Gire a chave no sentido horário, para a posição **ON** (LIGADO). Isso permite que a alta tensão para o LINAC seja ligada.

A chave de Habilitação da Alta Tensão deve ser armazenada em um local seguro ao final de cada dia de uso.

Ligação e desligamento da alta tensão

Quando a chave de Habilitação da Alta Tensão está na posição **LIGADO** e a mensagem "`Turn on HIGH VOLTAGE to continue.`" (Ligar ALTA TENSÃO para continuar) é exibida no computador de aplicação de tratamento, pressionar o botão **HIGH VOLTAGE ENABLE** (HABILITAR ALTA TENSÃO) no painel de controle do operador ativará a alta tensão para o LINAC.

Pressionar o botão **HIGH VOLTAGE ENABLE** (HABILITAR ALTA TENSÃO) novamente no painel de controle do operador desliga a alta tensão para o LINAC. Quando a radiação estiver sendo gerada, a luz **MV BEAM ON** (FEIXE LIGADO) no painel de controle do operador ficará ligada. Quando não houver geração de radiação, essa luz ficará apagada.

ATENÇÃO: Se você suspeitar de que haja um problema, pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) para interromper a liberação de radiação e encerrar a movimentação do robô de tratamento.

Componentes do sistema de aquisição de imagens do TLS (Sistema de Localização de Alvo)

O TLS (Sistema de localização de alvo) consiste no software de imagens e nos dispositivos de hardware correspondentes. O Sistema de Localização de Alvo controla as fontes de raios X e os painéis de aquisição de imagens de raio X para obter imagens de raio X em tempo real, bem como para correlacionar imagens e determinar deslocamentos dos pacientes durante o tratamento.

Chaves Liga/desliga CA Detector de Imagens de Raios X

As chaves do detector de imagens de raios X **A-C PWR** ligam ou desligam a alimentação CA dos detectores de imagens de raios X do TLS (Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raios X).

NOTA: Para melhor desempenho do sistema de imagens, a energia do detector de imagens deve ser mantida ligada (chaves **A-C PWR** para cima) o tempo todo.

Talvez seja necessário desligar a energia dos detectores de imagem para manutenção ou para se recuperar de uma falha no dispositivo do detector de imagens. Se os detectores de imagem não tiverem sido ligado por 4 horas ou mais, devem ser ligados e aquecidas por no mínimo 30 minutos antes de retomar a operação do sistema.

Reinicie o sistema se você enfrentar problemas com o TLS tais como:

- Falhas na comunicação com o TLS reportadas pelo computador de aplicação do tratamento.
- O hardware de imagens não é inicializado com sucesso (conforme indicado na janela Equipment Status (Status do Equipamento) do computador de administração do tratamento).
- Outros erros relacionados ao TLS.

▶ **Para reinicializar o sistema:**

1. Navegue até a tela Equipment Status (Status do Equipamento) do computador de administração do tratamento.
2. Pressione o botão **Power Off** (Desligar) dentro da tela Equipment Status (Status do Equipamento).
3. Vá até a Sala de equipamentos e reinicialize o computador TLS da seguinte maneira:
   - Na sala de equipamentos, pressione e solte o botão de ligar no PC do TLS.
   - Espere até que a segunda luz verde a partir da esquerda na parte frontal do chassi do PC apague.
   - Pressione e solte o botão de ligar novamente.
   - Observe que a segunda luz verde a partir da esquerda na parte frontal do chassi do PC apaga.
   - Aguarde por 4 minutos para que o PC do TLS seja inicializado.
4. Na tela Equipment Status (Status do Equipamento) do computador de administração do tratamento, pressione o botão **Power On** (Ligar) e espere que o status de controle do computador TLS mude de "Not Ready" (Não pronto) para "Ready" (Pronto).

Se ocorrer algum problema, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Operação do robô de tratamento

Esta seção é uma referência rápida para operação do Robô KUKA, também chamado de robô de tratamento. Para obter informações mais detalhadas, consulte o manual de operação do Robô KUKA.

Ligação do controlador

Para ligar o controlador do robô de tratamento, coloque a chave liga/desliga na parte frontal do controlador na posição ON (LIGADO). São necessários cerca de 2 a 3 minutos para que o controlador seja inicializado.

Para desligar o controlador do robô de tratamento, coloque a chave liga/desliga na parte frontal do controlador na posição OFF (DESLIGADO). Aguarde no mínimo 60 segundos após o desligamento do controlador do robô de tratamento antes de ligá-lo novamente.

O Teach Pendant deve estar no modo External (Externo) para administração do tratamento. Para obter instruções de como alterar os modos, consulte "Modos de operação do Teach Pendant" na página 3-40.

Figura 19 Chave liga/desliga do controlador do robô de tratamento na posição ON (LIGADO)

Uso do Teach Pendant

Esta seção é uma referência rápida sobre a operação do robô de tratamento usando o Teach Pendant. Aborda os seguintes tópicos:

- "Visão geral do Teach Pendant" na página 3-30
- "Tela de toque do Teach Pendant" na página 3-39
- "Teclado da tela de toque do Teach Pendant" na página 3-39
- "Navegação na tela de toque do Teach Pendant" na página 3-39
- "Área de mensagem da tela de toque do Teach Pendant" na página 3-40
- "Modos de operação do Teach Pendant" na página 3-40
- "Modo de movimentação manual T1 e coordenadas" na página 3-41
- "Movendo o robô de tratamento manualmente no modo T1" na página 3-43
- "Movendo para a posição de repouso ou de início de caminho no modo T2" na página 3-44
- "Ligação e Desligamento do Laser do LINAC" na página 3-45

ATENÇÃO: Mantenha pelo menos 3 ft (1 m) de distância do robô de tratamento quando estiver operando-o manualmente. Ao mover o robô de tratamento, concentre-se nele, e não no Teach Pendant, para impedir colisões. Uma colisão com o robô de tratamento pode causar lesões graves ou morte do usuário ou do paciente.

ATENÇÃO: Não remova o Teach Pendant do robô de tratamento da sala de tratamento durante a administração do tratamento. O Teach Pendant só deve ser usado na sala de tratamento para monitorar com segurança a operação do robô de tratamento.

Visão geral do Teach Pendant

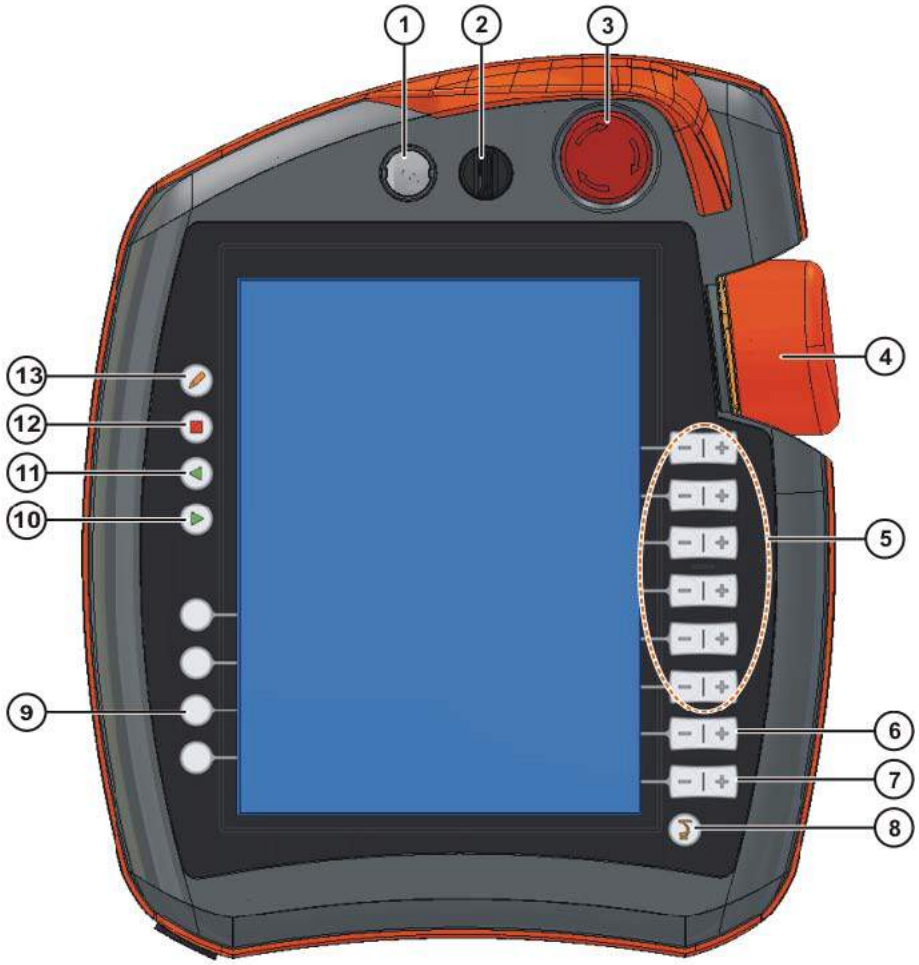


Figura 20 Teach Pendant do robô de tratamento (visão frontal)

Tabela 2 Legenda de Figura 20

Item	Descrição
1	Botão para desconectar o Teach Pendant. Normalmente, não aplicável para administração do tratamento. Após pressionar o botão e desconectar o Teach Pendant, você tem 30 segundos para reconectá-lo sem que seja necessário reinicializar o controlador KUKA.
2	Interruptor de modo para alterar para um dos 4 modos de operação: T1: Usado para movimentar o robô manualmente T2: Usado para executar os programas **prch** e **PathStart** EXT (Externo): Usado para administração do tratamento. AUT (Automático): Não é utilizado durante a administração do tratamento
3	Botão EMERGENCY STOP (PARADA DE EMERGÊNCIA): Interrompe o funcionamento do robô em situações perigosas. Nota: Se o robô estiver desligado ou o Teach Pendant estiver desconectado, nenhum erro de E-Stop (Parada de Emergência) será acionado.
4	Space Mouse: Para mover o robô manualmente. Não recomendado. Use as teclas programáveis +/- para os eixos do robô.
5	Teclas de movimentação para os 6 eixos do robô: para mover o robô manualmente no sistema de coordenadas selecionado
6	Tecla para alterar a velocidade do programa
7	Tecla para alterar a velocidade da movimentação
8	Tecla do menu principal: Toque para exibir o menu principal na tela de toque.
9	Teclas de status: Não aplicável para administração do tratamento.
10	Tecla Iniciar Programa: Usado para executar um programa
11	Tecla Iniciar Programa ao contrário Usado para executar um programa ao contrário. O programa é executado passo a passo. Não aplicável para administração do tratamento.
12	Tecla Parar Programa: Usada para interromper um programa em execução
13	Tecla Teclado: Exibe o teclado na tela de toque

Figura 21 Teach Pendant para o robô de tratamento (visão traseira)

Tabela 3 Legenda de Figura 21

Item	Descrição
1, 3, 5	Interruptores de habilitação de movimentação: Cada interruptor de habilitação tem 3 posições: • Não pressionado: desativado • Semipressionado: ativado • Totalmente pressionado: desativado Para mover o robô em T1 ou T2, pressione e mantenha pressionado um interruptor de habilitação na posição intermediária. Para o T1, pressione simultaneamente a tecla programável +/- para os eixos que deseja movimentar. Para o T2, pressione simultaneamente a tecla verde de inicialização do Programa na lateral esquerda do Teach Pendant. Os interruptores de habilitação não têm função nos modos Externo e Automático.
2	Botão de execução do programa, para ser usado com os programas T2 **prch** e **PathStart**
4	Conexão USB: usada para arquivar ou restaurar dados. Somente para pen drives no formato FAT32.
6	Placa de identificação

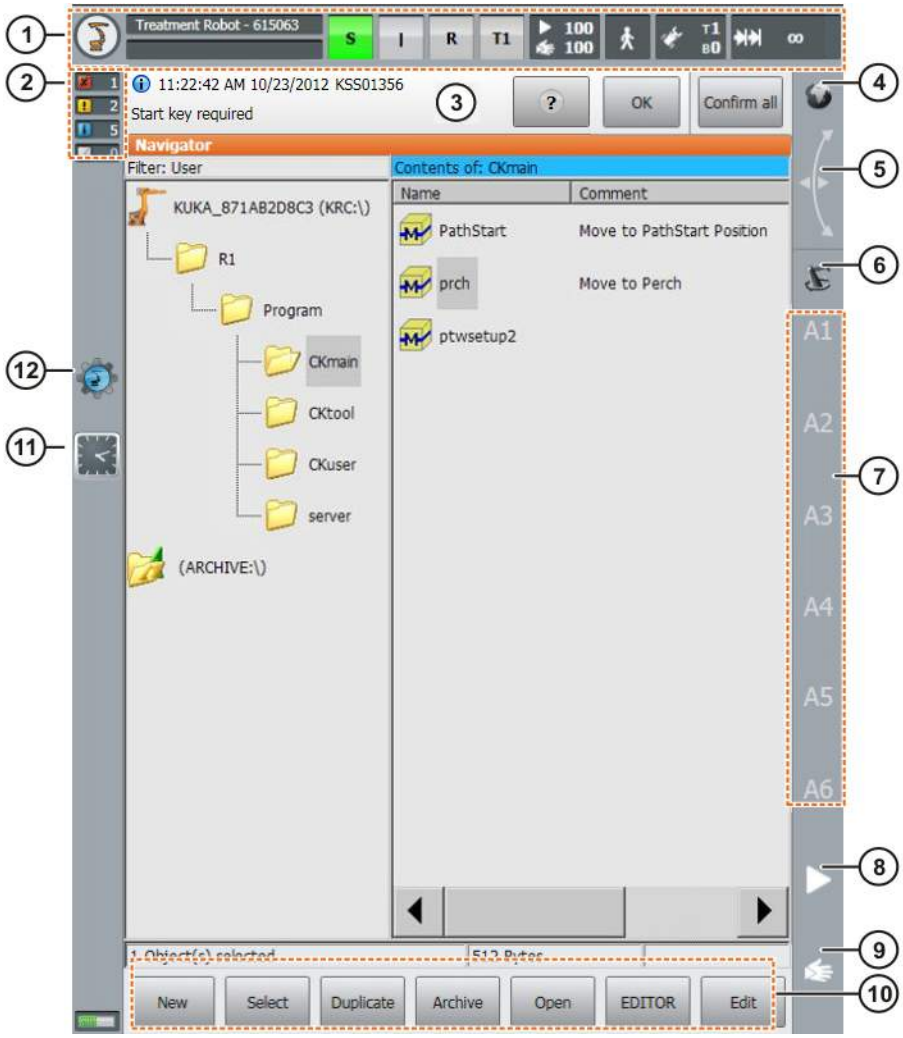


Figura 22 Tela de toque do Teach Pendant (visualização padrão do Navegador)

Tabela 4 Legenda de Figura 22

Item	Descrição
1	Barra de status
2	Contador de mensagens, que exibe o número atual de cada um dos 4 tipos de mensagens. Toque nesta área para exibir uma descrição dos ícones: **Vermelho:** Mensagens de confirmação **Amarela:** Mensagens de status **Azul:** Mensagens de notificação **Verde:** Mensagens de espera Mensagens de confirmação devem ser confirmadas. Você pode vê-las uma a uma e tocar em **OK** para confirmar cada uma delas ou, após vê-las, tocar em **Confirm All** (Confirmar Todas).
3	Janela de mensagem, que exibe a última mensagem. Toque para ver uma lista com todas as mensagens.
4	Indicador de status do space mouse. A Accuray não recomenda o uso do space mouse.
5	Indicador de alinhamento do space mouse: A Accuray não recomenda o uso do space mouse.
6	Indicador de status das teclas de movimentação, que exibe o sistema de coordenadas atual para movimentação do robô usando as 6 teclas de movimentação. Toque para seleciona entre 4 sistemas: Eixos, Global, Base, Ferramenta.
7	Etiquetas das teclas de movimentação para os 6 eixos do robô, dependendo do sistema de coordenadas selecionado
8	Tecla de substituição **Velocidade do Programa** para alterar a velocidade do programa
9	Tecla de substituição **Velocidade da Movimentação Manual** para alterar a velocidade da movimentação manual
10	Barra de botões, que exibe os botões disponíveis na janela ativa atualmente. Toque em **Select** (Selecionar) após destacar um programa para carregá-lo para execução.
11	Relógio, que exibe o horário do sistema. Toque para exibir a data e hora digitais.
12	Ícone de projeto, que indica se um projeto está aberto. Se um projeto não puder ser aberto, um pequeno X vermelho indica que arquivos do projeto estão faltando.

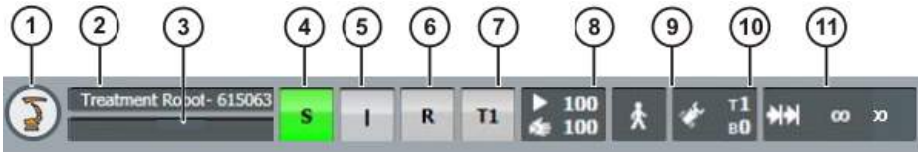


Figura 23 Barra de status

Tabela 5 Legenda de Figura 23

Item	Descrição
1	Menu **Principal**: toque para abrir
2	Nome do robô
3	Área de exibição para o nome do programa selecionado
4	Indicador de status **Enviar intérprete**
5	Indicador de status **Intérprete de unidades**
6	Indicador de status **Intérprete do robô**
7	Modo de operação atual
8	Seta **Velocidade do Programa** indica a velocidade do programa atual. Ícone de mão **Velocidade da Movimentação Manual**, que indica a velocidade atual da movimentação manual
9	Teclas de status: Não aplicável para administração do tratamento.
10	Ícones de status **Ferramenta/base**, que indicam a ferramenta e a base atuais
11	Indicador de status **Movimentação Incremental**. O ícone de infinito indica movimento contínuo e é a configuração da administração de tratamento.

Ícone	Cor	Descrição
	Cinza	O envio do intérprete não está selecionado.
	Amarelo	O envio do intérprete está selecionado e pronto.
	Verde	O envio do intérprete está em execução. Este é o status normal durante a administração do tratamento.
	Vermelho	E envio do intérprete parou.

Figura 24 Ícones de status de envio de intérprete

Ícone	Cor	Descrição
	Cinza	Unidades não ativadas.
	Verde	Unidades prontas. Status quando o interruptor de habilitação é acionado.
	Vermelho	Unidades não prontas.

Figura 25 Ícones de status da unidade

Ícone	Cor	Descrição
	Cinza	Nenhum programa está selecionado.
	Amarelo	O programa selecionado está pronto. Também no **T2**, o ícone fica amarelo para indicar que o robô se movimentará em alta velocidade durante a execução dos programas.
	Verde	O programa selecionado está em execução.
	Vermelho	O programa em execução foi interrompido.
	Preta	O robô chegou à posição programada.

Figura 26 Ícones de status do intérprete do robô

Tela de toque do Teach Pendant

O Teach Pendant tem uma interface do usuário sensível ao toque. Para utilizar a tela de toque, toque nela suavemente com a ponta do dedo ou use uma caneta com ponta de borracha na parte traseira do Teach Pendant.

Para remover a caneta de seu suporte, coloque um dedo no orifício semi-oval na parte traseira do Teach Pendant e afaste a caneta do suporte (Figura 27).

Para inserir a caneta no suporte, alinhe o encaixe semi-oval da caneta ao orifício semi-oval do suporte e moca a caneta até que as duas formas ovais se alinhem.

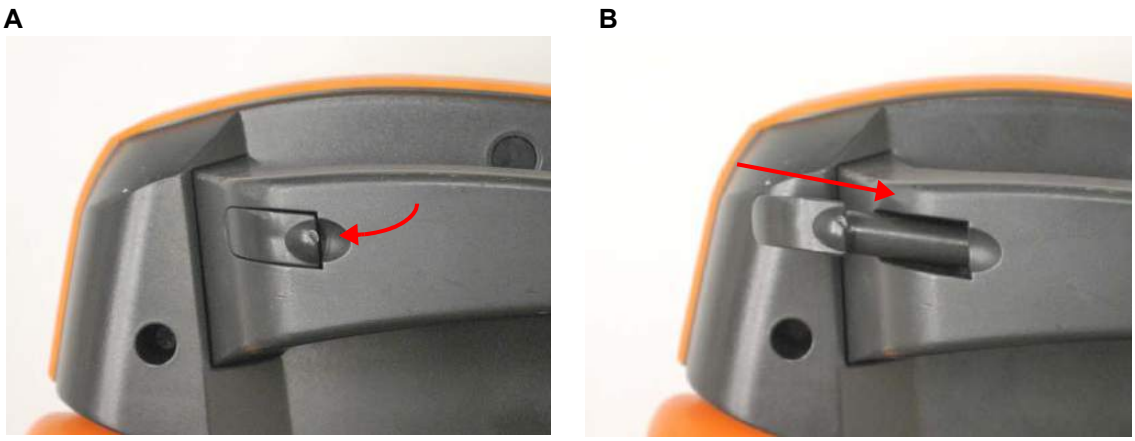


Figura 27 Removendo (A) e encaixando (B) a caneta

Teclado da tela de toque do Teach Pendant

Para abrir o teclado da tela de toque, toque na tecla de lápis à esquerda do Teach Pendant.

Para fechar o teclado da tela de toque, toque no botão de fechar .

Navegação na tela de toque do Teach Pendant

A janela **Navigator** (Navegador) é a janela padrão da tela de toque.

Se outras janelas estiverem abertas e você quiser ir até a janela **Navigator** (Navegador), feche todas as janelas tocando no botão fechar de cada uma delas.

▶ **Para ir até o diretório de programas que inclui prch e PathStart:**

Na janela **Navigator** (Navegador), toque as seguintes pastas na sequência: **R1**, **Program** (Programa), **CKmain**.

Área de mensagem da tela de toque do Teach Pendant

A área de mensagem na tela de toque exibe a mensagem ativa mais recente. Toque na área da mensagem para exibir uma lista de todas as mensagens atuais.

Ícones representando diferentes tipos de mensagens e o número ativo de cada uma delas são exibidos à esquerda da área de mensagem. Toque em qualquer lugar nesta área para exibir uma descrição dos ícones.

Figura 28 Mensagens por tipo e número

Mensagens de confirmação devem ser confirmadas. Você pode vê-las uma a uma e tocar em **OK** para confirmar cada uma delas na lista ou, após ver todas, tocar em **Confirm All** (Confirmar Todas).

Toque na tecla , se ela aparecer, para ver informações adicionais sobre a mensagem.

Modos de operação do Teach Pendant

O Teach Pendant tem 4 modos de operação:

- **T1:** Modo manual, para movimentar o robô manualmente
- **T2:** Modo de programa para executar **prch** e **PathStart**. A movimentação não é possível no modo **T2**.
- **EXT:** O modo External (Externo) executa programas a partir do computador de administração do tratamento. O Teach Pendant deve estar no modo **EXT** para administração do tratamento. Se você alterar manualmente o modo e quiser continuar o tratamento a partir do computador de tratamento, retorne o modo para **EXT**.
- **AUT:** O modo Automatic (Automático) executa programas automaticamente. Normalmente, não é utilizado durante a administração do tratamento.

▶ **Para mudar o modo de operação:**

1. Coloque o interruptor na posição bloqueada.
2. Na tela de toque, toque no modo de operação que desejar (**T1**, **T2**, **Ext**).
3. Coloque o interruptor de volta na posição desbloqueada.
4. O modo de operação atual é exibido no topo da tela de toque.

Figura 29 A. Coloque na posição bloqueada para alterar o modo. B. Coloque na de volta na posição anterior após selecionar o modo

Interruptores de habilitação do Teach Pendant

O Teach Pendant tem 3 interruptores da habilitação de movimento. Cada interruptor de habilitação tem 3 posições:

- Não pressionado: desativado
- Semipressionado: ativado
- Totalmente pressionado: desativado

Para mover o robô no modo **T1** ou **T2**, pressione e mantenha pressionado o interruptor de habilitação na posição intermediária. Para o modo **T1**, pressione simultaneamente a tecla programável +/- para os eixos que deseja movimentar. Para o modo **T2**, pressione simultaneamente a tecla verde de inicialização do Programa na lateral esquerda do Teach Pendant. Os interruptores de habilitação não têm função nos modos Externo e Automático.

Modo de movimentação manual T1 e coordenadas

A movimentação manual pode ser feita somente no modo **T1**. A Accuray recomenda que o controle da movimentação seja feita com as teclas programáveis na lateral direita do Teach Pendant, e não com o space mouse. As 6 teclas programáveis +/- correspondem aos 6 eixos do robô, exibidos na tela de toque dependendo do sistema de coordenadas selecionado.

A movimentação pode ocorrer em um dos sistemas de coordenadas mostrados na Tabela 6. Todos os sistemas de coordenadas, exceto pelos eixos Individuais, são sistemas cartesianos.

Tabela 6 Sistemas de coordenadas usados no modo de movimentação manual

	Eixos individuais
	Sistema de coordenadas de base
	Sistema de coordenadas global
	Sistema de coordenadas da ferramenta

▶ **Para alterar o sistema de coordenadas para a movimentação em T1:**

1. Altere o modo de operação para **T1**.
2. Toque o ícone do sistema de coordenadas atual para as teclas de movimento na lateral direita da tela de toque.
3. Toque o sistema de coordenadas que deseja utilizar. O ícone que representa a seleção é exibido na lateral direta da tela de toque, acima das 6 etiquetas que representam cada articulação do robô.

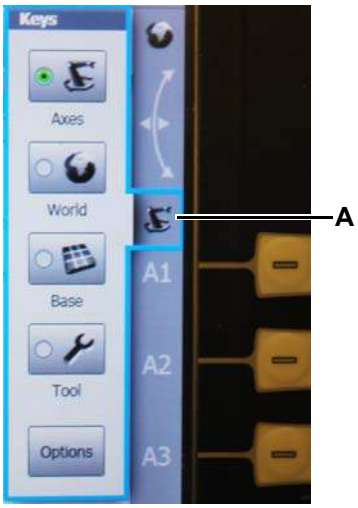


Figura 30 Toque no Ícone (A) de coordenada da tecla programável atual para exibir as opções de sistemas de coordenadas

Movendo o robô de tratamento manualmente no modo T1

▶ **Para mover o robô** de tratamento **manualmente no modo T1:**

1. Coloque o interruptor na posição bloqueada, à direita.
2. Na tela de toque, toque no modo de operação **T1**.
3. Coloque o interruptor de volta na posição desbloqueada.

   O modo de operação atual é exibido no topo da tela de toque.
4. Altere a velocidade de movimentação para 50% ou menos da velocidade de tratamento pressionando a tecla de movimentação manual – (menos) no canto inferior direito do Teach Pendant. O modo de movimentação manual atual é exibido no topo da tela de toque.

ATENÇÃO: Selecione 50% ou menos da velocidade de movimentação do robô de tratamento para que haja tempo suficiente para evitar colisões, ou lesões graves ou morte poderão ocorrer.

5. Toque em **OK** ou **Confirm All** (Confirmar Todos) na área de exibição de mensagens na tela de toque.
6. Simultaneamente, pressione e mantenha pressionado uma barra de habilitação de movimento na posição intermediária e a tecla programável + ou – da articulação do robô que deseja movimentar.

   Quando você pressiona e mantém pressionada uma barra de habilitação de movimento na posição intermediária no **T1**, as etiquetas do sistema de coordenadas dos eixos do robô são iluminadas em verde.

ATENÇÃO: Olhe sempre para o robô de tratamento, não para o Teach Pendant, quando as articulações do robô estiverem em movimento, para evitar colisões.

NOTA: Com o interruptor de seleção de modo em T1, se ocorrer um erro de proximidade de SPDP, libere o interruptor de habilitação do Teach Pendant para apagar a mensagem. Enquanto o robô de tratamento está dentro da zona de segurança de proximidade, você pode continuar movendo o robô, mas somente em baixa velocidade. Quando o robô de tratamento é movimentado fora da zona de segurança de proximidade, ele pode ser movido novamente no modo T1 em velocidades mais altas.

7. Altere o modo de operação **EXT** se quiser continuar a partir do computador de tratamento.

Movendo para a posição de repouso ou de início de caminho no modo T2

Quando o Teach Pendant é usado para mover o robô de tratamento para a posição de repouso ou Início de Caminho usando o programa **prch** ou **PathStart**, o robô de tratamento segue a rota mais eficiente com base na movimentação das articulações.

Para tratamentos, o robô de tratamento começa na posição de repouso e se move automaticamente para a posição de Início de Caminho antes do início do tratamento. Se o tratamento tiver múltiplos caminhos, o robô de tratamento volta automaticamente para a posição de Início de Caminho antes de começar o caminho seguinte. Quanto o tratamento é concluído, o robô de tratamento se move automaticamente para a posição de Início de Caminho e volta para a posição de repouso. O Teach Pendant permite que você mova manualmente o robô de tratamento para a posição de repouso ou de Início de Caminho.

ATENÇÃO: Olhe sempre para o robô de tratamento, não para o Teach Pendant, quando estiver usando os programas prch ou Path Start para evitar colisões.

▶ **Para mover o robô de tratamento para a posição de repouso ou de Início de Tratamento:**

1. Coloque o interruptor na posição bloqueada, à direita.
2. Na tela de toque, toque no modo de operação **T2**.
3. Coloque o interruptor de volta na posição desbloqueada.

   O modo de operação atual é exibido no topo da tela de toque.
4. Com a janela **Navigator** (Navegador) em exibição, toque as seguintes pastas na sequência: **R1**, **Program** (Programa), **CKmain**.
5. Toque em **prch** ou **PathStart**.
6. Toque em **Select** (Selecionar) na parte inferior da tela de toque.
7. Toque em **OK** ou **Confirm All** (Confirmar Todos) na área de exibição de mensagens na tela de toque.
8. Simultaneamente, pressione e mantenha pressionada uma barra de habilitação de movimento na posição intermediária e a tecla verde **Program Start** (Início do Programa) na lateral esquerda frontal do Teach Pendant, até que o robô pare e a mensagem "Programmed path reached (BCO)" ("Caminho programado atingido [BCO])" seja exibida. Esta é uma etapa de inicialização realizada em velocidades muito baixas para confirmar a posição do robô.
9. Simultaneamente, pressione e mantenha pressionada uma barra de habilitação de movimento na posição intermediária e a tecla verde **Program Start** (Início do Programa) do Teach Pendant, até que o ícone de status R fique preto, indicando que o robô chegou à posição programada.
10. Altere o modo de operação **EXT** se quiser continuar a partir do computador de tratamento.

▶ **Para cancelar ou reiniciar um programa em execução:**

1. Toque no ícone de status **R** no topo da tela de toque.
2. Toque em **Cancel Program** (Cancelar Programa) ou **Reset Program** (Reiniciar Programa).

▶ **Para interromper um programa em execução:**

Pressione a tecla vermelha **Stop Program** (Parar Programa) na lateral esquerda do Teach Pendant.

▶ **Para alterar a velocidade programada de deslocamento do robô:**

Toque na tecla programável – ou + próxima à seta de velocidade do Programa no canto inferior direito da tela de toque.

A alteração na velocidade é exibida no topo da tela, próximo ao ícone de Velocidade do programa.

Ligação e Desligamento do Laser do LINAC

Para ligar e desligar o laser do LINAC, pressione o botão do laser na lateral do robô de tratamento.

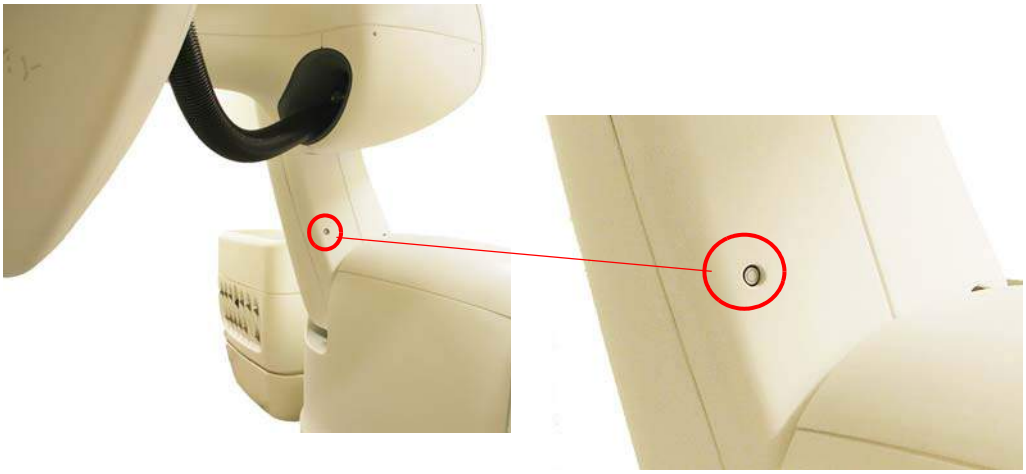


Figura 31 Botão LIGA/DESLIGA do laser

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)

A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) fornece alimentação de backup ao computador de administração do tratamento e ao servidor de dados do Sistema CyberKnife por 5 minutos. A UPS está localizada na Sala de Equipamentos.

A tabela a seguir lista os ícones exibidos na UPS e descreve a função de cada um deles.

Tabela 7 Ícones da UPS

Recurso	Função	Descrição
	Ligar	Pressione para ligar o UPS / Pressione para silenciar o alarme.
	Desligar	Pressione para desligar A UPS.
Indicador	**Função**	**Descrição**
	Online	A UPS está fornecendo energia elétrica para os equipamentos conectados.
	Em bateria	A UPS está fornecendo energia da bateria para os equipamentos conectados.
	Sobrecarga	As cargas conectadas estão consumindo mais do que a potência nominal da UPS.
	Bateria desconectada / Substituir bateria	A bateria está desconectada ou deve ser substituída.

Capítulo 4: Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento

Introdução

O Sistema de Administração do Tratamento permite que você alinhe o paciente e administre o tratamento. Este capítulo dá uma visão geral da interface de usuário do Sistema de Administração do Tratamento, iniciando no Menu do Sistema CyberKnife. Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Menu do Sistema CyberKnife" na página 4-2
- "Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)" na página 4-11
- "Teclas de Função" na página 4-23
- "Equipamento com status de energia" na página 4-26
- "Modo Physics (Física)" na página 4-33
- "Modo Treatment (Tratamento)" na página 4-46
- "Modo Demonstration (Demonstração)" na página 4-75
- "Modo Phantom (Simulador)" na página 4-78
- "Modo Plan QA (QA de Plano)" na página 4-79

Para fazer o login no Sistema de Aplicação do Tratamento, siga as instruções no Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Para executar tarefas de gerenciamento de dados e aplicação do sistema, use o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. O Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* permite que você execute tarefas de usuário, paciente, plano de tratamento, e de aplicação do DICOM para o Sistema CyberKnife. Ele também inclui um servidor de geração DRR para gerar Radiografias reconstruídas digitalmente (imagens DRR) e aplicativos de Análise e Importação de Imagem, de Arquivamento e Restauração de dados do Paciente e de Importação de Dados do Feixe. Para obter informações sobre o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*, consulte o *Manual de Gestão de Dados*.

Menu do Sistema CyberKnife

Esta seção descreve o Menu do Sistema CyberKnife, da interface de usuário do Sistema de Aplicação do Tratamento, que é exibido na tela esquerda do computador de aplicação do tratamento (consulte Figura 1).

Figura 1 Menu CyberKnife System (Sistema CyberKnife)

O Menu do Sistema CyberKnife inclui os seguintes controles de interface de usuário:

- "Botões do Menu do Sistema CyberKnife" na página 4-3
- "Menu Computer (Computador)" na página 4-7
- "Menu Help" na página 4-10

NOTA: Os botões **Physics** (Física), **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (Plano de QA), **Phantom** (Simulador) e **Treatment** (Tratamento) no Menu do Sistema CyberKnife estão desativados até que a energia de equipamento seja ligada usando a tela Equipment Status (Status do Equipamento) à direita. Consulte "Equipamento com status de energia" na página 4-26.

Botões do Menu do Sistema CyberKnife

Tabela 1 descreve os botões do Menu do Sistema CyberKnife.

Esta seção também aborda os seguintes tópicos:

- "Efetuar login no Modo de Administração" na página 4-4
- "Adição de Participantes à sua Seção CyberKnife" na página 4-5
- "Alteração da Sua Senha de Login" na página 4-7

Tabela 1 Botões do Menu do Sistema CyberKnife

Botão	Função
Physics (Física)	Entra no modo **Physics** (Física), onde você executa o procedimento de aquecimento do tubo de raios x, opera o LINAC manualmente e visualiza os parâmetros de calibração atual do LINAC, opera o Alterador do Colimador Robótico do Xchange fora de um plano de tratamento, realiza uma Verificação do Alinhamento do Laser e altera o tamanho e a forma da abertura e realiza atividades de física para o Colimador Multilâminas InCise2. Você deve fazer login para acessar este modo. Para mais informações, consulte "Modo Physics (Física)" na página 4-33
Demonstration (Demonstração)	Entra no modo **Demonstration** (Demonstração), onde você pode demonstrar a operação do Sistema CyberKnife executando um teste de BB. Nesse modo, nenhuma radiação de tratamento é aplicada. As imagens de raio-X podem ser tiradas antes do início do percurso transversal, mas não durante a demonstração. O robô de tratamento é operado manualmente usando o Teach Pendant. Os controles são os mesmos do modo **Treatment** (Tratamento), exceto para o seguinte: **Ignorar criação de imagens de raio-X:** Você tem a opção de ignorar o sistema de criação de imagens de raio-X, permitindo que você inicie e execute a demonstração sem capturar imagens de raio-X ao vivo. **Ignorar controle do colimador:** Você tem a opção de ignorar alguns controles e verificações do Sistema colimador secundário. Esta opção permite que você opere o Sistema CyberKnife com qualquer colimador secundário, apesar do tipo de colimador e abertura especificada no plano de tratamento. Você deve fazer login para acessar este modo. Para mais informações, consulte "Modo Demonstration (Demonstração)" na página 4-75.
Plan QA (QA de Plano)	Entra no modo **Plan QA** (QA de plano), que fornece um método para executar a garantia de qualidade (QA) para planos de tratamento específicos dos pacientes. Neste modo, você pode administrar um plano de tratamento de um paciente específico a um fantasma.

Tabela 1 Botões do Menu do Sistema CyberKnife

Botão	Função
Phantom (Simulador)	Entra no modo **Phantom** (Simulador), onde você simula o tratamento que usa um plano de tratamento fantasma. Os controles são os mesmos do modo **Treatment** (Tratamento). Nesse modo, quando a última fração em um plano de tratamento é administrada, uma nova fração é criada automaticamente. Nesse modo, você pode continuar a administração de tratamento para a fantasma sem a necessidade para criar um novo plano de tratamento. Você deve fazer login para acessar este modo. Para mais informações, consulte "Modo Phantom (Simulador)" na página 4-78.
Simulation (Simulação)	Entra no modo **Simulation** (Simulação), onde você usa o Aplicativo de simulação fornece um fluxo de trabalho para determinar qual(is) modo(s) de rastreamento de pulmão é(são) viável(is) para um determinado paciente antes de criar um plano de tratamento administrável. Você deve fazer login para acessar este modo. Para mais informações, consulte o Capítulo 13, "Visão Geral do Aplicativo de Simulação" e Capítulo 14, "Fluxo de Trabalho do Aplicativo de Simulação".
Treatment (Tratamento)	Entra no modo **Treatment** (Tratamento), onde você carrega os dados dos pacientes, alinha o paciente, inicia a Administração do tratamento e monitora o tratamento. Você deve fazer login para acessar este modo. Para mais informações, consulte "Modo Treatment (Tratamento)" na página 4-46.

Efetuar login no Modo de Administração

Você deve fazer login no Sistema CyberKnife para acessar os modos **Physics** (Física), **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (QA de Plano), **Phantom** (Simulador), **Simulation**, ou **Treatment** (Tratamento) no Menu do Sistema CyberKnife. Você também deve fazer login cada vez quanto você alterna entre os modos. Dependendo do seu perfil de usuário, você não pode ter acesso a todos os modos.

NOTA: O equipamento deve ser ligado antes que você possa se conectar ao Sistema CyberKnife.

Para instruções para se conectar ao sistema CyberKnife, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Adição de Participantes à sua Seção CyberKnife

Quando faz login no Sistema CyberKnife, você se torna o usuário principal para aquela seção. Você também pode adicionar participantes à sua seção do CyberKnife nos modos **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (QA de Plano), **Phantom** (Simulador), **Simulation** (Simulação) e **Treatment** (Tratamento).

Os participantes fazem login separadamente. O Sistema CyberKnife guarda um registro da sua atividade como o usuário principal e registra os nomes dos participantes durante a sua seção.

▶ **Para adicionar participantes à sua Seção CyberKnife:**

1. Acenda a energia do equipamento como descrito no Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
2. No Menu do Sistema CyberKnife, clique no botão do modo que você deseja acessar. A janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) é exibida (consulte Figura 2).

Figura 2 tela Primary User Login (Login do Usuário Principal)

3. Insira seu nome de usuário na caixa de texto **Username** (Nome de Usuário). Em seguida, pressione a tecla <Tab> ou mova o cursor para a caixa de texto seguinte.
4. Insira sua senha na caixa de texto **Password** (Senha). Em seguida clique no botão **OK** ou pressione a tecla <Enter>. Quando o seu nome de usuário e a senha são autenticados com sucesso, a janela Add Participants (Adicionar Participantes) é exibida (consulte Figura 3).

Figura 3 janela Add Participants (Adicionar Participantes)

5. Pressione o botão **Add Participants** (Adicionar Participantes). A janela Additional Authenticated Participants (Participantes Autenticados Adicionais) é exibida (consulte Figura 4).

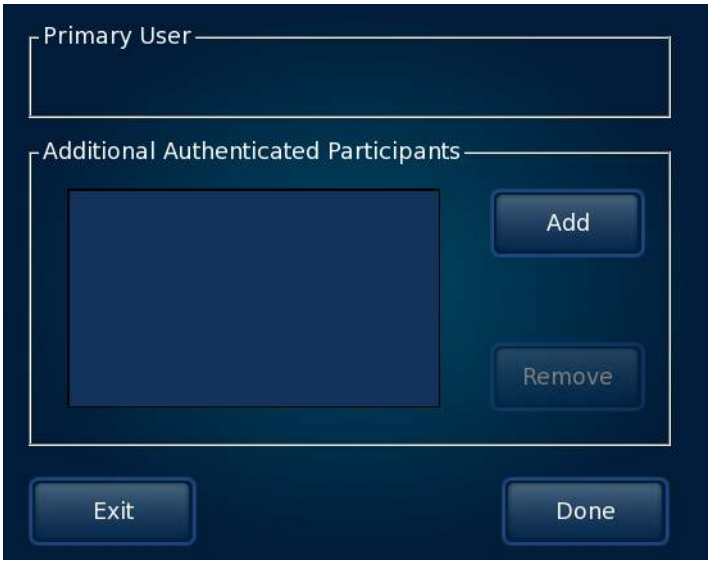


Figura 4 Janela Additional Authenticated Participants
(Participantes Autenticados Adicionais)

6. Para adicionar um participante, clique no botão **Add** (Adicionar). A janela Participant Login (Login do Participante) é exibida.
7. Peça ao participante para fazer login. Eles devem inserir o seu nome de usuário no na caixa de texto **Participant Name** (Nome do Participante) e a sua senha caixa de texto **Password** (Senha) e em seguida pressione o botão **OK**.

   Quando o participante é autenticado com sucesso, o seu nome de usuário é exibido na lista **Username** (Nome de usuário) (consulte Figura 4). Continue adicionando participantes conforme a necessidade.
8. Para remover um participante da lista, selecione um nome para destacá-lo. Em seguida clique no botão **Remove** (Remover). Você terá que confirmar a remoção. Clique no botão **OK** para remover o nome da lista. Ou clique no botão **Cancel** (Cancelar) para voltar à tela anterior sem remover o nome.
9. Quando você terminar de adicionar ou remover participantes, clique no botão **Done** (Concluído) para prosseguir para o modo. Ou, clique no botão **Exit** (Sair) para fazer logout de todos os usuários e voltar ao Menu do Sistema CyberKnife.

Alteração da Sua Senha de Login

Quando faz login no Sistema CyberKnife, você pode modificar a sua senha de login.

▶ **Para alterar a sua senha de login:**

1. Acenda a energia do equipamento como descrito no Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
2. No Menu do Sistema CyberKnife, clique no botão do modo que você deseja acessar. A janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) é exibida (consulte Figura 2 na página 4-5).
3. Clique no botão **Change Password** (Alterar Senha). A janela Password (Senha) abre.
4. Insira seu nome de usuário na caixa de texto **Username** (Nome de Usuário). Em seguida, pressione a tecla <Tab>.
5. Insira sua senha antiga na caixa de texto **Old Password** (Senha antiga). Em seguida, pressione a tecla <Tab>.
6. Insira sua nova senha na caixa de texto **New Password** (Senha nova). Em seguida, pressione a tecla <Tab>.
7. Insira sua nova senha na caixa de texto **Repeat Password** (Repetir Senha) para confirmá-la. Em seguida, clique no botão **OK**.

   Ou, clique no botão **Cancel** (Cancelar) para voltar à janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) sem alterar a sua senha.
8. Quando a sua nova senha é aceita, a tela do modo que você selecionou é exibida. Você deve usar a nova senha na próxima vez que você fizer login.

Menu Computer (Computador)

O menu **Computer** (Computador) na tela Menu do Sistema CyberKnife (consulte Figura 5) permite que você execute as tarefas descritas na Tabela 2.

Figura 5 Menu Computer (Computador)

O acesso a essas tarefas depende do seu perfil de usuário.

Tabela 2 Menu Computer (Computador)

Item de Menu	Função
Service Login (Login do Serviço)	Este item de menu é somente para uso do Serviço Accuray. Ele permite que o pessoal do Serviço qualificado faça login nos aplicativos de serviço.
Power Schedule (Programação de Ligação)	Use para programar as datas para ligar automaticamente o sistema de aplicação de tratamento. Para obter mais informações sobre o uso da **Power Schedule** (Programação da Ligação), consulte "Tratamento de Erros" na página 3-10.
Restart Software (Reiniciar Software)	Reinicie o software do Sistema de Administração do Tratamento, em seguida volte ao Menu do Sistema CyberKnife.
Reboot Computer (Reinicializar o Computador)	Reinicialize o computador de administração do tratamento. Todos os processos do computador são fechados e reiniciados. Em seguida você volta ao Menu do Sistema CyberKnife.
Desligar o Computador	Desliga o computador de Administração do tratamento para manutenção do computador.
Desligar computadores remotos	Use para desligar remotamente os computadores do sistema de aplicação de tratamento, o computador do sistema *iDMS* e o cofre de armazenamento, que são predefinidos pelo pessoal de serviço da Accuray de acordo com a configuração do seu sistema. Essa opção do menu não desliga o computador de aplicação do tratamento. Para desligar o computador de aplicação do tratamento, use a opção do menu **Shut Down Computer** (Desligar computador). Para obter mais informações sobre os computadores do sistema que compõem o ambiente da rede CyberKnife, consulte o *Guia de Fundamentos de Física*.

▶ **Para fazer login nos aplicativos de serviço:**

1. Selecione o item do menu **Service Login** (Login do Serviço) no menu **Computer** (Computador). A janela Primary User Login (Login do Usuário Principal) é exibida (consulte Figura 2 na página 4-5).
2. Faça login usando o seu nome de usuário e senha e em seguida clique no botão **OK**. A área de trabalho do sistema operacional é exibida, com ícones representando aplicativos de serviço.
3. Para retornar à interface do usuário do Sistema de Aplicação do Tratamento, no menu **Computer** (Computador), clique em **Switch to CyberKnife User Mode** (Alternar para Modo de Usuário do CyberKnife).

▶ **Para reiniciar o software do Sistema de Administração do Tratamento:**

Você pode reiniciar o software do Sistema de Administração do Tratamento, por exemplo, se ocorrer um erro de aplicativo.

1. Selecione o item de menu **Restart Software** (Reiniciar Software) no menu **Computer** (Computador). Você tem que confirmar se deseja reiniciar o software.
2. Clique no botão **OK** para reiniciar o software. Ou clique no botão **Cancel** (Cancelar) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife sem reiniciar o software.

   Depois que o software do Sistema de Administração do Tratamento é reiniciado você volta ao Menu do Sistema CyberKnife.

▶ **Para reinicializar o computador de administração do tratamento:**

1. Selecione o item de menu **Reboot Computer** (Reinicializar Software) no menu **Computer** (Computador). Você tem que confirmar se deseja reiniciar o computador de administração do tratamento.
2. Clique no botão **OK** para reiniciar o computador. Ou clique no botão **Cancel** (Cancelar) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife sem reinicializar o computador.

   A reinicialização do computador dura alguns minutos. Em seguida você volta ao Menu do Sistema CyberKnife.

▶ **Para desligar o computador de Administração do tratamento para manutenção do computador:**

1. Selecione o item de menu **Shutdown Computer** (Desligar Computador) no menu **Computer** (Computador). Você tem que confirmar se deseja desligar o computador de administração do tratamento.
2. Clique no botão **OK** para desligar o computador. Ou clique no botão **Cancel** (Cancelar) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife sem desligar o computador.
3. Para reiniciar o computador, pressione o interruptor de energia do computador no painel dianteiro de computador. O computador de administração do tratamento está localizado na Sala de Equipamentos.

NOTA: Sob circunstâncias normais, você não precisa desligar o computador de administração do tratamento. Ele deve permanecer ligado.

▶ **Para desligar remotamente os computadores do sistema de tratamento:**

1. Selecione o item de menu **Shut Down Remote Computers** (Desligar Computadores Remotos) no menu **Computer** (Computador). Você tem que confirmar se deseja desligar remotamente os computadores de aplicação do tratamento predefinido.

   NOTA: Antes de desligar remotamente os computadores de aplicação de tratamento predefinidos e o servidor de gerenciamento de dados do Sistema *iDMS*, certifique-se de que o Sistema *Accuray Precision* ou outros sistemas de aplicação de tratamento não exijam acesso ao Sistema *iDMS*.

2. Clique no botão **OK** para desligar remotamente os computadores. Ou clique no botão **Cancel** (Cancelar) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife sem desligar os computadores remotos.

   NOTA: Shut Down Remote Computers (Desligar Computadores Remotos) não desliga o computador de aplicação do tratamento. Para desligar o computador de aplicação do tratamento, use **Shut Down Computer** (Desligar computador).

Menu Help

O menu **Help** (Ajuda) exibe informações sobre o Sistema CyberKnife, incluindo a versão do software e as opções instaladas.

Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Controles do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)" na página 4-11
- "Tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)" na página 4-16

O Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) para aplicativos do modo Treatment (Tratamento) inclui controles de Status do Dispositivo e E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento que aparecem no canto inferior direito de todas as janelas, bem como a tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) que é exibida quando uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento ocorre, exibindo informações detalhadas sobre o erro e o status da E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento.

Controles do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Os controles de Status do Dispositivo e E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento são exibidos no canto inferior direito da tela esquerda do computador de administração do tratamento. O controles são organizados em dois grupos (consulte Figura 6).

Figura 6 Controles de Status do Dispositivo e E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento exibidos no canto inferior direito da tela esquerda

Ícones de Status do Dispositivo

Os ícones de Status do Dispositivo exibidos na parte inferior da tela mostram a situação atual dos quatro principais dispositivos de hardware: robô de tratamento, mesa de tratamento, fontes de raios X e LINAC.

A Tabela 3 descreve os ícones de Status do Dispositivo.

Tabela 3 Status operacional dos componentes do Sistema CyberKnife

Dispositivo	Ícone	Status
Robô de Tratamento		O robô de tratamento fica inativo e não de move a menos que um usuário dê início a uma ação.
		O robô de tratamento está pronto e pode começar a se mover a qualquer momento.
		O robô de tratamento está em movimento. (O ícone não é exibido quando o robô de tratamento é movido usando o Teach Pendant quando o interruptor de modo está em Automatic (Automático), T1 ou T2.)
Mesa de Tratamento		A mesa do tratamento está sem atividade e não se moverá a menos que o usuário inicie uma ação.
		A mesa do tratamento está pronto e pode iniciar o movimento a qualquer momento.
		A mesa do tratamento está atualmente em movimento.

Tabela 3 Status operacional dos componentes do Sistema CyberKnife (continuação)

Dispositivo	Ícone	Status
Fontes de Raios X		As fontes dos raios X estão sem atividade e não gerarão raios X a menos que a captura de imagem seja iniciada pelo usuário.
		As fontes de raios X estão prontas e podem começar a gerar raios X a qualquer momento sob o controle automático do Sistema de Administração do Tratamento.
		As fontes dos raios X estão atualmente gerando raios X. O sistema de criação de imagens de raio-X está atualmente capturando imagens de raio-X ao vivo.
LINAC		O LINAC está sem atividade e não administra a radiação do tratamento a menos que o usuário inicie uma ação.
		O LINAC está pronto e pode começar a administrar a radiação do tratamento a qualquer momento.
		O LINAC está atualmente administrando a radiação do tratamento.

Controles de E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento

São exibidos três controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento no canto inferior direito da tela esquerda: um botão de **Error Information** (Informações de Erro), um ícone de status do E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock (Intertravamento) e um botão **Interlock** (Intertravamento). A Tabela 4 descreve esses controles.

Tabela 4 Controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento

Dica de ferramenta	Controle	Descrição
Error Information (Informações de Erro)		Alterna entre a tela atual e a janela do Sistema de Tratamento de Erros, que exibe o status da E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento e descreve quaisquer erros e notificações. Um ponto de exclamação verde indica que não há mensagens de erro ou notificações exibidas na janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) que exige uma ação do usuário.
		Um ponto de exclamação laranja indica que uma mensagens de erro ou notificação é exibida na janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) que pode exigir uma ação do usuário.

Tabela 4 Controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento (continuação)

Dica de ferramenta	Controle	Descrição
Status da E-Stop (Parada de Emergência)		Exibe o status da E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento. Uma marca de verificação verde indica que todas as E-Stops (Paradas de Emergência)/Intertravamentos estão resolvidas e não exigem ação do usuário, como a liberação de uma botão, giro da chave ou fechamento da porta. Em alguns casos, um dispositivo pode ter uma marca de verificação verde e também um intertravamento caso se trate de um intertravamento que não exige ação do usuário.
		Um ponto de exclamação cinza indica que o estado da E-Stop E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento é desconhecido. Esse é o estado normal quando a energia do equipamento está desligada.
		Um ponto de exclamação roxo indica que o status de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento do sistema está inesperadamente resolvido. Inesperadamente significa que a solução não foi acionada pelo Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros), o que ocorre quando o botão de ignorar E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento do software é pressionado no ELCC e nenhuma outra E-Stop (Parada de Emergência) está acionada. A cor roxa também pode indicar que apenas o intertravamento de E-Stop (Parada de Emergência) do software está resolvido, enquanto a E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema está ativa. Isso pode acontecer quando o interruptor **TDS/REMOTE** (TDS/Remoto) do ELCC está no modo **REMOTE** (Remoto).
		Um ponto de exclamação laranja sobreposto ao ícone de um dispositivo indica que um intertravamento ocorreu e que o dispositivo exibido é a fonte do intertravamento. O ícone do computador é exibido se o único intertravamento for originado pelo software de intertravamento.
		Um ponto de exclamação laranja sobreposto a um slideshow de ícones indica que mais de um componente acionou uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento. Um dispositivo é exibido como E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento no slideshow se for necessária uma ação do usuário, como liberar um botão, girar uma chave ou fechar a porta, for necessária para resolver a E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento. Em alguns casos, é possível que o usuário não tome nenhuma medida e o intertravamento seja resolvido sem interação do usuário.

Tabela 4 Controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento (continuação)

Dica de ferramenta	Controle	Descrição
Botão de **Interlock** (Intertravamento)		O botão **Interlock** (Intertravamento) aciona um intertravamento recuperável do software e exibe a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros). Durante o tratamento, ele para o movimento do robô de tratamento e da mesa de tratamento, a aquisição de imagens, o fornecimento de radiação para tratamento e interrompe o fornecimento de alta tensão para o LINAC. É possível clicar neste botão para pausar o tratamento a qualquer momento. Para obter mais informações sobre como pausar o tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Quando ocorre uma E-Stop (Parada de Emergência) ou intertravamento ou quando o botão **Error Information** (Informações de Erro) é clicado, aparece a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (consulte Figura 7).

NOTA: Se as mensagens relacionadas ao Sistema *iDMS* forem exibidas na tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros), talvez seja necessário acessar o Sistema *iDMS* para resolvê-las.

NOTA: Se uma sequência automatizada não estiver em andamento e a porta da sala de tratamento for o único intertravamento, a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) não é exibida e o intertravamento é resolvido automaticamente quando a porta for fechada.

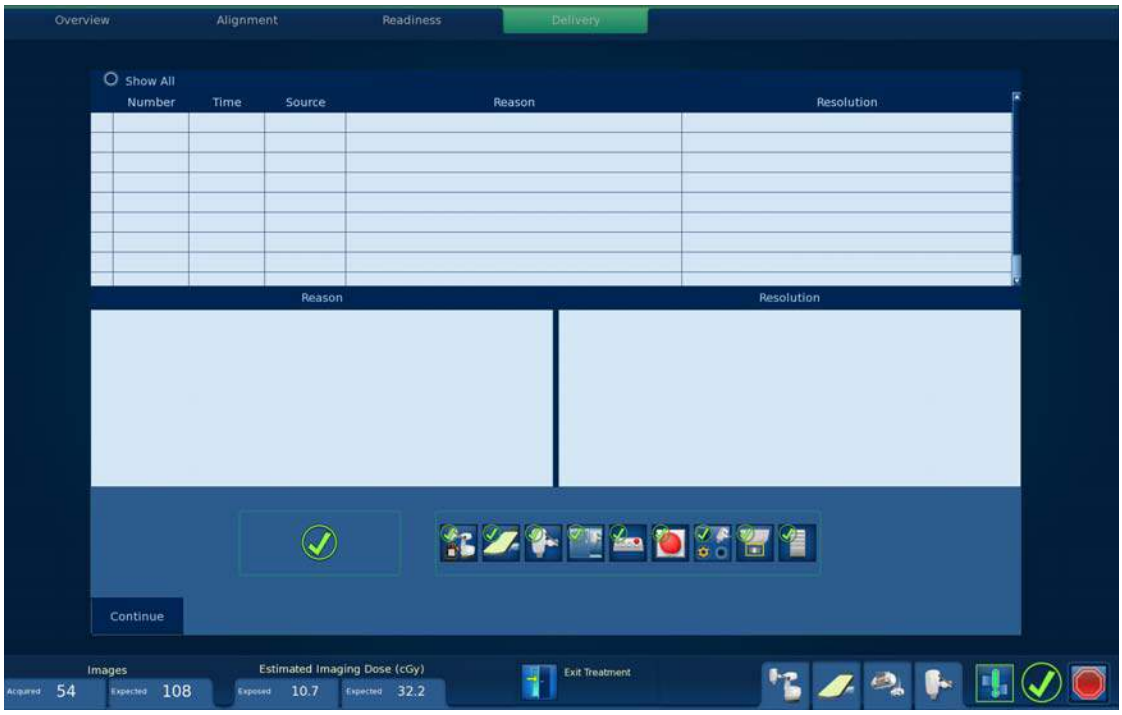


Figura 7 Tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

A janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) tem 3 seções principais: uma tabela com informações sobre o evento de erro, uma seção que exibe a mensagem de texto completa sobre o erro e sua solução e uma seção que exibe ícones que representam o status geral das E-Stops (Paradas de Emergência) (Paradas de Emergência)/Intertravamentos e o status de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamentos de componentes individuais, incluindo o robô de tratamento, a mesa de tratamento, o LINAC, a porta de tratamento, o console do operador, os interruptores de E-Stop (Parada de Emergência), o Sistema do Colimador Secundário, o Sistema de Prevenção de Colisões e o status de intertravamento do software. Tabela 5 descreve os controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros):

Tabela 5 Controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Controle	Descrição
Show All (Mostrar Todos) (botão de opção)	Quando selecionado, mostra até 1.000 entradas de eventos confirmados para cada período de 24 horas. Não há um limite para o número de eventos não confirmados exibidos.

Tabela 5 Controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (continuação)

Controle	Descrição
(Tabela)	A coluna esquerda exibe um ícone representando o tipo de evento de erro. Indica uma notificação que exige a ação do usuário. Indica que um intertravamento recuperável está ativo. Indica que uma E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento não recuperável está ativa.
Number (Número)	Exibe o número do evento de erro.
Time (Hora)	Exibe o horário do evento de erro.
Source (fonte)	Exibe o subsistema que acionou a E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento.
Reason (Razão)	Exibe o motivo pela qual a E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento ocorreu.
Resolution (Resolução)	Exibe as possíveis opções para solucionar a E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento.
Reason/ Resolution (Razão/ Resolução) (seção)	Exibe o mesmo texto que pode estar truncado na mesa de erro e lista a razão pela qual ocorreu o erro selecionado e as opções para resolvê-lo.

Tabela 5 Controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (continuação)

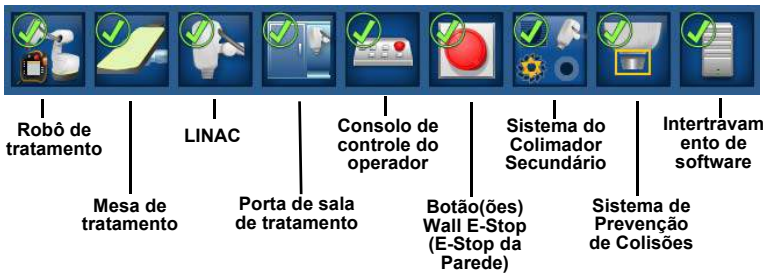
Controle	Descrição
Overall Status of Device E-Stops (Status Geral das E-Stops (Paradas de Emergência) do Dispositivo) (ícone)	Exibe um ícone que representa o status geral de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento. Uma marca de verificação verde indica que todas as E-Stops (Paradas de Emergência)/Intertravamentos que exigem ação do usuário (como a liberação de uma botão, giro da chave, ou fechamento da porta) estão resolvidas ou que qualquer intertravamento ativo não precisa de ação do usuário e será resolvido sozinho. Um ponto de exclamação cinza indica que o estado da E-Stop E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento é desconhecido. Esse é o estado normal quando a energia do equipamento está desligada. Um ponto de exclamação laranja indica uma ou várias E-Stops (Paradas de Emergência)/ Intertravamentos recuperáveis não resolvidas. Um ponto de exclamação roxo indica que o interruptor **TDS/REMOTE** (TDS/Remoto) está no modo **REMOTE** (Remoto) no ELCC.
Status dos Dispositivos Individuais e Intertravamentos do Software (ícones)	Os ícones usados para indicar o status dos dispositivos individuais têm essencialmente o mesma significado que os ícones usados para o status geral. Uma marca de verificação verde indica que todas as E-Stops (Paradas de Emergência)/Intertravamentos que exigem ação do usuário (como a liberação de uma botão, giro da chave, ou fechamento da porta) estão resolvidas ou que qualquer intertravamento ativo não precisa de ação do usuário e será resolvido sozinho. 

Tabela 5 Controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (continuação)

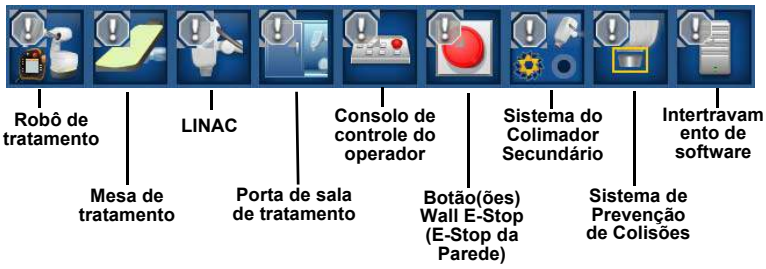
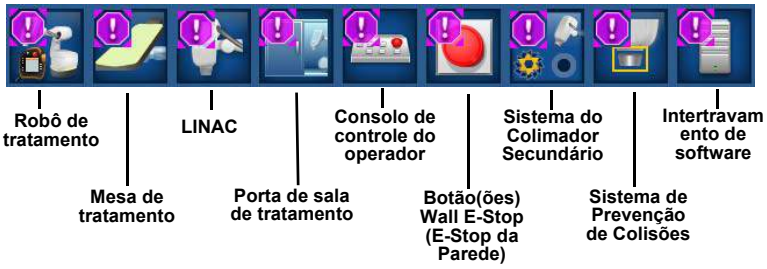
Controle	Descrição
	Um ponto de exclamação cinza indica que o estado da E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento para o dispositivo é desconhecido. Este é o estado normal quando a energia do equipamento está desligada ou um subsistema foi ignorado no ELCC. Se a porta da Sala de Tratamento tiver um ponto de exclamação cinza enquanto todos os outros dispositivos tiverem marcas de verificação verdes e você estiver na aplicação do tratamento, este estado indica que a porta da Sala de Tratamento pode permanecer aberta sem que ocorra um intertravamento. 
	Um ponto de exclamação laranja indica uma ou várias E-Stops (Paradas de Emergência)/ Intertravamentos não resolvidas para o dispositivo. No exemplo a seguir, o software tem um Intertravamento recuperável que deve ser resolvido.

Tabela 5 Controles da janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (continuação)

Controle	Descrição
	Um ponto de exclamação roxo indica que o interruptor **TDS/REMOTE** (TDS/Remoto) está no modo **REMOTE** (Remoto) no ELCC. 
Continue (Continuar) (botão)	Informa ao Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) que você confirmou quaisquer erros listados. Dependendo do erro, pode ser necessária uma ação do usuário para solucionar o erro além de confirmá-lo.
Exit Treatment (Sair do Tratamento)	Também chamado de **Exit Application** (Sair do Aplicativo). Termina todas as atividades de tarefa atuais.
Abort (Abortar) (botão)	Exibido no modo **Physics** (Física) e ao carregar dados do paciente, quando encerra todas as atividades de tarefas atuais. Também é exibido quando ocorre uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário durante a administração do tratamento. Nesse caso, você não pode prosseguir com o tratamento da fração e deve sair do aplicativo. No entanto, você não precisa sair imediatamente.

▶ **Para exibir ou ocultar a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros):**

- Clique no botão **Error Information** (Informações de Erro) na área de controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock (Intertravamento) na parte inferior direita da tela.

▶ **Para acionar um intertravamento de software recuperável:**

- Clique no botão **Interlock** (Intertravamento) na área de controles de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento na parte inferior direita da tela.

▶ **Para a recuperação de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento recuperável:**

1. Resolva todas as E-Stops (Paradas de Emergência)/Intertravamentos.
2. Clique no botão **Continue** (Continuar) para confirmar os erros listados.

   Todas as E-Stops (Paradas de Emergência)/Intertravamentos estão resolvidas quando todos os ícones de dispositivos exibem uma marca de verificação verde. Quando o ícone de status geral do dispositivo é uma maca de verificação verde, você pode continuar normalmente mesmo que uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento esteja ativa. Por exemplo, se a porta da Sala de Tratamento estiver aberta antes do início da fase **Delivery** (Administração).

▶ **Se ocorrer um erro irrecuperável, na janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros):**

1. Clique no botão **Exit** (Sair) para finalizar todas as atividades de tarefa atuais.

   Para obter mais informações sobre como responder a erros irrecuperáveis, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Teclas de Função

As teclas de função (atalhos de teclado) no teclado permitem que você execute as tarefas descritas na Tabela 6. As teclas de função estão na linha superior das teclas no teclado.

AVISO: Não pressione as teclas de função **ALT+F5** a **ALT+F8** no teclado enquanto trata de um paciente. O processo de tratamento normal pode ser interrompido pelo processo de coleta de dados.

Tabela 6 Teclas de função no teclado

Teclas de função	Função	Descrição
ALT+F5	**Transferir Registros**	Invoca uma utilidade de transferência de arquivo do registro para transferir um subconjunto dos arquivos de registro do Sistema CyberKnife durante o dia atual para o site FTP Accuray. O subconjunto inclui os arquivos de registro com maior probabilidade de revelar o problema do sistema.
ALT+F6	**Transferir Todos os Registros**	Invoca uma utilidade de transferência de arquivo do registro para transferir todos os arquivos de registro do Sistema CyberKnife durante o dia atual para o site FTP Accuray.
ALT+F7	**Transferir Captura de tela**	Faz uma captura de tela da tela exibida atualmente para dar a um Engenheiro de Serviço Accuray uma visão do determinado problema local. Então invoca uma utilidade de transferência de arquivo do registro para transferir a captura de tela para o site FTP Accuray.
ALT+F8	**Transferir Registro do Paciente Ativo**	Invoca uma utilidade de transferência de arquivo do registro para transferir os arquivos atuais de fração do paciente para o site FTP Accuray. Esses arquivos contêm todas as informações necessárias para um Engenheiro de Serviço Accuray reproduzir o ambiente de visualização atual, incluindo as imagens DRR dos pacientes e o último par de imagens de raio-X capturadas ao vivo. Esta função é habilitada apenas após o plano de tratamento do paciente ter sido carregado nas fases **Alignment** (Alinhamento), **Readiness** (Preparação) ou **Delivery** (Administração).
SHIFT+ALT+F10	**Abra o Shell**	Abre um shell de comando do Linux.
ALT+F11	**Salvar Registros**	Cria um pacote compresso dos arquivos de registro atuais e salva-os no seguinte local: `/var/tmp/log<timestamp>.tar.gz`.

Teclas de função	Função	Descrição
F12	**Salvar Capturas de Tela para o Arquivo**	Faz uma captura de tela da tela atual e salva-o no computador da Administração do tratamento no seguinte local: `/accuray/printscreen`. Não envia a captura de tela à impressora.
Print Screen	**Print Screen**	Faz uma captura de tela da tela atual e salva-o no computador da Administração do tratamento no seguinte local: `/accuray/PrintScreen`, em um subdiretório etiquetado com a data. Simultaneamente envia a captura de tela à impressora.

Transferência de dados do sistema para diagnósticos remotos

As teclas de função **ALT+F5** à **ALT+F8** no teclado fornecem quatro opções para transferir dados do sistema para o Accuray (consulte a Tabela 6). O objetivo de coletar e transferir os dados do sistema é ajudar o engenheiro de serviço da Accuray para analisar um problema em particular e oferecer a solução. Essas quatro teclas de função devem ser usadas ainda no modo **Treatment** (Tratamento) nas fases **Alignment** (Alinhamento), **Readiness** (Preparação) ou **Delivery** (Administração).

AVISO: Não pressione as teclas de função **ALT+F5** a **ALT+F8** no teclado enquanto trata de um paciente. O processo de tratamento normal pode ser interrompido pelo processo de coleta de dados.

Obtenção de Capturas de Tela

A obtenção de capturas de tela permite que você faça uma captura de tela da tela exibida atualmente e salve-a como um arquivo e/ou impressão usando a sua impressora padrão.

NOTA: Consulte o administrador do sistema para configurar a impressora padrão.

Uma captura de tela da tela exibida atualmente pode ser obtida da seguinte forma:

- Pressione a tecla <Print Screen> no seu teclado (consulte Tabela 6). Uma captura de tela da tela exibida atualmente será feita e salva no diretório `/accuray/PrintScreen` no computador de Administração do tratamento, em um subdiretório etiquetado com a data. Os sub-diretórios são guardados durante 10 dias. A captura de tela também é enviada automaticamente à impressora padrão.

  Quando impressas usando a tecla <Print Screen>, as capturas das telas esquerda e direita da interface do usuário incluirão informações do paciente na parte superior. Isso afeta apenas as capturas de tela enviadas para a impressora. As capturas de tela salvas em um arquivo não incluem informações do paciente.

  Quando as fases **Alignment** (Alinhamento), **Readiness** (Preparação) ou **Delivery** (Aplicação) são exibidas para um determinado plano de tratamento, a captura de tela também é salva no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* no aplicativo Plan Administration para o plano de tratamento após a aplicação do tratamento.
- Pressione a tecla de função **F12** no teclado (consulte a Tabela 6). Uma captura de tela da tela exibida atualmente será feita e salva no diretório `/accuray/PrintScreen` no computador de Administração do tratamento, em um subdiretório etiquetado com a data. Os sub-diretórios são guardados durante 10 dias. A captura de tela não é enviada à impressora padrão.

  Quando as fases **Alignment** (Alinhamento), **Readiness** (Preparação) ou **Delivery** (Aplicação) são exibidas para um determinado plano de tratamento, a captura de tela também é salva no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* no aplicativo Plan Administration para o plano de tratamento após a aplicação do tratamento.
- Uma captura de tela da fase **Delivery** (Aplicação) no fim de cada percurso de tratamento é salva automaticamente no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* do aplicativo Plan Administration para esse plano de tratamento.

Equipamento com status de energia

O painel Equipment Status (Status do Equipamento) (tela à direita) permite que você ligue a energia para o equipamento do Sistema CyberKnife. A tela exibe também o status de controle e energia dos subsistemas do equipamento. Você não precisa fazer login para acender a energia do equipamento.

Figura 8 Menu do Sistema CyberKnife antes da ligação do equipamento

NOTA: Os botões Delivery mode (Modo de Administração) no Menu do Sistema CyberKnife estão desativados até que a energia do equipamento seja ligada.

Figura 9 Tela Equipment Status (Status do Equipamento) "Not Ready" (Não Pronto)

A tela Equipment Status (Status do Equipamento) mostra o status dos seguintes subsistemas (consulte Figura 9):

- ***Manipulator*** (Manipulador): Robô de tratamento (também chamado de manipulador de tratamento)
- ***E-Stop*** (Parada de Emergência): ESCC (Chassi de controle de E-Stop (Parada de emergência))
- ***LINAC***: Acelerador linear
- ***Power Schedule*** (Programação de Energia): Se programado, a data e a hora da próxima ativação automática programada serão exibidas à direita do painel Status do Equipamento.

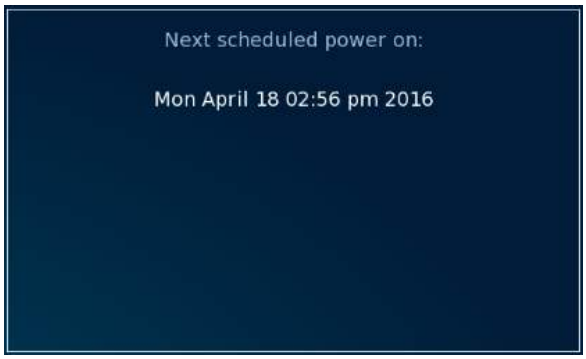


Figura 10 Next scheduled power-on (Próxima inicialização programada)

- ***Collimator*** (Colimador): Sistema do Colimador Secundário. Se o Sistema Xchange estiver instalado, uma tabela à direita do painel Equipment Status (Status do Equipamento) exibe o ***Calibration Status*** (Status de Calibração) do Sistema Xchange e os colimadores disponíveis (consulte a Figura 16). As seguintes entradas são exibidas:
  - `Xchange`, para o Sistema Xchange.
  - `Iris`, para o Colimador de Abertura Variável Iris opcional.
  - `MLC`, para o Colimador Multilâminas InCise 2 opcional.
  - `MLC Camera` (Câmera do MLC), para a câmera do Sistema de Feedback Secundário do Colimador Multilâminas opcional.

Figura 11 Status de calibração do Sistema Xchange e colimadores.

NOTA: A tela ***Equipment Status*** (Status do Equipamento) é atualizada conforme o status de calibração do Sistema do Colimador Secundário é alterado.

- ***Imaging Computer*** (Computador para Geração de Imagens)**:** Computador do TLS
- ***XRS A*****:** Fonte de raio-X de imagem A
- ***XRS B*****:** Fonte de raio-X de imagem B
- ***CAM A*****:** Câmera A do sistema de criação de imagens de raio-X
- ***CAM B*****:** Câmera B do sistema de criação de imagens de raio-X
- ***Synchrony*****:** Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)
- ***Couch*** (Mesa)**:** Mesa de tratamento padrão ou Sistema de Posicionamento do Paciente do RoboCouch opcional

Os botões de controle na tela Equipment Status (Status do Equipamento) são descritos na Tabela 7.

Tabela 7 Controla na tela Status do Equipamento

Botão	Função
Power On (Ligar)	Liga a energia elétrica de todos os subsistemas de equipamento do Sistema CyberKnife.
Power Off (Desligar)	Depois que você confirmar a sua intenção em desligar, desligue a energia elétrica para todos os subsistemas do equipamento.
Reset (Redefinir)	Reinicialize a comunicação entre o computador de administração do tratamento e os subsistemas do equipamento. Clicar no botão **Reset** (Reinicializar) evita um desligamento e ligamento do robô do tratamento e da mesa do tratamento. Em condições normais, não é preciso pressionar **Reset** (Reinicializar).

A energia para todos os subsistemas do equipamento é controlada geralmente remotamente via o software de Sistema de Administração do Tratamento. Quando a energia é controlada remotamente, você liga o equipamento clicando no botão **Power On** (Ligar) na tela Equipment Status (Status do Equipamento), conforme descrito no Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

O Manipulador, ELCC, LINAC, Sistema Colimador Secundário e Sistema RoboCouch também podem ser acionados localmente via PDU (Unidade de distribuição de energia), ou local e remotamente via PDU e software. Dependendo de como esses subsistemas do equipamento são ligados, a tela Equipment Status (Status do Equipamento) indica um dos estados de energia a seguir:

- **Local power only** (Somente energia local): Quando os subsistemas listados acima estão acionados localmente via PDU, mas não ligados via software, a cor do indicador ***Power*** está verde e exibe ***ON*** para os subsistemas Manipulador, E-Stop (Parada de Emergência), LINAC, Collimator e Mesa. Além disso, o texto `Local Power` (Energia Local) é exibido na tela Equipment Status (Status do Equipamento), sob o nome dos subsistemas.
- **Remote power only** (Somente energia remota): A cor do indicador ***Power*** (Energia) está verde e exibe ***ON***. O indicador ***Control Status*** (Status do Controle) está verde.

- **Local and remote power** (Energia local e remota): A cor do indicador ***Power*** (Energia) está verde e exibe ***ON***. Além disso, o texto `Local & Remote Power` (Energia local e remota) é exibido embaixo do Manipulador, E-Stop (Parada de Emergência), LINAC, Colimador e nomes do subsistema da Mesa na tela Equipment Status (Status do Equipamento). O indicador ***Control Status*** (Status do Controle) está verde.

Para obter mais informações sobre como ligar e desligar o Sistema CyberKnife, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Durante a sequência de energia em cima de, os indicadores na tela Equipment Status (Status do Equipamento) exibem a energia e controlam estados descritos na Tabela 8. ***Control Status*** (Status do Controle) indica o status dos processos de que a aplicação do tratamento precisará.

Tabela 8 Indicadores de Equipment Status (Status do Equipamento)

Energia	Control Status (Status do Controle)	Descrição do indicador
OFF (DESLIGADO)	***Not Ready*** (Não Pronto)	As cores do indicador são vermelhas. O estado padrão quando um subsistema do equipamento está desligado.
OFF/FAULT (DESLIGADO/ FALHA)	***FAULT/Not Ready*** (Falha/Não pronto)	As cores do indicador são vermelhas. Indica que uma falta ocorreu ao tentar ligar um subsistema do equipamento e a sequência da ligação não foi bem sucedida.
ON (Ligado)	***Not Ready*** (Não Pronto)	A cor do indicador ***Power*** (Energia) está verde e o indicador ***Control Status*** (Status do Controle) está vermelho. Para os subsistemas Manipulador, E-Stop (Parada de Emergência), LINAC, Collimator e Mesa, indica que o equipamento está ligado, mas a comunicação com esses subsistemas ainda não está totalmente estabelecida.
ON (Ligado)	***Warming Up/ Communications Up/Connected*** (Aquecendo/ Comunicações ativas/ Conectado)	A cor do indicador ***Power*** (Energia) está verde e o indicador ***Control Status*** (Status do Controle) está verde claro. Esses estados ocorrem durante a sequência de ligação. Quando a sequência de ligação está concluída, o ***Control Status*** (Status do Controle) alterna para ***On Standby*** (Em Standby).
ON (Ligado)	***Em Standby***	As cores do indicador estão verdes. Indica que a sequência de ligação do subsistema do equipamento está concluída.

Energia	Control Status (Status do Controle)	Descrição do indicador
COOLDOWN (RESFRIAR)	***Not Ready*** (Não Pronto)	A cor do indicador ***Power*** (Energia) está azul e o indicador ***Control Status*** (Status do Controle) está vermelho. Para os subsistemas da Mesa e do Manipulador, indica que o equipamento está resfriando.
Not Available (Não disponível)	***Not Available*** (Não disponível)	(somente ***Synchrony***) As cores do indicador são cinza. Indica que o Sistema Synchrony não está ativado (licenciado) na configuração atual do Sistema CyberKnife.
Disabled (Desativado)	***Disabled*** (Desativado)	(somente ***Synchrony***) As cores do indicador são cinza. Indica que o Sistema Synchrony não ligou corretamente. Você pode entregar tratamentos que não são do Synchrony neste estado. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório do Synchrony (Opcional)".

A Tabela 9 descreve o status da calibração do dispositivo para o Sistema Xchange, o Colimador Iris e o Colimador Multilâminas.

Tabela 9 Status de calibração do dispositivo

Control Status (Status do Controle)	Descrição do indicador
Xchange Disabled (Xchange Desativada)	As cores do indicador são cinza. Quando o Sistema Xchange está instalado, indica que a mesa do Xchange perdeu a energia ou está desconectada da rede. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".
Calibrate Xchange (Calibrar Xchange)	As cores do indicador são laranja. Quando o Sistema Xchange está instalado, indica que o sensor de verificação rápida na mesa do Xchange é incapaz de confirmar o alinhamento. Se isso ocorrer, o robô de tratamento se move para a posição de repouso. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".
Iris Disabled (Iris Desativado)	As cores do indicador são cinza. Quando o Colimador Iris está instalado, indica que o colimador está desativado. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".

Control Status (Status do Controle)	Descrição do indicador
Calibrate Iris (Calibrar Iris)	As cores do indicador são laranja. Quando o Colimador Iris está instalado, indica que ele precisa ser calibrado. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".
MLC Disabled (MLC Desativado)	As cores do indicador são cinza. Quando o Colimador Multilâminas está instalado, indica que o colimador está desativado. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".
Calibrate MLC (Calibrar MLC)	As cores do indicador são laranja. Quando o Colimador Multilâminas está instalado, indica que o Colimador Multilâminas precisa ser calibrado. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".
MLC Camera Disabled (Câmera do MLC Desativada)	As cores do indicador são cinza. Quando o Colimador Multilâminas está instalado, indica que a Câmera MLC está desativada. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".
Calibrate MLC Camera (Calibrar Câmera do MLC)	As cores do indicador são laranja. Quando o Colimador Multilâminas está instalado, indica que a Câmera MLC precisa ser calibrada. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Modo Physics (Física)

A tela Physics (Física) no modo **Physics** (Física) permite a Garantia da Qualidade de Física (QA) e Calibração do Sistema CyberKnife (consulte Figura 12). Dependendo do seu perfil de usuário, você não pode ter acesso a todos os botões na tela Physics.

NOTA: Para obter informações sobre a Garantia da Qualidade de Física (QA) e os procedimentos de Calibração, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Para exibir essa tela, clique no botão **Physics** (Física) no Menu do Sistema CyberKnife e depois efetue login. O botão **Physics** (Física) é ativado somente quando a alimentação do equipamento é ativada.

Figura 12 Menu Physics (Física)

O menu **Física** contém os controles descritos em Tabela 10.

Tabela 10 Controles na tela Physics (Física)

Botão	Função
LINAC	Permite operar the LINAC manualmente para aquecimento, verificação de dosimetria e calibração de dose do LINAC. Para obter mais informações sobre a execução das tarefas do LINAC, consulte o *Guia de fundamentos de física*.
X-Ray Warmup (Aquecimento dos Raios X)	Permite que você realize o procedimento de aquecimento do tubo de raio X para as fontes de imagens por raio X. Para obter informações sobre este procedimento, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
Collimator (Colimador)	Permite trocar os colimadores, incluindo o compartimento do colimador fixo, o Colimador de Abertura Variável Iris e o Colimador Multilâminas InCise2. Os controles permitem ajustar a abertura do Colimador Iris fora de um plano de tratamento. Os controles permitem também a inicialização do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas. Este botão somente é ativado se a sua configuração incluir o Sistema Xchange. Para obter informações sobre as tarefas do colimador no modo **Physics** (Física), consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
Laser Alignment (Alinhamento do Laser)	Permite que você execute uma verificação rápida da precisão do direcionamento do feixe. No evento que a intensidade do laser muda ao longo do tempo, esse aplicativo permite que você reinicialize a linha de base. Isto lhe fornece opções de executar a verificação, exibir os valores atuais e calibrados para a intensidade e a posição do laser e ajustar a linha de base para os valores de intensidade quando o deslocamento da posição atual está dentro da tolerância (~0,3 mm a 800 mm SAD). Para obter informações sobre as tarefas do alinhamento do laser no modo **Physics** (Física), consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
Multileaf Collimator (Colimador Multilâminas)	Permite que você altere o tamanho e o formato do Colimador Multilâminas InCise 2 e realize tarefas de Física relacionadas ao Colimador Multilâminas. Para obter mais informações sobre a execução das tarefas do Colimador Multilâminas, consulte o *Guia de fundamentos de física*.
Exit (Sair)	Retorna para o menu CyberKnife System (Sistema CyberKnife).

Menu LINAC

Use o menu LINAC para operar manualmente o LINAC para aquecimento, verificação de dosimetria e calibração do LINAC. Ao clicar no botão **LINAC**, é exibido o menu LINAC como mostrado em Figura 13.

NOTA: Para obter mais informações sobre os procedimentos usando o menu LINAC, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Figura 13 Menu LINAC

O Menu LINAC contém os botões descritos na Tabela 11.

Tabela 11 menu LINAC

Botão	Função
Warmup (Aquecimento)	Permite que você aqueça o LINAC.
Callibration Check (Verificação de Calibração)	Permite que você verifique a calibração da dosimetria do LINAC.
Callibration Adjustment (Ajuste de Calibração)	Permite ajustar a calibração da dose em cGy ou Gy, dependendo da configuração no Sistema *iDMS*.
Exit (Sair)	Permite que você saia do menu LINAC.

Tela Warmup (Aquecimento)

Clicar no botão **Warmup** (Aquecimento) no menu LINAC exibe a janela Warmup (Aquecimento) mostrada na Figura 14. A janela Warmup (Aquecimento) permite que você ative a tensão alta para o LINAC e especifique uma dose desejada a ser administrada para aquecer o LINAC. Esta janela contém os controles descritos na Tabela 12.

NOTA: Para obter mais informações sobre o procedimento de aquecimento LINAC, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

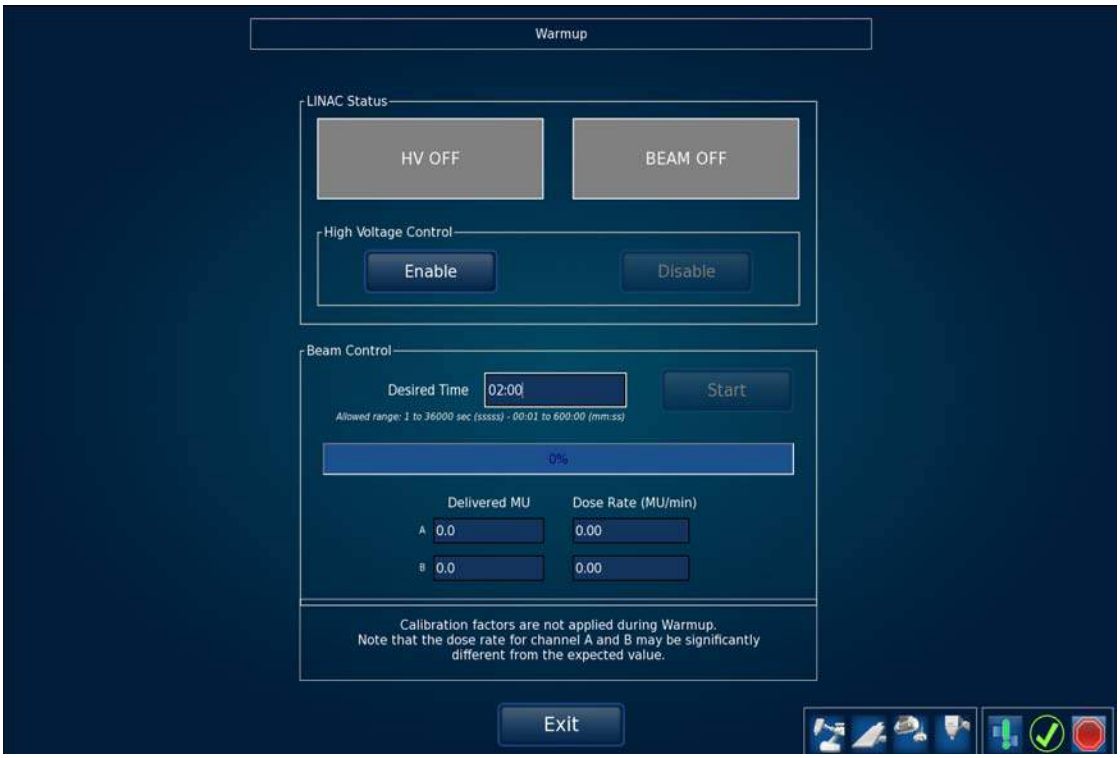


Figura 14 Tela Warmup (Aquecimento)

Tabela 12 Controles na tela Warmup (Aquecimento)

Controle	Função
Seção ***LINAC Status*** (Status do LINAC)	Permite que você ative a tensão alta para o LINAC. Indicador ***HV WAIT***/***HV ON***/***HV OFF*** : Exibe o status da tensão alta do LINAC. Quando a tensão alta está ativada mas não acesa, o indicador vermelho ***HV WAIT*** (HV ESPERA) é exibido. Quando a tensão alta está acesa, o indicador amarelo ***HV ON*** (HV LIGADO) é exibido. Quando a tensão alta está desativada e apagada, o indicador verde ***HV OFF*** (HV DESLIGADO) é exibido. **Indicador *BEAM ON*/*BEAM OFF*** (FEIXE LIGADO/FEIXE DESLIGADO): Exibe a status do feixe de raios X LINAC. Quando o indicador amarelo ***BEAM ON*** (FEIXE LIGADO) é exibido, a dose está sendo administrada. **Botão Enable** (Ativar): Este botão está ativo quando a alta tensão está desligada. Clicar nesse botão ativa a tensão alta. **Botão Disable** (Desativar): Este botão está ativo quando a alta tensão está ligada. Clicar nesse botão desliga a tensão alta.
Seção ***Beam Control*** (Controle do feixe)	Permite que você especifique um intervalo de tempo para a administração do feixe para aquecer o LINAC. **Caixa de texto Desired Time** (Tempo desejado): Permite que você insira o tempo de aquecimento desejado com um valor entre 1 segundo e 10 horas. **BotãoStart** (Iniciar): Permite que você inicie a administração do feixe para aquecer o LINAC. Barra de status: Exibe a porcentagem do tempo de aquecimento especificado (0 a 100%) que já passou. **Delivered MU** (UMs administradas): Exibe a dose aplicada (em unidades monitoras) medida para os canais de dose A e B. **Taxa de dose (UM/min)**: Exibe a taxa de dose em MU/min para os canais de dose A e B. Observe que durante o aquecimento, os fatores de calibração não são aplicados à taxa de dose.
Botão **E-STOP** (Parada de Emergência)	Provoca uma E-Stop (Parada de Emergência). A tensão alta é desligada quando uma E-Stop (Parada de Emergência) é acionada.
Botão **Exit** (Sair)	Retorna ao menu LINAC.

Tela Calibration Check (Verificação de Calibração)

Clicar no botão **Calibration Check** (Verificação de Calibração) no menu LINAC exibe a tela Verificação de Calibração mostrada na Figura 15. A Verificação de calibração LINAC verifica a calibração da dosimetria do LINAC. Ele permite que você verifique se a dose desejada é a mesma da dose medida.

NOTA: Para obter informações sobre o procedimento de Verificação de calibração LINAC diário, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

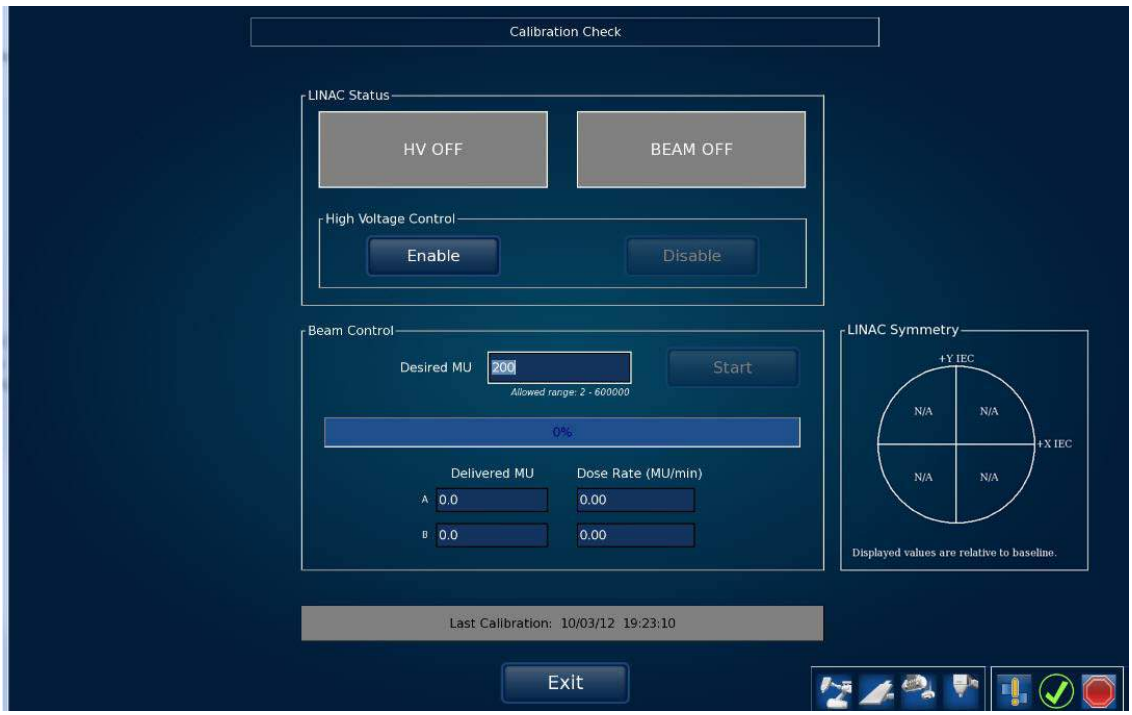


Figura 15 Tela Calibration Check (Verificação de calibração)

A tela Calibration Check (Verificação de Calibração) contém os controles descritos na Tabela 13, além dos controles exibidos na tela Warmup (Aquecimento).

Tabela 13 Controles na tela de Verificação de Calibração

Controle	Função
Seção ***Beam Control*** (Controle do feixe)	Exibe automaticamente a dose administrada e a taxa da dose para o canal da dose A e B. Campos **Delivered MU** (UM Administrada): Exibe a dose administrada (em unidades monitoras) medida para canal de dose A e B. Campos **Dose Rate (UM/min)** (Taxa da Dose (MU/min)): Exibe a taxa da dose em UM/min para o canal da dose A e B.
Área de visualização ***Last Calibration*** (Última Calibração)	Exibe a data e o horário do último procedimento de calibração de dosimetria do LINAC.
Área de exibição ***LINAC Symmetry*** (Simetria do LINAC)	Exibe o desvio máximo em porcentagem (%) da distância da simetria basal conforme medido em qualquer segmento na câmara do monitor B. Simetria basal é definida durante a instalação do sistema e o teste de aceitação.

Tela de Ajuste de Calibração

Clicar no botão **Calibration Adjustment** (Ajuste de Calibração) no menu LINAC exibe a tela Ajuste de Calibração mostrada na Figura 16. O procedimento de ajuste de calibração LINAC permite que você calibre o sistema de dosimetria LINAC.

ATENÇÃO: Não ajuste a calibração LINAC a menos que você seja um especialista em Física Médica qualificado. A administração de uma dose incorreta pode ocorrer, o que pode causar lesões graves ou morte do paciente.

NOTA: Para obter informações sobre o procedimento de ajuste de calibração LINAC, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

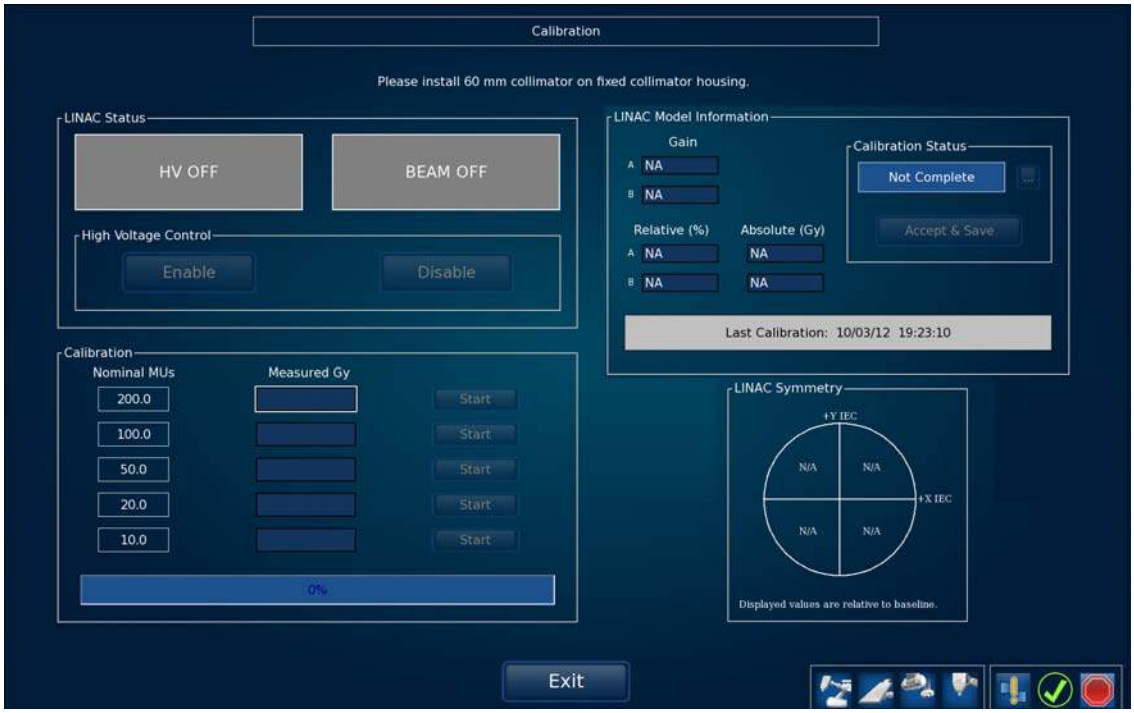


Figura 16 Tela Calibration Adjustment (Ajuste de Calibração)

A tela Calibration Adjustment (Ajuste de Calibração) contém os controles descritos na Tabela 14.

Tabela 14 Controles na tela Calibration Adjustment (Ajuste de Calibração)

Controle	Função
Seção ***LINAC Status*** (Status do LINAC)	Permite que você ative a tensão alta para o LINAC. Indicador ***HV WAIT***/***HV ON***/***HV OFF*** : Exibe o status da tensão alta do LINAC. Quando a tensão alta está ativada mas não acesa, ***HV WAIT*** (HV ESPERA) é exibido. Quando a tensão alta está acesa, ***HV ON*** (HV LIGADO) é exibido. Quando a tensão alta está desativada e apagada, ***HV OFF*** (HV DESLIGADO) é exibido. Indicador ***BEAM ON***/***BEAM OFF*** (FEIXE LIGADO/FEIXE DESLIGADO): Exibe a status do feixe de raios X LINAC. Quando o indicador vermelho ***BEAM ON*** (FEIXE LIGADO) é exibido, a dose está sendo administrada. Botão **Enable** (Ativar): Este botão está ativo quando a alta tensão está desligada. Clicar nesse botão ativa a tensão alta. Botão **Disable** (Desativar): Este botão está ativo quando a alta tensão está ligada. Clicar nesse botão desliga a tensão alta.

Controle	Função
Seção ***Calibration*** (Calibração)	Exibe os valores de dose nominal a ser administrados para cada ponto de dados de calibração e permite que você insira o valor de dose medida correspondente. Campos **Nominal MUs** (UMs nominais): Exibe cinco valores da dose nominal predefinidos (em unidades monitoras) a serem administrados. Caixas de texto **Measured *(cGy/Gy)*** (cGy/Gy medido) Permite inserir a dose medida (em centigray ou gray, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*) correspondente a cada dose nominal. Botão **Start/Reset** (Iniciar/Reiniciar): Permite que você inicie a administração da dose para uma das doses ou reinicie um ponto de dados já obtido.
Seção LINAC Model Information (Informações do modelo do LINAC)	Exibe os parâmetros de calibração de dosimetria obtidos de uma melhor adequação linear para 5 pontos de dados medidos. Campos **Gain** (Ganho): Exibe o valor do ganho (inclinaçao da melhor adequação linear para os pontos de dados) para o canal de dose A e B. Os campos a seguir exibem informações sobre erros de modelos de calibração Campos **Relative (%)** (Relativo (%)): Exibe o maior erro relativo conforme uma porcentagem para o canal de dose A e B. Campos **Absolute *(cGy/Gy)*** (Absoluto (cGy/Gy): Exibe o maior erro absoluto (em centigray ou gray, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*) para os canais de dose A e B. Campo **Calibration Status** (Status de Calibração): Exibe o status do procedimento de ajuste de calibração LINAC (Complete (Completo), Not Complete (Não Completo) ou Error (Erro)). Botão **Accept & Save** (Aceitar e salvar): Este botão é ativado quando todos os 5 pontos de dados medidos foram inseridos. Permite que você aceite e salve os novos parâmetros de calibração de dosimetria. Área de visualização ***Last Calibration*** (Última Calibração): Exibe a data e o horário do último procedimento de calibração de dosimetria do LINAC.
Botão **Exit** (Sair)	Retorna ao menu LINAC.

Aplicativo do Colimador Multilâminas

Clicar no botão **Multileaf Collimator** (Colimador Multilâminas) no menu **Physics** (Física) exibe as telas direita e esquerda do aplicativo do **Multileaf Collimator** (Colimador Multilâminas) (consulte Figura 17 e Figura 18). Este aplicativo permite realizar tarefas de **Física** associadas ao Colimador Multilâminas, incluindo monitorar uma imagem de câmera ao vivo das lâminas do MLC, inicializar o MLC, fornecer exposições a feixes únicos, alterar o tamanho e o formato da abertura do MLC, realizar um teste das lâminas do MLC e realizar sequências de exposição do tipo Picket Fence.

NOTA: Para obter mais informações sobre a execução das tarefas do **Multileaf Collimator** (Colimador Multilâminas), consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Figura 17 Aplicativo do Multileaf Collimator (Colimador Multilâminas) no Modo Physics (Física) (tela esquerda)

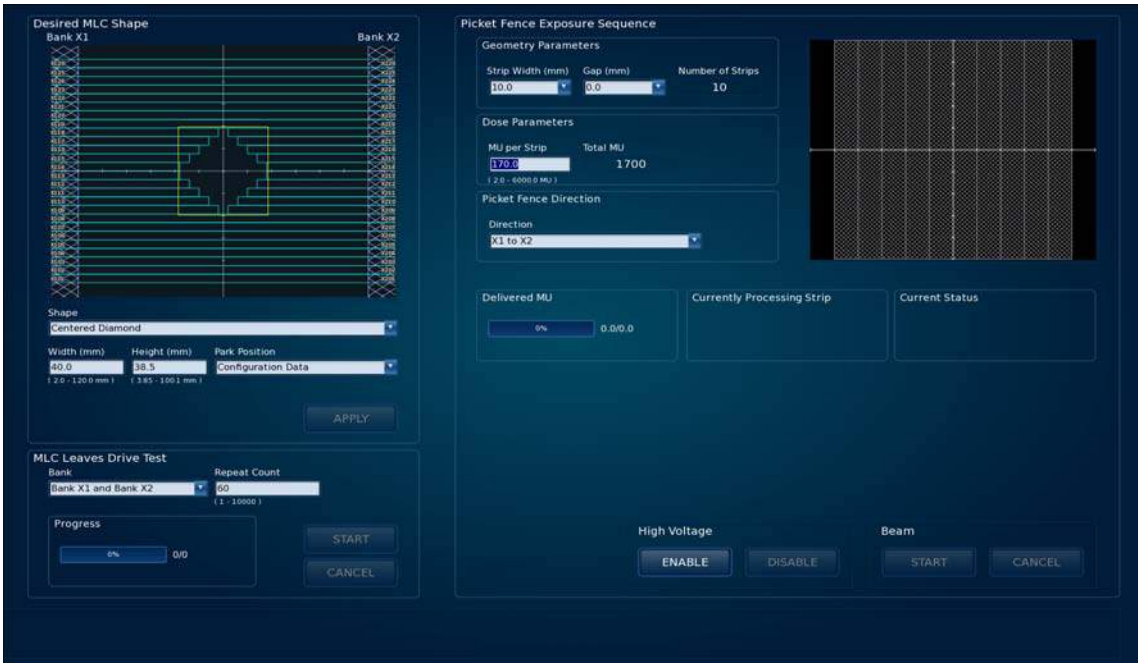


Figura 18 Aplicativo do Multileaf Collimator (Colimador Multilâminas) no Modo Physics (Física) (tela direita)

Exibição em tempo real do MLC

A exibição ***MLC Live View*** (Visão do MLC ao vivo) é semelhante ao painel ***Beam's Eye View*** (Visão do Olho do Feixe) no modo **Treatment** (Tratamento) (consulte "Visualização do Olho do Feixe (simulado)" na página 4-68). A câmera do Sistema de Feedback Secundário fornece uma imagem de vídeo ao vivo das lâminas do MLC. Os gráficos são sobrepostos à imagem da câmera para fornecer informações adicionais, descritas em Tabela 15.

Tabela 15 Controles e informações visuais na Visão do MLC ao vivo

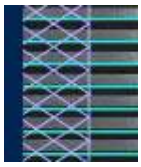
Item	Descrição
	As duas regiões verticais hachuradas representam a blindagem primária sobre as margens esquerda (X1) e direita (X2) das lâminas do MLC.

Tabela 15 Controles e informações visuais na Visão do MLC ao vivo (continuação)

Item	Descrição
	As linhas azul e verde superpostas à imagem da câmera representam as posições primárias das lâminas determinadas pelo sistema de controle motor do MLC: • Retângulos azuis ao redor de cada lâmina se estendem de cada margem para mostrar a posição de cada lâmina de acordo com o sistema de controle motor do MLC. Os retângulos azuis terminam na extremidade frontal de cada lâmina (sombreado na imagem da câmera). • Linhas verdes verticais representam o canto superior de cada lâmina. Linhas verdes verticais não marcam a margem mais frontal de cada lâmina. A margem mais frontal está sombreada.
	Destaques em azul indicam o movimento da lâmina.
	Existe um marcador de direção para cada lâmina, localizado na margem anterior da ranhura da lâmina. A cor de cada marcador de detecção indica a confiança de detecção para o algoritmo de detecção da lâmina do sistema de feedback secundário: • **verde**: 80% a 100% • **amarelo**: 60% a < 80% • **vermelho**: < 60%
Show primary leaf positions (Mostrar posições primárias das lâminas)	Marque a caixa de seleção **Show primary leaf positions** (Mostrar posições primárias das lâminas) para ver as imagens sobrepostas e informações visuais adicionais fornecidas por vídeo.
Show camera image (Mostrar imagem da câmera)	Marque a caixa de seleção **Show camera image** (Mostrar imagem da câmera) para ver o vídeo da câmera do Sistema de Feedback Secundário.

Tabela 15 Controles e informações visuais na Visão do MLC ao vivo (continuação)

Item	Descrição
Show detection results (Mostrar resultados da detecção)	Selecionar a caixa **Show detection results** (Mostrar resultados da detecção) para exibir os marcadores de detecção na exibição em tempo real do MLC. Os marcadores de detecção são exibidos na imagem estática quando o feixe está LIGADO. Eles não são exibidos na imagem em tempo real quando o feixe está DESLIGADO.

Forma desejada do MLC

Você pode avaliar uma ampla variedade de padrões do MLC usando os controles da ***Desired MLC shape*** (Forma desejada do MLC) e da ***Single Beam Exposure*** (Exposição de feixe único). Os controles permitem que você especifique um padrão selecionando um modelo de forma, definindo a abertura, largura e altura, ou clicando manualmente e arrastando as lâminas na exibição MLC para criar um padrão único.

Tabela 16 Controles da seção Desired MLC Shape (Formato do MLC desejado)

Controle	Descrição
Shape (Formato)	A lista suspensa **Shape** (Formato) oferece modelos predefinidos de formato do MLC.
Width (Largura) **(mm)**	Insira um valor no campo de texto **Width (mm)** (Largura (mm)) para especificar a largura da abertura.
Height (Altura) **(mm)**	Insira um valor no campo de texto **Height (mm)** (Altura (mm)) para especificar a altura da abertura.
Park Position (Posição de parada)	A lista suspensa **Park Position** (Posição estacionada) define a posição das lâminas fechadas do MLC. A opção predefinida, ***Configuration Data*** (Dados de configuração), posiciona as lâminas fechadas em sua posição inicial calibrada.

Modo Treatment (Tratamento)

Esta seção fornece detalhes adicionais sobre as telas da interface do usuário no modo **Treatment** (Tratamento) que não são descritas em capítulos posteriores. Aborda os seguintes tópicos:

- "Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente)" na página 4-46
- "Fase Overview (Visão geral)" na página 4-50
- "Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)" na página 4-53

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento, bem como detalhes sobre o fluxo de trabalho da interface do usuário para Rastreamento Craniano 6D, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento". Para obter detalhes sobre o fluxo de trabalho da interface do usuário para outros modos de rastreamento, consulte os capítulos a seguir:

- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)"
- Capítulo 12, Sistema de imagem adaptativa InTempo (Opcional)
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente)

Quando você clica no botão **Treatment** (Tratamento) no menu Menu do Sistema CyberKnife e se conecta, a tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) é exibida (consulte Figura 19).

NOTA: Se um Sistema de informações de oncologia (OIS) for licenciado, os dados do paciente serão exibidos da seguinte maneira, dependendo do OIS: Se um ou mais pacientes estiverem programados para tratamento, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibirá somente os pacientes programados. Se nenhum paciente estiver programado, todos os pacientes serão exibidos e será solicitado que você selecione um paciente na lista.

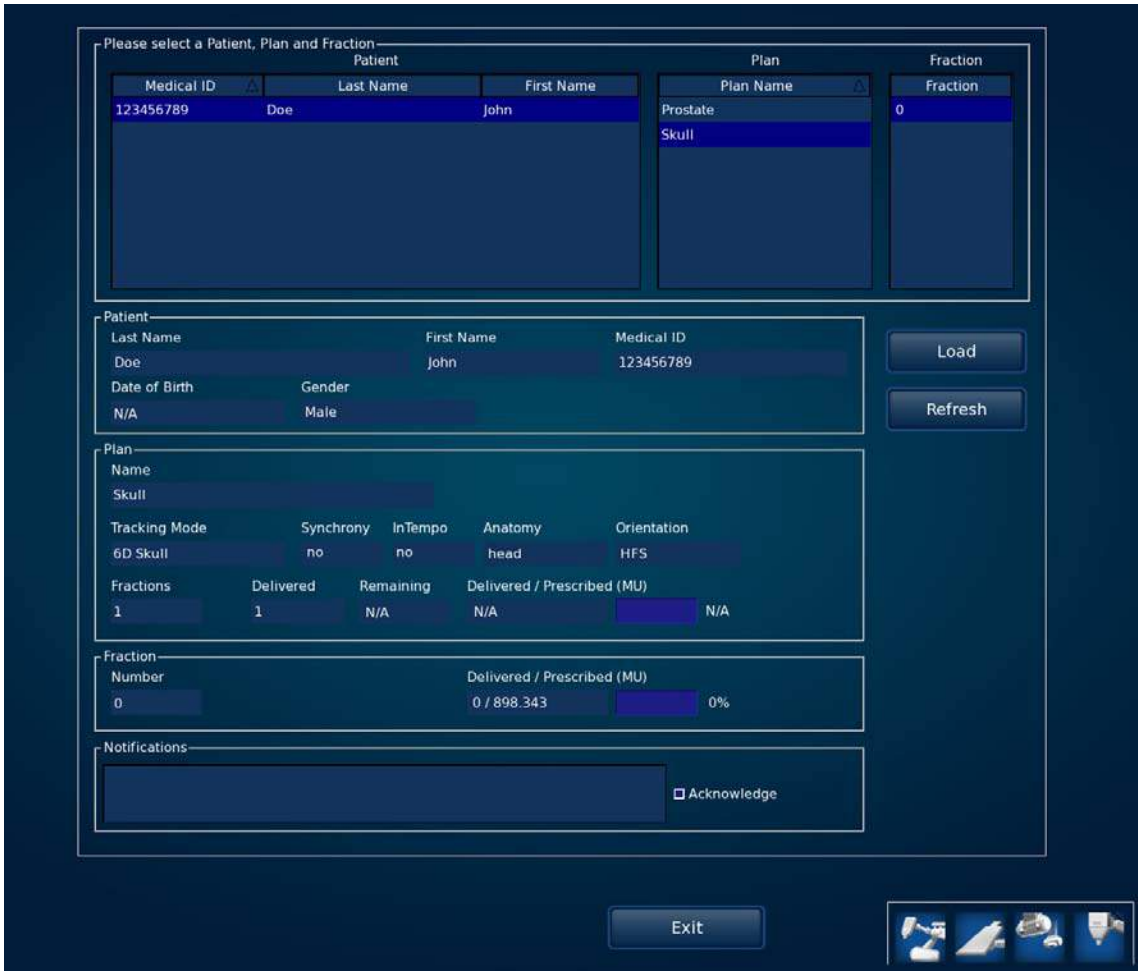


Figura 19 Janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) para o modo Treatment (Tratamento)

A tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente) exibe uma lista de pacientes com planos de tratamento e permite que você selecione o paciente a ser tratado. Uma lista de planos de tratamento autorizados para o paciente é, então, exibida, permitindo que você selecione um plano de tratamento a ser administrado. Então, uma lista de frações é exibida. Os planos de tratamento não são listados até que tenham sido autorizados e as imagens DRR tenham sido geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

Quando você seleciona o paciente, o plano de tratamento e a fração, informações adicionais sobre o paciente e tratamento são exibidas. Uma mensagem de texto na parte inferior esquerda da tela reporta o status à medida que os dados são recuperados do banco de dados.

A tela inclui os botões listados na Tabela 17.

Tabela 17 Controles na tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente)

Botão	Função
Load (Carregar)	Depois que você selecionou um paciente, plano e fração, começa a baixar os dados do paciente e do tratamento do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para o computador de aplicação do tratamento.
Refresh (Atualizar)	Atualiza as listas ***Patient*** (Paciente) e ***Plan*** (Plano) com os últimos dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Novos pacientes e planos de tratamento são adicionados à lista somente depois que os planos de tratamento tiverem sido autorizados e as imagens DRR foram geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Clique neste botão se um plano de tratamento tiver sido autorizado, mas ainda não está exibido na lista.
Exit (Sair)	Retorna para o menu CyberKnife System (Sistema CyberKnife).

A seção ***Patient*** (Paciente) da janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibe as seguintes informações:

- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***First Name*** (Nome): Primeiro nome do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Date of Birth*** (Data de nascimento): Data de nascimento do paciente
- ***Gender*** (Gênero): Gênero do paciente.

A seção ***Plan*** (Plano) exibe as seguintes informações:

- ***Name*** (Nome): None do plano de tratamento do paciente.
- ***Tracking Mode*** (Modo Rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de tratamento.
- ***Synchrony***: O status do registro respiratório do Synchrony (***yes*** (sim) se o rastreamento do Synchrony estiver ativado no plano de tratamento ou ***no*** (não) se o rastreamento do Synchrony não estiver ativado). Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".
- ***InTempo***: O status da criação de imagens InTempo (***yes*** (sim) se a criação de imagens InTempo estiver ativada no plano de tratamento do paciente, ou ***no*** (não se a criação de imagens InTempo não estiver ativado). Para obter mais informações sobre o Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".
- ***Anatomy*** (Anatomia): Anatomia a ser tratada.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do paciente conforme especificado no plano de tratamento do paciente.
- ***Fractions*** (Frações): O número total de frações no plano de tratamento.

- ***Delivered*** (Administrado): O número de todas as frações inteiras já entregues para o plano de tratamento do paciente.
- ***Remaining*** (Remanescente): O número de frações que permanece para ser aplicado para o plano de tratamento do paciente.
- ***Delivered / Prescribed (UM)*** (UM Administrada/Prescrita): A quantia de radiação cumulativa já aplicada para o plano de tratamento (em unidades monitoras) / quantia de radiação total prescrita para o plano de tratamento (em unidades monitoras).
- Barra de progresso da porcentagem: Um gráfico da barra exibindo a porcentagem da quantia de radiação total prescrita para o plano de tratamento que ja foi aplicado.

A seção ***Fraction*** (Fração) exibe as seguintes informações:

- ***Number*** (Número): O número da fração selecionada a ser aplicada (um valor inteiro).

  Se uma fração inteira foi completada, uma fração complementar é criada que inclui a quantia de radiação remanescente necessária para completar a fração. A fração complementar tem o mesmo número que a fração original, com o texto `makeup (complementar)` exibido próximo dela.
- ***Delivered / Prescribed (UM)*** (UM Administrada/Prescrita): A quantia de radiação cumulativa já aplicada para a fração (em unidades monitoras) / quantia de radiação total prescrita para a fração (em unidades monitoras).

  Se a quantia de radiação aplicada for zero, a fração é uma fração inteira. O número de frações inteiras multiplicado pela quantia de radiação prescrita para cada fração é igual a quantia de radiação prescrita para o plano de tratamento.

  Se a quantia de radiação já entregue for não zero, a fração é uma fração complementar.
- Barra de progresso da porcentagem: Um gráfico da barra exibindo a porcentagem da quantia de radiação total prescrita para a fração que ja foi aplicada. Se a porcentagem for não zero, a fração é uma fração complementar.

A seção ***Notifications*** (Notificações) exibe as seguintes informações:

- ***Painel de Messages*** (Mensagens): Mensagem de notificação sobre o plano de tratamento ou QA exibida se um OIS é licenciado e há uma inconsistência entre informações OIS e o *Sistema de gerenciamento de dados iDMS*.
- ***Caixa de verificação Acknowledge*** (Reconhecer): Indica que você leu e reconheceu a mensagem de notificação. A caixa de verificação deve ser selecionada antes que o tratamento possa ser processado.

Fase Overview (Visão geral)

A tela esquerda da fase **Overview** (Visão geral) permite que você verifique que o paciente é, na verdade, aquele a ser tratado e o plano de tratamento é o correto a ser usado (consulte Figura 20). Se uma foto do paciente estiver disponível, ela será exibida à esquerda na tela.

ATENÇÃO: Verifique cuidadosamente se este paciente é realmente o que deve ser tratado e que o plano de tratamento é o correto a ser usado. Caso contrário, poderão resultar em tratamentos inadequados ao paciente.

Figura 20 Fase Overview (Visão geral) (Tela esquerda)

A tela esquerda inclui os controles listados na Tabela 18.

Tabela 18 Controles na tela esquerda da fase Overview (Visão geral)

Controle	Função
Caixas de seleção **Data Verified** (Dados verificados)	Indicam que você verificou as informações do paciente, as informações do plano de tratamento e as informações das frações de tratamento marcando cada caixa de seleção. Cada caixa de seleção é habilitada somente se você tiver selecionado a caixa de seleção anterior.

A seção de informações sobre o fantasma e o paciente desta tela exibe as seguintes informações:

- ***First Name*** (Nome): Primeiro nome do paciente.
- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***Gender*** (Gênero): Gênero do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Date of Birth*** (Data de nascimento): Data de nascimento do paciente.

A seção de informações do plano de tratamento exibe as seguintes informações:

- ***Plan Name*** (Nome do plano): Nome do plano de tratamento a ser aplicado.
- ***Treatment Site*** (Local do tratamento): Anatomia a ser tratada.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do paciente conforme especificado no plano de tratamento.
- ***Path Set*** (Conjunto de percurso): Nome do conjunto de percursos.
- ***Tracking Mode*** (Modo Rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de tratamento.
- ***Synchrony***: O status do registro respiratório do Synchrony (***Yes*** (sim) se o rastreamento do Synchrony estiver ativado no plano de tratamento ou ***No*** (não) se o rastreamento do Synchrony não estiver ativado). Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".
- ***InTempo***: O status da criação de imagens InTempo (***yes*** (sim) se a criação de imagens InTempo estiver ativada no plano de tratamento do paciente, ou ***no*** (não se a criação de imagens InTempo não estiver ativado). Para obter mais informações sobre o Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".
- ***Total Prescribed MU*** (MUs prescritas totais): Quantia de radiação total prescrita para o plano de tratamento (em unidades monitoras).
- ***Total Delivered MU*** (MUs administradas totais): Quantia de radiação cumulativa aplicada para o plano de QA.
- ***Total Prescribed Dose (cGy/Gy)*** (Dose prescrita total) (cGy/Gy): Dose total de radiação prescrita para o plano de tratamento (em centigray ou gray, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*).
- ***Total Fractions*** (Frações totais): Número total de frações no plano de tratamento.
- ***Plan Collimator*** (Colimador do plano): O tipo de colimador especificado no plano de tratamento (***Fixo*** para colimadores fixos, ***Iris*** para o Colimador Iris opcional ou ***MLC*** para o Colimador Multilâminas InCise 2 opcional), seguido pela abertura em milímetros dos colimadores fixos.

A seção de informações da fração de tratamento exibe as seguintes informações:

- ***Fraction*** (Fração): Número da fração atual a ser administrada.
- ***Prescribed MU*** (MUs prescritas): Quantia de radiação prescrita por fração (em unidades monitoras).

Delivered MU (UMs administradas): A quantidade de radiação já fornecida para a fração de tratamento atual (em unidades de monitor). A parte superior da tela direita da fase **Overview** (Visão Geral) resume os dados atuais do paciente e do tratamento (consulte Figura 21).

Figura 21 Fase Overview (Visão geral) (tela à direita)

Os seguintes dados são exibidos:

- ***First Name*** (Nome): Primeiro nome do paciente.
- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Plan Name*** (Nome do plano): Nome do plano de tratamento do paciente.
- ***MU***: Radiação cumulativa administrada para o plano de tratamento (atualizada em tempo real conforme a dose é administrada) e a quantidade de radiação total prescrita para o plano de tratamento, na seguinte forma:

  (*`Delivered MU`*) / (*`Prescribed MU`*) (UMs administradas/UMs prescritas)

  em que

  `MU` é o número de unidades motoras.
- ***Treatment Site*** (Local do tratamento): Anatomia a ser tratada.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do paciente conforme especificado no plano de tratamento do paciente.
- ***Tracking Method*** (Método de rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de tratamento.
- ***Mode*** (Modo): O botão de modo selecionado no Menu do Sistema CyberKnife.

Para obter informações sobre a tela direita da fase **Overview** (Visão geral) para tratamentos usando o sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)

A fase **Delivery** (Administração) para o modo Rastreamento craniano 6D é mostrado na Figura 22 (tela à esquerda) eFigura 23 (tela à direita). Esta seção descreve algumas das exibições da interface do usuário e controles dessas telas. Para obter mais informações sobre a fase **Delivery** (Administração), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 22 Fase Delivery (Administração) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento Craniano 6D

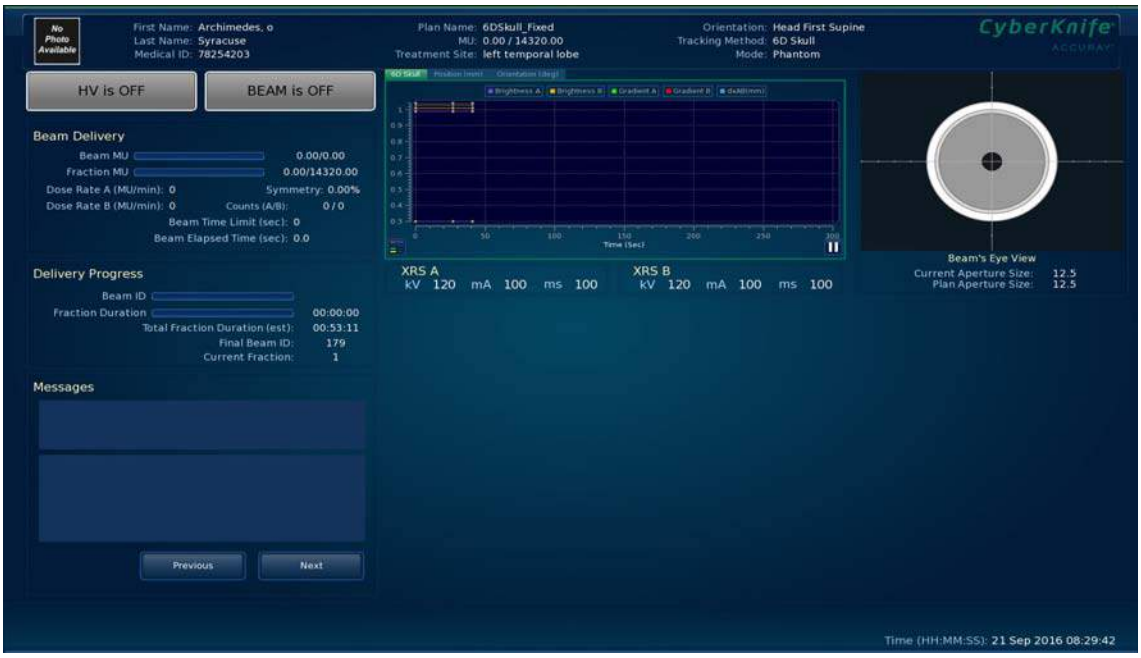


Figura 23 Fase Delivery (Administração) (tela à direita) do modo de Rastreamento Craniano 6D

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Área de exibição de imagem" na página 4-55
- "Botão Start (Iniciar)" na página 4-55
- "Botão Resume (Reiniciar)" na página 4-56
- "Botão Pause (Pausar)" na página 4-57
- "Botão Acquire (Capturar)" na página 4-58
- "Indicador de posição do robô atual" na página 4-58
- "Botão Mark Image as Blocked (Marcar imagem como bloqueada)" na página 4-59
- "Move to Imaging Node (Mover para o Nódulo de Imagem)" na página 4-60
- "Gráficos de Monitoração de Tratamento" na página 4-60
- "Barra Deslizante de Intervalo de Imagem" na página 4-63
- "Barra Deslizante Max Image Age (Idade máxima da imagem)" na página 4-64
- "Contador Images (Imagens)" na página 4-65
- "Exibição de Estimated Imaging Dose (cGy/Gy) (Dose de Imagem Estimada (cGy/Gy))" na página 4-66
- "Painéis Beam Delivery (Aplicação do feixe) e Delivery Progress (Progresso da administração)" na página 4-67
- "Visualização do Olho do Feixe (simulado)" na página 4-68

Área de exibição de imagem

A área de exibição de Imagem na tela à esquerda da fase **Delivery** (Administração) contém dois painéis de imagem que exibem sobreposições da imagem de DRR (Radiografia Reconstruída Digitalmente) e da imagem de raio-X ao vivo que corresponde à orientação da Câmara B (esquerda) e da Câmera A (direita) do sistema de criação de imagens de raio-X. O botão agora contém a imagem DRR e a imagem de raio X que corresponde à orientação da Câmara B do sistema de criação de imagens de raio-X. As seguintes imagens são exibidas:

- As imagens de DDR de referência que correspondem à Câmera A e B, respectivamente, do sistema de imagens de raio X em uma escala de cinza.
- As imagens de raios X ao vivo capturadas pelas Câmeras A e B, respectivamente, do sistema de imagens de raio X em uma escala de cor verde.

Um campo de texto entre os gráficos de Monitoramento do Tratamento abaixo das imagens indica que a posição do robô de tratamento (também chamado de manipulador de tratamento) no momento em que as imagens foram obtidas. Durante a administração do tratamento, o número do nó no qual as imagens foram capturadaas é exibido. O texto é atualizado quando as próximas imagens são capturadas.

Botão Start (Iniciar)

O botão **Start** (Iniciar) permite a administração de fração do tratamento ou fração complementar (consulte Figura 24).

Figura 24 Botão Start (Iniciar) na tela à esquerda da fase Delivery (de Administração)

Dependendo do status do alinhamento do paciente, o botão **Start** (Iniciar) pode ser desabilitado. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Quando o tratamento for interrompido, o botão **Start** (Iniciar) é substituído pelo botão **Resume** (Reiniciar). Os controles são exibidos para captura de novas imagens de raio-X ao vivo para confirmar o alinhamento do paciente ou para executar o realinhamento do paciente. Os controles permitem que você responda às interrupções do tratamento, como:

- O tratamento é interrompido no nódulo que está bloqueado. Um nódulo bloqueado ocorre quando o robô de tratamento ou outra obstrução bloqueia o sistema de imagens de raio X e impede a aquisição bem-sucedida de novas imagens.
- O tratamento é interrompido quando o robô de tratamento está em uma posição de feixe. Uma posição de feixe é uma posição do robô de tratamento em que o LINAC fica posicionado em um nódulo e está apontado para o alvo do tratamento. A posição do feixe inclui o deslocamento do LINAC necessário para direcionar as correções.

- O tratamento é interrompido e o movimento do robô de tratamento para entre nódulos ou entre uma posição de nódulo e uma posição de feixe. Uma posição de nódulo é uma posição do robô de tratamento em que o LINAC fica posicionado em um nódulo e está apontado para o centro da máquina.

NOTA: Quando não há correções de alvo necessárias, a posição do feixe é a mesma que a posição do nó.

Botão Resume (Reiniciar)

O botão **Resume** (Reiniciar) permite que você reinicie a administração automatizada do tratamento depois que ocorre uma Parada suave, Pausa ou E-Stop (Parada de Emergência) recuperável. (consulte Figura 25).

Figura 25 Botão Resume (Reiniciar) na tela esquerda da fase Delivery (Administração)

Quando você clica no botão **Resume** (Reiniciar), o Sistema de administração do tratamento verifica muitos focos para determinar se novas imagens de raio X ao vivo são capturadas. Se novas mensagens não forem necessárias, o robô de tratamento se move automaticamente para o nódulo seguinte no caminho de tratamento e o tratamento prossegue.

Se novas imagens forem capturadas, elas são capturadas automaticamente e a correlação da imagem é executada antes da administração do próximo feixe. Se um robô de tratamento não estiver em uma posição de nódulo desbloqueado, ele se move para um deles para aquisição de imagens. O robô de tratamento se move para o nódulo seguinte no caminho de tratamento e o tratamento prossegue.

NOTA: O robô de tratamento pode se deslocar para a frente (na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo para a geração de imagem. O nó não bloqueado mais próximo pode estar fora do caminho do tratamento.

Se for determinado por inspeção visual que as novas imagens estão bloqueadas, você pode marcá-las como bloqueadas. Consulte "Botão Mark Image as Blocked (Marcar imagem como bloqueada)" na página 4-59.

NOTA: É de responsabilidade do usuário identificar por inspeção visual das imagens de raio-X se a correlação da imagem foi executada com sucesso e o alvo foi correctamente identificado.

Dependendo do status do alinhamento do paciente, o botão **Resume** (Reiniciar) pode ser desativado. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Botão Pause (Pausar)

Clicar no botão **Pause** (Pausar) solicita uma Parada suave, que é uma interrupção do tratamento não emergencial (consulte Figura 26).

Figura 26 Botão Pause (Pausar) na tela esquerda da fase Delivery (Administração)

Uma Parada suave pausa o tratamento sem acionar uma E-Stop/interlock (Parada de Emergência/intertravamento). Os erros de criação de imagens como um erro de algoritmo de imagem ou um erro de paciente fora de limite tamabém aciona uma parada suave.

NOTA: Uma parada suave não é a mesma que um E-Stop (Parada de Emergência). Em uma emergência, você deve pressionar o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo. Uma E-Stop (Parada de Emergência) para imediatamente o movimento da mesa de tratamento e do robô de tratamento, interrompe a aquisição de imagens de raios X e interrompe a radiação do tratamento e de alta tensão. Para mais informações sobre E-Stops (Paradas de Emergência), consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Quando você solicita uma Parada suave durante a administração do tratamento, as seguintes ações são executadas:

- O robô de tratamento completa qualquer movimento em andamento, como um movimento entre posições de nódulos ou entre um nódulo e um feixe.
- O sistema de criação de imagens de raio-X completa qualquer captura de imagem em andamento.
- Se a administração do feixe estiver em andamento, a captura do feixe atual está completo.
- A alta tensão do LINAC permanece LIGADA por 180 segundos.
- Quando a Parada suave está realmente acionada, o tempo decorrido exibido na janela Beam Data (Dados do feixe) para de aumentar até que o tratamento seja reiniciado.

Para obter mais informações sobre como retomar o tratamento após uma parada suave, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Botão Acquire (Capturar)

Quando você clica no botão **Acquire** (Capturar) na fase Delivery (Aplicação), o sistema de criação de imagens de raio X captura um par de imagens de raio X ao vivo. O Sistema de aplicação do tratamento está correlacionado com as imagens de raio-X ao vivo com as imagens DRR para determinar os deslocamentos de alvo.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão **Acquire** (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

O botão **Acquire** (Capturar) está inativo quando o robô de tratamento é interrompido em um nó bloqueado conhecido. Neste caso, o texto na parte inferior da tela esquerda da fase **Delivery** (Administração) indica que a posição atual está bloqueada (consulte "Indicador de posição do robô atual" na página 4-58). O botão **Move Robot to Imaging Node** (Mover o robô para o nódulo de imagem) se torna ativo.

No caso acima, você pode clicar no botão **Move Robot to Imaging Node** (Mover o robô para o nódulo de imagem) para mover automaticamente o robô de tratamento para o nó não bloqueado mais próximo para geração de imagens, clique no botão **Acquire** (Capturar) para obter novas imagens e, em seguida, clique no botão **Resume** (Reiniciar) o tratamento.

NOTA: Você pode clicar no botão **Acquire** (Capturar) para capturar imagens quando o robô de tratamento estiver parado e não estiver em uma posição de nó. Captura automática de imagens, entretanto, somente ocorre em posições de nó.

Para obter informações sobre como adquirir imagens em outras fases, como Mesa, Técnica e Alinhamento, consulte "Capítulo 4: Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento" na página 4-1.

Indicador de posição do robô atual

Quando a automação da aplicação começa, o texto entre os gráficos de Monitoramento do Tratamento na tela esquerda da fase **Delivery** (Aplicação) indica a posição atual do robô de tratamento (também chamado de manipulador de tratamento). Por exemplo:

- `"Robot at: Node 1"` ("Robô no nódulo 1"): O robô de tratamento está no nódulo número 1.
- `"Robot at: Node 8"` ("Robô no nódulo 8"): (*Número do nódulo em texto amarelo*) O robô de tratamento está no nódulo número 8, que é identificado como um nódulo bloqueado no modelo do caminho de tratamento ou que foi marcado anteriormente como bloqueado pelo usuário para o plano de tratamento atual.
- `"Robot at: Node 10"` ("Robô no nódulo 10"): (*Número do nódulo em texto azul*) O robô de tratamento está em movimento para o nódulo 10.

NOTA: Os números dos nódulos do robô podem não ser sequenciais.

Botão Mark Image as Blocked (Marcar imagem como bloqueada)

O botão **Mark Image as Blocked** (Marcar imagem como bloqueada) permite que você marque a imagem de raio X ao vivo atualmente exibidas como bloqueadas e a posição do nódulo onde essas imagens foram capturadas como um nódulo bloqueado designado pelo usuário. Um nó bloqueado de usuário designado é um nó marcado como não bloqueado no modelo de planejamento de tratamento, mas que é, na verdade, bloqueado. Por exemplo, um nó bloqueado de usuário designado pode ocorrer devido à colocação em particular do equipamento CyberKnife em seu site.

NOTA: Os nós bloqueados designados pelo usuário devem ser identificados pelo usuário durante o tratamento por inspeção visual das imagens de raio X ao Vivo.

Quando você clica neste botão, as seguintes ações são executadas:

- As imagens de raios X são marcadas na tela. Os valores de deslocamento determinadas usando essas imagens serão descartados quando você clica no botão **Resume** (Reiniciar).
- A posição do nó onde as imagens bloqueadas foram capturadas é marcada como bloqueada para o restante do plano de tratamento, incluindo o remanescente da fração atual e todas as frações futuras.

  NOTA: O nó não será marcado permanentemente como bloqueado. Será identificado como não bloqueado para outros planos de tratamento.

  Para o restante do plano de tratamento, o texto na parte inferior da tela esquerda da fase **Delivery** (Administração) indicará que o nódulo marcado está bloqueado (consulte "Indicador de posição do robô atual" na página 4-58).

Manuseio de nódulos bloqueados designados pelo usuário com o Sistema InTempo

(*Somente para o Sistema InTempo*) O Sistema InTempo opcional permite o uso de conjuntos de percursos especificados que são designados para não ter quaisquer nódulos bloqueados. Entretanto, pode haver determinados caso nos quais você observa um nó em particular a ser bloqueado e deseja designá-lo como bloqueado, conforme descrito acima.

Neste caso, o Sistema de Administração do Tratamento irá atender ambos os requisitos do Sistema InTempo e aqueles do usuário. O Sistema de Administração do Tratamento faz isso movendo o robô de tratamento para uma posição não bloqueada com a finalidade de obter imagens do nódulo marcado como bloqueado. Os feixes de tratamento serão aplicados a partir do nó original no conjunto de percursos (agora marcados como bloqueados pelo usuário). O movimento do robô de tratamento para uma posição não bloqueada pode ser inesperado pelo usuário. Entretanto, é um comportamento normal e o sistema está funcionando conforme designado. Este comportamento é similar aquele observado quando o botão **Move to Imaging Node** (Mover para o Nódulo de Imagem) é clicado (consulte "Move to Imaging Node (Mover para o Nódulo de Imagem)" na página 4-60).

Move to Imaging Node (Mover para o Nódulo de Imagem)

Clicando no botão **Move to Imaging Node** (Mover para o Nódulo de Imagem) para mover o robô de tratamento para a posição do nó não bloqueado mais próximo para captura de imagens de raio-X ao vivo.

NOTA: O robô de tratamento pode se deslocar para a frente (na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo para a geração de imagem. O nó não bloqueado mais próximo pode estar fora do caminho do tratamento.

NOTA: O local em que as imagens exibidas atualmente foram adquiridas podem ser diferentes da posição atual do robô de tratamento.

O botão **Move to Imaging Node** (Mover para o Nódulo de Imagem) fica ativo somente quando o robô de tratamento não está parado em uma posição de nódulo não bloqueado.

Quando o robô de tratamento atinge a posição de geração de imagens, o botão **Move to Imaging Node** (Mover para o Nódulo de Imagem) fica inativo e o botão **Acquire** (Capturar) fica ativo, permitindo que você capture um par de imagens manualmente.

Gráficos de Monitoração de Tratamento

Na fase **Delivery** (Administração), gráficos de Monitoramento de Tratamento são exibidos e incluem gráficos de dados de tratamento e controles do tratamento (consulte Figura 27).

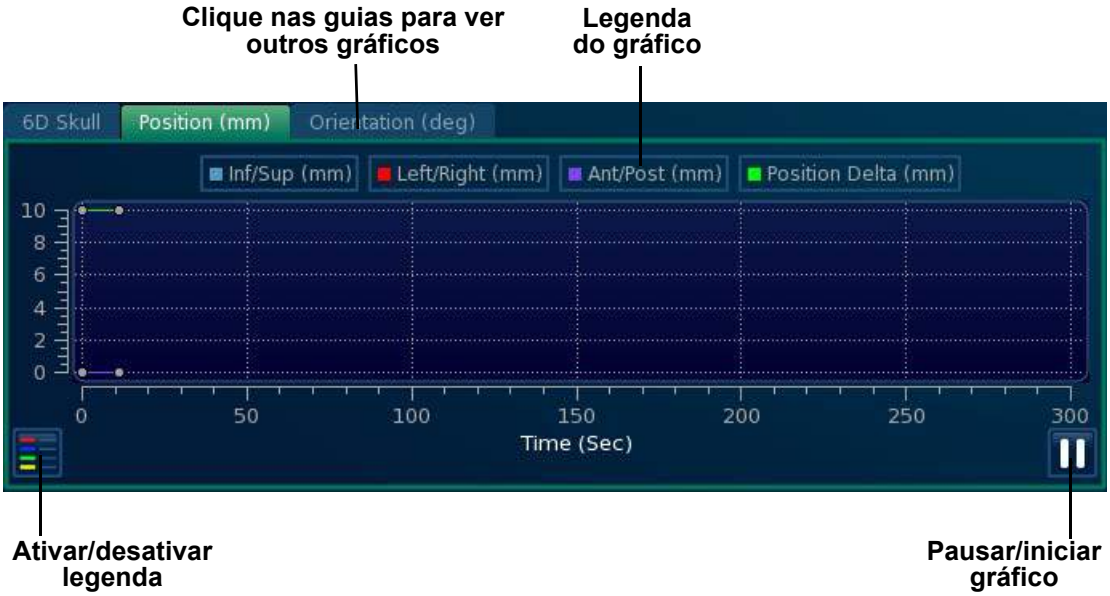


Figura 27 Gráfico de Monitoramento do Tratamento para Posição

Os Gráficos de Monitoração de Tratamento disponíveis no modo de rastreamento especificados no plano de tratamento. Três gráficos de Monitoramento de Tratamento podem ser exibidos por vez. Todos os gráficos são plotados como uma função e exibem 300 segundos de dados por vez. Cada gráfico inclui uma legenda.

Os gráficos contêm os seguintes controles:

- Para selecionar um conjunto de gráficos para exibição, clique em uma guia.
- Para visualizar uma legenda para os gráficos, clique no botão Toggle Legend (Ativar/desativar legenda) na parte inferior do gráfico. Para ocultar a legenda, clique no botão Toggle Legend (Ativar/desativar legenda) novamente.
- Para exibir ou ocultar gráficos de dados individuais em uma guia, clique na legenda do gráfico de dados em questão.
- Para visualizar os valores de coordenadas para um ponto de dados em um gráfico, clique o ponto de dados. Os dados coordenados relacionados ao ponto de dados em questão são exibidos.
- Para aplicar panorâmica na exibição horizontal, clique e arraste o mouse sobre o gráfico.
- Para expandir ou reduzir a escala de tempo, gire a roda de rolagem do mouse sobre o gráfico.
- Para pausar o gráfico, clique no ícone Pause (Pausar) .
- Para retomar o monitoramento em tempo real, clique no ícone Play (Reproduzir) . O gráfico passa para o horário atual.

Os gráficos de tratamento disponíveis são descritos nas seções a seguir.

Gráfico de orientação

Exibe as deslocamentos rotacionais agregados e individuais como uma função de tempo (consulte Figura 28):

Figura 28 Gráfico de orientação

- **Aggregate (deg)** (Agregado (graus)): Deslocamento rotacional agregado. A soma dos valores absolutos dos deslocamentos rotacionais como uma função de tempo. Este valor é atualizado cada vez que uma imagem de raio-X é capturada.
- **Roll (deg), Pitch (deg), Yaw (deg)** (Rotação ao redor do eixo x (graus), Rotação ao redor do eixo y (graus), Rotação ao redor do eixo z (graus)): Três linhas, cada uma delas correspondentes a um deslocamento rotacional individual (Rotação ao redor do eixo x (graus), Rotação ao redor do eixo y (graus), Rotação ao redor do eixo z (graus)) como uma função de tempo.

Gráfico de posição

Exibe a distância entre a posição de alinhamento real e nominal como uma função de tempo durante o caminho do tratamento (consulte a Figura 44). Este gráfico indica quanto o pacidente está se movendo com o tempo como uma função de distância da posição alinhada nominal:

- **Posição Delta (mm)**: Deslocamento translacional Delta. A raiz quadrada da soma dos quadrados dos três deslocamentos ao longo dos eixos translacionais como uma função de tempo. Este valor é atualizado cada vez que uma imagem de raio-X é capturada.
- **Deslocamentos translacionais Inf/Sup (mm), Dir/Esq (mm), Ant/Pos (mm)**: Três linhas, cada uma correspondendo a um deslocamento translacional nas direções Esquerda/Direita, Inferior/Superior e Anterior/Posterior.

Gráfico crâniano 6D

(Somente o modo*6D Skull Tracking (Rastreamento craniano 6D)*) Exibe o valor de parâmetros de algoritmo de imagem para o modo Rastreamento craniano 6D. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Gráfico de marcas fiduciais

(*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe o valor dos parâmetros de algoritmo para o modo de rastreamento de marcas fiduciais como uma função de tempo. Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais".

Gráfico do Xsight Spine

(*somente para o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight*) Exibe o valor de parâmetros de algoritmo para o modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) como uma função de tempo. Para mais informações, consulte o capítulo 9, "Sistema de rastreamento Xsight Spine (opcional)".(Opcional)".

Gráfico do Xsight Lung

(*somente para o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight e 1-View*) Exibe o valor de parâmetros de algoritmo de imagem para o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung). Para obter mais informações, consulte o Capítulo 10, "Xsight Lung Tracking System (Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight) (Opcional)", e o Capítulo 14, "Lung Optimized Treatment (Tratamento Otimizado de Pulmão) (Opcional)".

Gráfico de Erros Padrão do Modelo Synchrony

(Apenas tratamentos Synchrony) Esse gráfico exibe o Erro Médio Padrão (mm) e o Erro Máximo Padrão (mm) para o modelo Synchrony como uma função do tempo. O Erro Médio Padrão (mm) e o Erro Máximo Padrão (mm) para o modelo Synchrony atual também são exibidos na área **Model Information** (Informações do Modelo). Para obter mais informações, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório do Synchrony (Opcional)".

Barra Deslizante de Intervalo de Imagem

(*Sistema InTempo não em uso*) A barra deslizante **Image Interval** (Intervalo de imagem) **(s)** exibe o valor atual do parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem) (em segundos) para imagens de raio-X. A barra deslizante permite que você ajuste o Intervalo de imagem em tempo real durante o tratamento. O valor padrão é de 15 segundos.

O parâmetro Image Interval (Intervalo de Imagem) define o intervalo de tempo mínimo entre imagens, ou reciprocamente a frequência de imagem máxima, durante a administração do tratamento. O Sistema de administração de tratamento captura imagens o mais frequentemente possível, mas nunca mais frequentemente que o valor definido por este parâmetro.

O objetivo de ajustar o controle deslizante de intervalo é corrigir os desvios no alvo do tumor e minimizar a exposição do paciente às imagens de raios-x. Se um paciente e, portanto, o alvo do tumor, se mover mais, diminua o intervalo de geração de imagens para gerar com mais frequência. Se um paciente e, portanto, o alvo do tumor, se mover menos, aumente o intervalo de geração de imagens para que as imagens não sejam exigidas com tanta frequência.

O Image Interval (Intervalo de Imagem) inclui interrupções de tratamento, por exemplo, devido a uma parada suave ou uma pausa. Quando o tratamento for reiniciado, a captação de imagens e correlação da imagem são executadas automaticamente se necessário, antes que o próximo feixe seja aplicado. Alguns motivos que a captura e a correção de imagem podem ser necessárias incluem:

- A posição de criação de imagens anterior foi bloqueada ou as imagens anteriores foram descartadas pelo usuário (consulte "Botão Mark Image as Blocked (Marcar imagem como bloqueada)" na página 4-59).
- Não há valores de deslocamento atuais exibidos no painel ***Offsets*** (Compensações). Os valores de deslocamento são necessários antes que a administração do feixe possa começar.
- O tempo desde que a captura de imagem excede a intervalo de imagem.

Barra Deslizante Max Image Age (Idade máxima da imagem)

(*Somente Sistema InTempo*) A barra deslizante **Max Image Age** (Idade Máxima da Imagem) **(s)** exibe o valor atual do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) (em segundos) para imagens de raio-X. A barra deslizante permite que você ajuste a Max Image Age (Idade máxima da imagem) em tempo real durante o tratamento. Uma caixa de seleção permite que você ative ou desative a criação de imagem adaptativa para o Sistema InTempo.

NOTA: O parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) não é o memso que o parâmetro Irtervalo de imagem. O parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) se aplica somente aos planos de tratamento que usam o Sistema InTempo.

Para obter mais informações sobre o Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".

Barra deslizante deIntervalo da Explosão de Imagens

(*Sistema de rastreamento respiratório Synchrony com a opção de Explosão de Imagens habilitada somente*) A barra deslizante **Image Burst Interval** (Intervalo da Explosão de Imagens) exibe o valor atual do parâmetro Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens), em segundos, para imagens de raio-X. A barra deslizante permite que você ajuste o Image Burst Interval (Intervalo de Explosão de Imagens) em tempo real durante o tratamento. O valor padrão é de 60 segundos.

Uma explosão de imagens é uma rápida explosão de 3 imagens de raios X ao vivo feitas em intervalos de 1 segundo. As novas imagens substituem as 3 imagens mais antigas no modelo Synchrony. Quando a opção de Explosão de Imagens está ativada, o parâmetro Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) define o intervalo de tempo aproximado entre explosões de imagem durante a automatização da administração do tratamento.

A caixa de seleção **Image Burst Enabled** (Explosão de Imagens Ativada) na fase **Readiness** (Preparação) permite que você ative ou desative a opção de Explosão de Imagens no Sistema Synchrony (consulte Figura 29).

Figura 29 Caixa de seleção Image Burst Enabled (Explosão de Imagens Ativada) na fase Readiness (Preparação) (tela da esquerda) com o Sistema Synchrony

A opção de Explosão de Imagens não pode ser ativada nos seguintes casos:

- Se o Sistema Synchrony estiver desativado na fase ***Alignment > Synchrony*** (Alinhamento > Synchrony) (a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Ignorar Synchrony) estiver selecionada).
- Se a imagem estiver desativada na fase **Readiness** (Preparação) (a caixa de seleção **Disable Imaging** (Desativar Imagem) estiver selecionada).

Se a opção de Explosão de Imagens estiver desativada na fase **Readiness** (Preparação) (a caixa de seleção **Image Burst Enabled** (Explosão de Imagens Ativada) não estiver selecionada), a barra deslizante é substituída pela barra deslizante **Image Interval (sec)** (Intervalo de Imagem (seg)) (consulte "Barra Deslizante de Intervalo de Imagem" na página 4-63).

Para obter informações sobre a opção de Explosão de Imagens, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Contador Images (Imagens)

O contador d ***Images*** (Imagens) exibe um contador das imagens de raio-X capturadas e estimadas para todo o plano de tratamento:

- **Acquired** (Capturado): O número de imagens de raio-X máximo tirado até agora para o plano de tratamento, incluindo imagens tiradas manualmente durante o alinhamento do paciente e automaticamente durante a administração do tratamento. Imagens tiradas pela Câmara A e Câmera B do sistema de criação de imagens de raio-X são contadas separadamente (ou seja, um par de imagens da Câmara A e Câmera B são contadas como 2 imagens). O número de imagens capturadas aumenta em 2 para cada par de imagens capturadas.

- **Expected** (Esperadas): O número total estimado de imagens de raio-X para todas as frações no plano de tratamento. A estimativa é atualizada antes de cada administração de feixe e depende do seguinte:
  - (*Sistema InTempo não em uso*) O valor do parâmetro Image Interval (Intervalo de Imagem). O total estimado muda quando este valor é alterado.
  - (*Somente Sistema InTempo*) O valor do parâmetro Max Image Age (Idade Máxima da Imagem). O total estimado muda quando este valor é alterado.
  - Um número fixo de imagens de raio X é adicionado para cada procedimento de alinhamento de paciente esperado (um procedimento de alinhamento de paciente por fração de tratamento): Para um plano de tratamento fora do Synchrony, 10 imagens de raio-X (5 pares de imagens) são adicionadas. Para um plano de tratamento do Synchrony, 20 imagens de raio X (10 pares de imagens) são adicionadas. O número fixo é adicionado ao total estimado somente para frações que ainda não foram administradas. Para a fração que está sendo administrada, o número fixo adicionado ao total estimado é 0.
  - O total etimado aumenta por 2 para para cada par de imagem capturado durante o alinhamento ou realinhamenton do paciente, porque o sistema não pode saber quantas imagens serão capturadas durante esses procedimentos.

Exibição de Estimated Imaging Dose (cGy/Gy) (Dose de Imagem Estimada (cGy/Gy))

A exibição ***Estimated Imaging Dose*** (cGy ou Gy, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*) oferece a dose de raio X de imagem estimada para o paciente com base no número de imagens de raio X feitas até o momento para todo o plano de tratamento:

- **Exposed** (Exposto): Dose estimada de raio X da imagem com base no número de imagens de raio X obtidas e sua técnica, feitas até o momento para o plano de tratamento, incluindo imagens feitas manualmente durante o alinhamento do paciente e automaticamente durante a administração do tratamento.
- **Expected** (Esperadas): Dose de raio X total estimada com base na técnica de raio X atual e no número de imagens esperadas para esta e todas as frações restantes.

Para obter informações sobre a dose de entrada aproximada por imagem produzida por uma das fontes de raios X do Sistema CyberKnife para uma série de técnicas de raio X, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Painéis Beam Delivery (Aplicação do feixe) e Delivery Progress (Progresso da administração)

Os painéis ***Beam Delivery*** (Aplicação de feixe) e ***Delivery Progress*** (Progresso da aplicação) da janela Beam Data (Dados do Feixe) exibem informações sobre o status do feixe e a dose de radiação durante a aplicação do tratamento.

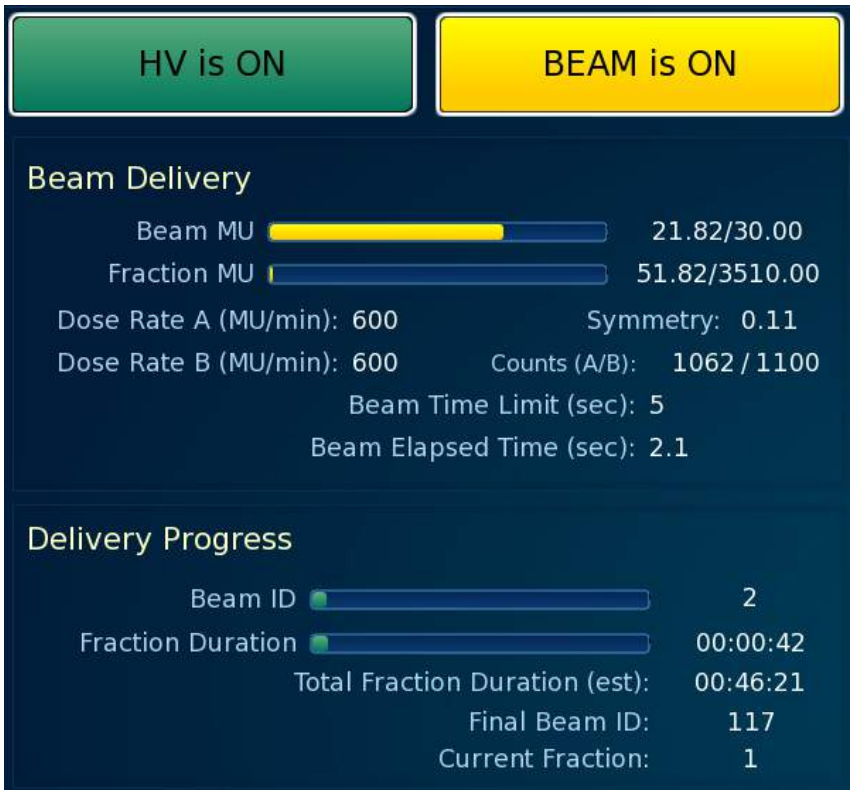


Figura 30 Painéis de aplicação de feixes e progresso de aplicação da janela Beam Data (Dados do Feixe)

- Painel ***Beam Delivery*** (Administração de feixe):
  - ***BEAM is OFF*** (FEIXE DESLIGADO)/ ***BEAM is ON*** / (FEIXE LIGADO) ***HV is ON*** / (HV LIGADA) ***HV is OFF*** / (HV DESLIGADA) ***HV WAIT*** (HV ESPERA): Status do feixe. Quando o feixe está desligado, o indicador de status do feixe torna-se cinza e exibe ***BEAM is OFF*** (FEIXE DESLIGADO). Quando o feixe está sendo aplicado, o indicador de status do feixe fica amarelo e exibe ***BEAM is ON*** (FEIXE LIGADO).
  - Barra de progresso ***Beam MU*** (MU do feixe): Quantia de radiação cumulativa administrada para o feixe atual. Este valor (em unidades motoras) é exibido à direita da barra de progresso. Quando o feixe estriver ligado, o valor aumenta. Dose de radiação desejada (em unidades monitoras) do feixe atual é exibida à direita da barra de progresso.

- Barra de progresso ***Fraction MU*** (UM da fração): Quantia de radiação cumulativa (em unidades monitoras) aplicada para a fração atual. Este valor (em unidades motoras) é exibido à direita da barra de progresso. Quando o feixe estriver ligado, o valor aumenta. Dose de radiação desejada (em unidades monitoras) para toda a fraçao é exibida à direita da barra de progresso.
- ***Dose Rate A (MU/min)*** (Taxa de dose A (MU/min)) e ***Dose Rate B (MU/min)*** (Taxa de dose B (MU/min)): A taxa de dose nominal para os canais A e B durante a administração do feixe.
- ***Symmetry*** (Simetria): Uma medida da simetria do feixe. Para obter informações, consulte o *Guia de fundamentos de física.*
- ***Counts (A/B***) (Contagens (A/B)): O número de contagens no Dosímetro A e no Dosímetro B.
- ***Beam Time Limit (sec)*** (Limite de Tempo do Feixe (seg)): O limite de tempo do feixe (em segundos) em que o feixe ficou ligado. O limite de tempo do feixe é de 5 segundos ou 150% do tempo de administração do feixe, o que for maior.
- ***Beam Elapsed Time (sec)*** (Tempo Decorrido do Feixe (seg)): O tempo decorrido (em segundos) em que o feixe ficou ligado. Se o tempo decorrido exceder o limite de tempo do feixe, ocorre uma E-Stop (Parada de Emergência) e o feixe é encerrado.

• Painel ***Delivery Progress*** (Andamento da Administração):

- ***Beam ID*** (ID do Feixe): O número do feixe atual no nódulo atual, correspondente à ordem de administração do feixe. Pode haver mais de um feixe por nódulo.
- Barra de progresso ***Fraction Duration*** (Duração da Fração): Tempo decorrido em que a fração do tratamento esteve em andamento. O tempo decorrido começa quando o usuário clica no botão **Start** (Iniciar), para quando ocorre uma Parada suave, Pausa ou E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento e reinicia quando o usuário reinicia a administração do tratamento. Durante a administração do tratamento, o valor aumenta.
- ***Total Fraction Duration (est)*** (Duração Total da Fração (Est)): Tempo de tratamento estimado total para a fração atual. O tempo total estimado é atualizado antes de cada administração do feixe e se torna cada vez mais preciso à medida que se aproxima do final de uma fração.
- ***Final Beam ID*** (ID do Feixe Final): ID do feixe final na fração.
- ***Current Fraction*** (Fração Atual): Número da fração atual.

Visualização do Olho do Feixe (simulado)

Para colimadores fixos e o Colimador Iris, o painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) na tela direita da fase **Delivery** (Administração) exibe um diagrama que ilustra o tamanho da abertura atual. Para o Colimador Iris, o diagrama é animado. Este painel também é exibido na tela direita da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e da fase **Readiness** (Preparação).

Para o Colimador Multilâminas, o painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) exibe uma imagem de câmera de vídeo em tempo real e gráficos sobrepostos que oferecem informações em tempo real sobre as posições das lâminas do MLC (consulte Figura 31).

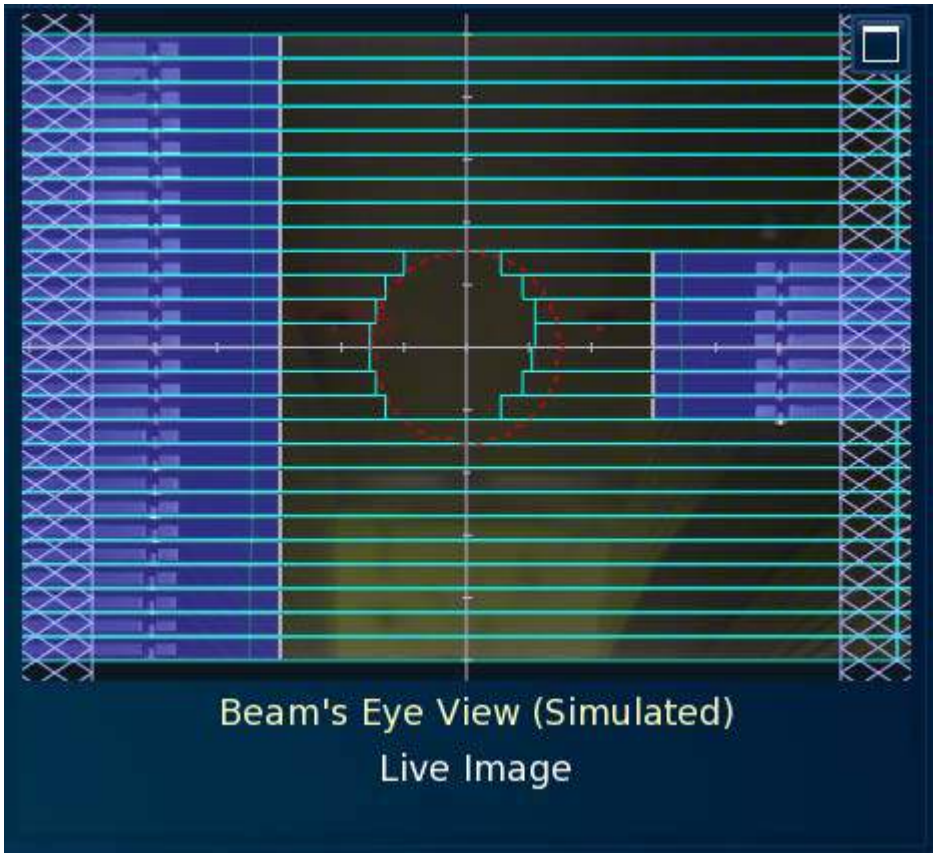


Figura 31 Painel Beam's Eye View (Simulated) (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) do Colimador Multilâminas

O painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) exibe uma imagem de câmera de vídeo em tempo real quando o feixe de radiação do tratamento está DESLIGADO. Após o início das verificações do Sistema de Feedback Secundário, uma imagem de câmera estática é exibida quando o feixe está LIGADO. Quando você clica no botão Maximize (Maximizar) no canto direito do painel, a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) abre (consulte Figura 32) para exibir controles adicionais, bem como informações sobre o Sistema de Feedback Secundário do Colimador Multilâminas, conforme descrito abaixo. Para obter mais informações sobre o Sistema de Feedback Secundário, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do Tratamento".

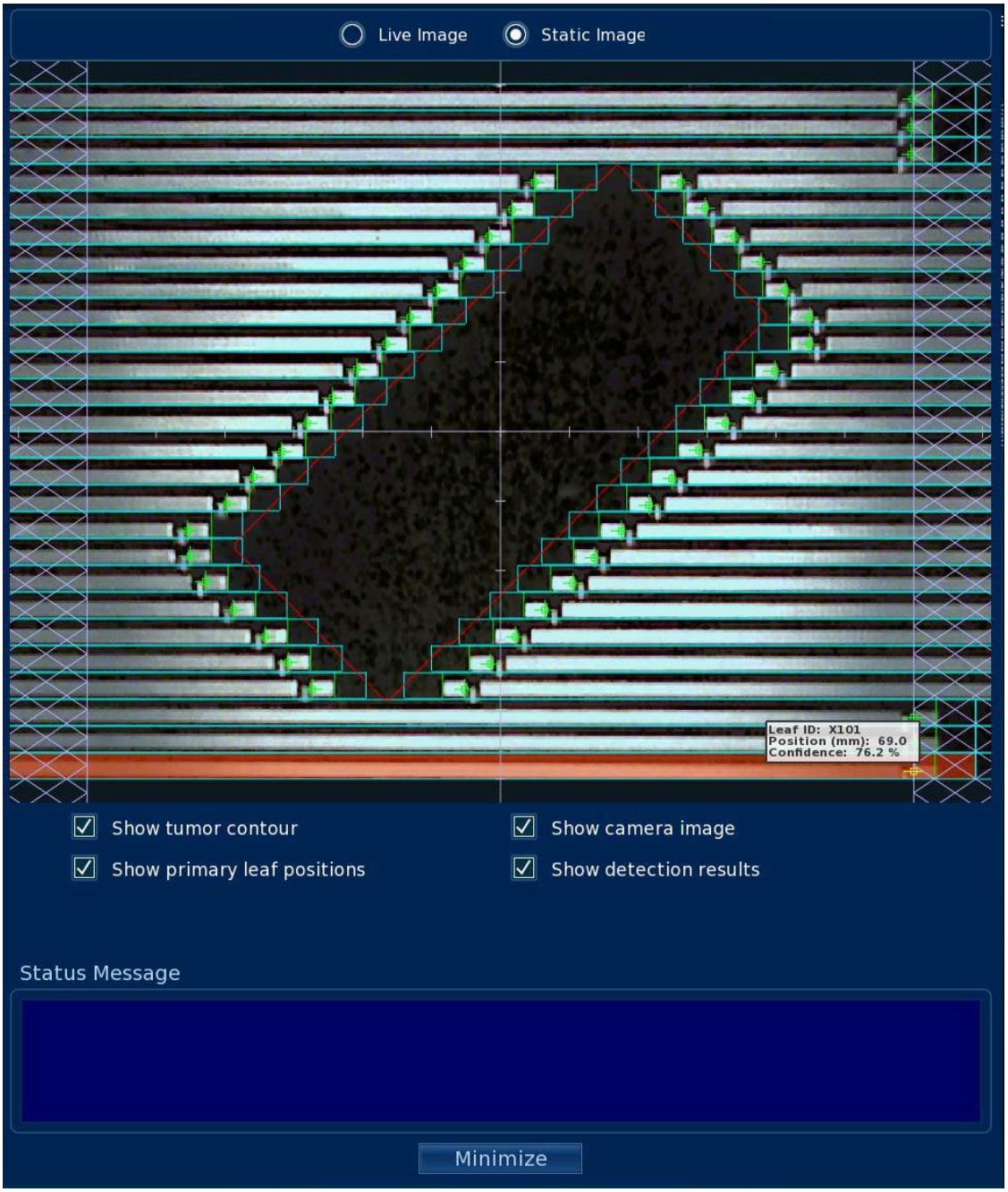


Figura 32 Janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário)

Tabela 19 descreve as informações visuais exibidas no painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) e na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário).

Tabela 19 Informações visuais exibidas no painel Beam's Eye View (Simulated) (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) e na janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário)

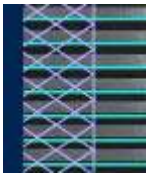
Item	Descrição
	As duas regiões verticais hachuradas representam a blindagem primária sobre as margens esquerda (X1) e direita (X2) das lâminas do MLC.
	As linhas azul e verde superpostas à imagem da câmera representam as posições primárias das lâminas determinadas pelo sistema de controle motor do MLC: • Retângulos azuis ao redor de cada lâmina se estendem de cada margem para mostrar a posição de cada lâmina de acordo com o sistema de controle motor do MLC. Os retângulos azuis terminam na extremidade frontal de cada lâmina (sombreado na imagem da câmera). • Linhas verdes verticais representam o canto superior de cada lâmina. Linhas verdes verticais não marcam a margem mais frontal de cada lâmina. A margem mais frontal está sombreada.
	O destaque em azul indica o movimento da lâmina. • Durante a inicialização do MLC na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e na fase **Readiness** (Preparação), • durante a reinicialização na fase **Delivery** (Aplicação), • e quando a abertura está mudando.
	A cor da lâmina é alterada brevemente para amarelo conforme uma lâmina se aproxima de sua posição final quando a abertura está mudando na fase **Delivery** (Aplicação).

Tabela 19 Informações visuais exibidas no painel Beam's Eye View (Simulated) (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) e na janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário)

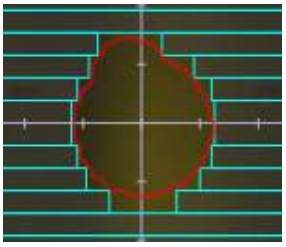
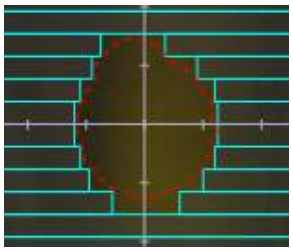
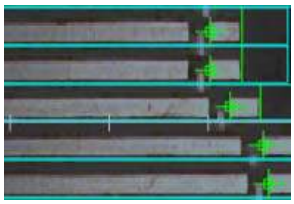
Item	Descrição
	Um contorno correspondente ao contorno alvo do planejamento de tratamento, para o feixe atual na imagem da câmera ao vivo ou o feixe imediatamente anterior na imagem da câmera estática. Todos os contornos alvo do planejamento serão exibidos, com a mesma cor do planejamento de tratamento. O contorno alvo é atualizado para cada feixe.
	Um contorno pontilhado representa o contorno alvo do planejamento de tratamento para o próximo feixe na imagem da câmera ao vivo. O contorno pontilhado fica contínuo quando as lâminas MLC atingem sua posição para aquele feixe.
	Durante a administração do tratamento, marcadores de detecção são exibidos na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) após uma verificação do Sistema de Feedback Secundário ser realizada. (Marcadores de detecção não são exibidos no painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (simulado)). Existe um marcador de direção para cada lâmina, localizado na margem anterior da ranhura da lâmina. A cor de cada marcador de detecção indica a confiança de detecção para o algoritmo de detecção da lâmina do sistema de feedback secundário: • **verde**: 80 a 100% • **amarelo**: 60% a < 80% • **vermelho**: < 60% Clique e mantenha pressionado em qualquer parte da lâmina para ver o valor da confiança da lâmina e informações adicionais, incluindo a ID numérica da lâmina em seu banco, a posição da lâmina e o valor de confiança percentual da lâmina. Para obter mais informações sobre como a confiança de detecção é calculada, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Tabela 20 descreve os controles da janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) Os controles se aplicam apenas a esta janela. Eles não se aplicam ao painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (simulado)). Durante a administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração), você precisa primeiro pausar o tratamento clicando no painel **Pause** (Pausar) antes de abrir a janela. Se ocorrer uma falha na verificação do Sistema de Feedback Secundário, uma Parada suave ocorre e a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) abre automaticamente na fase **Delivery** (Administração) para exibir controles adicionais.

Tabela 20 Controles da janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário)

Item	Descrição
Botões de Opção **Live Image** (Imagem ao vivo) e **Static Image** (Imagem estática)	Após o início das verificações do Sistema de Feedback Secundário durante a administração do tratamento, você pode exibir a imagem estática usada para a verificação mais recente. • Selecione **Live Image** (Imagem ao vivo) para exibir a imagem da câmera. • Selecione **Static Image** (Imagem estática) para exibir a imagem estática usada para a verificação mais recente do Sistema de Feedback Secundário.
Caixa de seleção **Show tumor contour** (Mostrar contorno do tumor)	Exibe ou oculta o contorno alvo do planejamento de tratamento.
Caixa de seleção **Show primary leaf positions** (Mostrar posições primárias das lâminas)	Exibe ou oculta as linhas azuis horizontais e verdes verticais que representam as posições primárias das lâminas determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC. Consulte Tabela 19 na página 4-71 para obter mais informações.
Caixa de seleção **Show camera image** (Mostrar imagem da câmera)	Exibe ou oculta uma imagem de câmera estática ou de vídeo ao vivo da câmera digital do Sistema de Feedback Secundário.
Caixa de seleção **Show detection results** (Mostrar resultados da detecção)	Após o início das verificações do Sistema de Feedback Secundário durante a administração do tratamento, exibe ou oculta os marcadores de detecção que indicam a confiança de detecção para o algoritmo de detecção da lâmina do Sistema de Feedback Secundário: Consulte Tabela 19 na página 4-71 para obter mais informações.

Tabela 20 Controles da janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário) (continuação)

Item	Descrição
Painel ***Status Message*** (Mensagem de status)	Se ocorrer uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário, exibe informações sobre a falha e qualquer ação de usuário necessária.
Botões de opção **Continue Treatment** (Continuar tratamento) e **Abort Treatment** (Abortar tratamento)	Se ocorrer uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário, você precisa escolher entre continuar e abortar o tratamento: • **Continue Treatment** (Continuar tratamento): Permite que você retome o tratamento após uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário. • **Abort Treatment** (Abortar tratamento): Requer que você deixe a fração de tratamento. Uma fração complementar poderá ser criada. Se ocorrer uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário, esses controles também são exibidos na janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário) na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e na fase **Readiness** (Preparação), se você voltar a eles.
Botão **OK**	Este botão fica ativado se você optar por continuar o tratamento após uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário. Clicar em **OK** fecha a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) e permite que você retome o tratamento.
Botão **Abort** (Abortar)	Este botão fica ativado se você optar por abortar o tratamento após uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário. Clicar em **Abort** (Abortar) fecha a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) e requer que você saia do tratamento.
Botão **Minimize** (Minimizar)	Fecha a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) Esta janela precisa ser fechada para que seja possível iniciar ou retomar o tratamento após uma pausa.

Para obter mais informações sobre o Sistema de Feedback Secundário, incluindo o painel Beam's Eye View (Simulated) (Visualização do Olho do Feixe (simulado)) durante o tratamento, e sobre responder a uma falha do Sistema de Feedback Secundário, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modo Demonstration (Demonstração)

O modo **Demonstration** (Demonstração) permite a operação do Sistema CyberKnife realizando um teste BB. Para acessar esse modo, clique no botão **Demonstration** (Demonstração) Menu do Sistema CyberKnife e depois efetue login. Esse botão é ativado somente quando a alimentação do equipamento estiver ativada.

No modo **Demonstration** (Demonstração) na fase de automatização da administração, nenhuma radiação de tratamento é aplicada. O laser é ligado e desligado para indicar o comportamento de ligação/desligamento do feixe de radiação.

As imagens de raio X ao Vivo podem ser capturadas na fase de alinhamento do paciente usando um fantasma. Porém, nenhuma imagem de raio X ao vivo é capturada durante a fase de movimentação do robô. Você tem a opção de ignorar o sistema de criação de imagens de raio X na fase de alinhamento do paciente, permitindo que você inicie a demonstração sem capturar raios X ao vivo iniciais.

A demonstração é realizada movendo-se manualmente o robô de tratamento usando o Teach Pendant. Os controles são os mesmos daqueles no modo **Treatment** (Tratamento) (consulte "Modo Treatment (Tratamento)" nas páginas 4-48), exceto conforme descrito abaixo. No modo **Demonstration** (Demonstração), o computador de aplicação do tratamento pergunta para você quando é necessário usar o Teach Pendant.

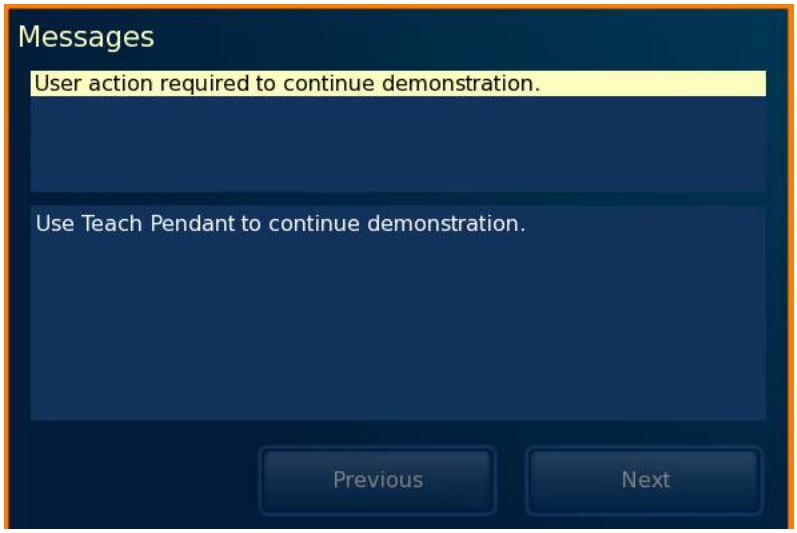


Figura 33 Mensagem Use Teach Pendant (Usar Teach Pendant)

ATENÇÃO: Certifique-se de que não haja ninguém na Sala de Tratamento quando as imagens de raio X são obtidas para evitar exposições desnecessárias.

NOTA: Dependendo de como o seu sistema CyberKnife M6 está configurado, a imagem pode ser desativada quando a porta da Sala de Tratamento estiver aberta.

ATENÇÃO: Sempre segure o Teach Pendant ao realizar uma simulação de tratamento no modo Demonstration (Demonstração), de forma que o botão de Interlock(Intertravamento) fique prontamente disponível.

Desviando o sistema de criação de imagens de raio-X

Você tem a opção de ignorar o sistema de criação de imagens de raio-X permitindo que você inicie a fase de movimentação do robo da demonstração sem capturar imagens de raio-X ao vivo na fase de alinhamento do paciente.

ATENÇÃO: Certifique-se de que não haja ninguém na Sala de Tratamento quando as imagens de raio X são obtidas para evitar exposições desnecessárias.

NOTA: Dependendo de como o seu sistema CyberKnife M6 está configurado, a imagem pode ser desativada quando a porta da Sala de Tratamento estiver aberta.

NOTA: Durante a fase de alinhamento do paciente, se você clicar no botão **Acquire** (Capturar) quando a caixa de seleção **Bypass Imaging** (Ignorar a geração de imagens) estiver desativada, uma mensagem é exibida avisando que as imagens de raio-X serão capturadas. Para continuar e capturar imagens, clique em **OK**. Para cancelar a captura de imagens, clique em **Cancel** (Cancelar).

▶ **Para desviando o sistema de criação de imagens de raio-X**

- Marque a caixa de seleção **Bypass Imaging** (Ignorar a geração de imagens) sob o botão **Acquire** (Capturar) em qualquer uma das etapas do fluxo de trabalho da fase **Alignment** (Alinhamento) (consulte Figura 34).

Figura 34 Caixa de seleção Bypass Imaging (Ignorar a geração de imagens) no modo Demonstration (Demonstração)

Omitindo o Sistema colimador secundário

Você tem a opção de ignorar alguns controles e verificações do Sistema colimador secundário. Esta opção permite que você opere o Sistema CyberKnife com qualquer colimador secundário, apesar do colimador especificada no plano de tratamento.

▶ **Para omitindo o Sistema colimador secundário:**

- Marque a caixa de seleção **Bypass Collimator** (Ignorar Colimador) do painel ***Collimator and Laser Alignment Check*** (Verificação do Alinhamento do Laser e Colimador) da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) ou da fase **Readiness** (Preparação) (consulte Figura 35).

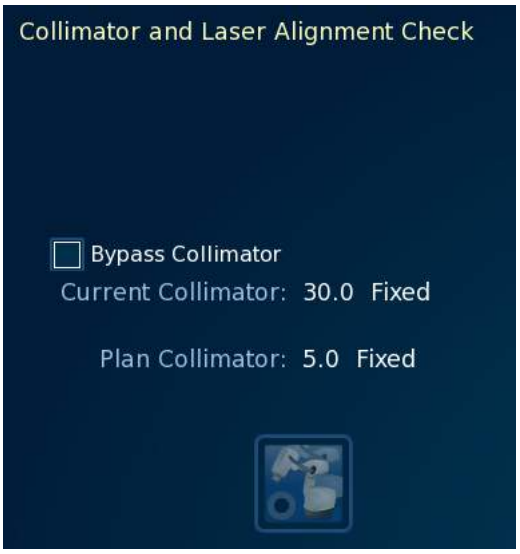


Figura 35 Caixa de seleção Bypass Collimator (Ignorar Colimador) no modo Demonstration (Demonstração)

Para mais informações sobre o desempenho de um teste BB no modo **Demonstration** (Demonstração), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Modo Phantom (Simulador)

O modo **Phantom** (Simulador) permite que você simule o tratamento do paciente usando um fantasma para verificar a precisão e a administração segura de um plano de tratamento de paciente. Para acessar esse modo, clique no botão **Phantom** (Simulador) no Menu do Sistema CyberKnife e depois efetue login. Esse botão é ativado somente quando a alimentação do equipamento é ativada.

Os controles são os mesmos do modo **Treatment (Tratamento)**.

Planos de tratamento fantasma

Você pode somente selecionar planos de tratamento criados para fantasmas. Os planos de tratamento do paciente não são exibidos na tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente) (consulte "Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente)" na página 4-46).

Para informações sobre como especificar se um plano de tratamento se aplica a um paciente ou fantasma, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Frações administráveis ilimitadas

Quando a última fração em um plano de tratamento fantasma é concluída, uma nova fração é criada automaticamente. Nesse modo, você pode continuar a administração de tratamento para a fantasma sem a necessidade para criar um novo plano de tratamento.

Para obter mais informações sobre o a simulação do desempenho do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modo Plan QA (QA de Plano)

O modo **Plan QA** (QA de Plano) permite que você selecione um plano de QA (garantia de qualidade) associado à um paciente específico e a um plano de tratamento de paciente e aplique o plano de QA a um fantasma. Esse modo fornece um método para realizar a garantia de qualidade para planos de tratamento específicos do paciente. Para acessar esse modo, clique no botão **Plan AQ** (Plano de QA) no Menu do Sistema CyberKnife e depois efetue login. Esse botão é ativado somente quando a alimentação do equipamento é ativada.

ATENÇÃO: Em seguida, o plano de QA deve ser realizado antes da aplicação de tratamento ao paciente, a fim de verificar se a dose planejada está consistente com a dose medida. Se uma verificação do plano de QA não for feita, isso poderá resultar em tratamento inadequado. Para obter mais informações sobre o procedimento de plano de QA, consulte o *Guia de fundamentos de física***.**

Os controles são os mesmos daqueles no modo **Treatment** (Tratamento) (consulte "Modo Treatment (Tratamento)" na página 4-46), exceto conforme descrito abaixo.

NOTA: No modo **Plan QA** (Plano de QA), um plano de QA está associado com um paciente e plano de tratamento de paciente específico. Em comparação, no modo **Phantom** (Simulador), um plano de tratamento está associado com o fantasma específico, não paciente. Para mais informações sobre o modo **Phantom** (Simulador), consulte "Modo Phantom (Simulador)" na página 4-78.

Planos de GQ

Um plano de QA é um tipo específico de plano de tratamento destinado a ser administrado para um fantasma, não um paciente. Cada plano de QA está associado com um paciente e plano de tratamento de paciente específico. Um plano de QA é derivado de um plano de tratamento com o qual o paciente está associado.

No modo **Plan QA** (QA de Plano), você só pode selecionar planos de QA para administração. Somente uma única fração é criada para um plano de QA. Se a fração for parcialmente aplicada e o tratamento for interrompido, uma fração complementar criada poderá ser aplicada imediatamente.

Para obter informações sobre como criar um plano de QA, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*. Para obter informações sobre como autorizar um plano de QA e registrar resultados de análise, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente)

Quando você clica no botão **Plan QA** (QA de Plano) no menu do Menu do Sistema CyberKnife e se conecta, a tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) é exibida. No modo **Plan QA** (Plano de QA), a tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente) contém as seções descritas abaixo.

NOTA: Se um Sistema de informações de oncologia (OIS) for licenciado, os dados do paciente serão exibidos da seguinte maneira, dependendo do OIS: Se um ou mais pacientes estiverem programados para tratamento, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibirá somente os pacientes programados. Se nenhum paciente estiver programado, todos os pacientes serão exibidos e será solicitado que você selecione um paciente na lista.

A tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente) exibe uma lista de pacientes com planos de AQ autorizados e permite que você selecione o paciente o qual um plano de QA está associado. Depois que você seleciona o paciente, uma lista de planos de tratamento de paciente com planos de QA autorizado é exibido. Depois de selecionar um plano de tratamento de paciente, uma lista de planos de QA para o plano de tratamento é exibido. Os planos de tratamento do paciente e planos de QA não são listados até que tenham sido autorizados e as imagens DRR tenham sido geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

Quando você seleciona o paciente, o plano de tratamento do paciente e o plano de AQ, informações adicionais sobre o paciente e tratamento são exibidas. Uma mensagem de texto na parte inferior esquerda da tela reporta o status à medida que os dados são recuperados do banco de dados.

A tela inclui os botões listados na Tabela 21.

Tabela 21 Controles na tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente)

Botão	Função
Load (Carregar)	Depois que você selecionar um paciente, um plano de tratamento do paciente e um plano de QA, os dados do paciente e do tratamento no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* serão baixados para o computador de aplicação do tratamento.
Refresh (Atualizar)	Atualiza as listas ***Patient*** (Paciente), ***Plan*** (Plano) e ***QA Plan*** (Plano de QA) com os últimos dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Novos pacientes, planos de tratamento do paciente e planos de QA são adicionados à lista somente depois que os planos tiverem sido autorizados e as imagens DRR foram geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.
Exit (Sair)	Retorna para o menu CyberKnife System (Sistema CyberKnife).

A seção ***Patient*** (Paciente) da janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibe as seguintes informações:

- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***First Name*** (Nome): Primeiro nome do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Date of Birth*** (Data de nascimento): Data de nascimento do paciente
- ***Gender*** (Gênero): Gênero do paciente.

A seção ***Plan*** (Plano) exibe as seguintes informações para o plano de tratamento do paciente:

- ***Name*** (Nome): None do plano de tratamento do paciente.
- ***Tracking Mode*** (Modo Rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de tratamento do paciente.
- ***Synchrony***: O status do registro respiratório do Synchrony (***yes*** (sim) se o rastreamento do Synchrony estiver ativado no plano de tratamento do paciente, ou ***no*** (não) se o rastreamento do Synchrony não estiver ativado). Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".
- ***InTempo***: O status da criação de imagens InTempo (***yes*** (sim) se a criação de imagens InTempo estiver ativada no plano de tratamento do paciente, ou ***no*** (não se a criação de imagens InTempo não estiver ativado). Para obter mais informações sobre o Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".
- ***Anatomy*** (Anatomia): Anatomia do paciente a ser tratada como especificado no plano de tratamento do paciente.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do paciente conforme especificado no Plano de tratamento do paciente.
- ***Fractions*** (Frações): O número total de frações no plano de tratamento do paciente.
- ***Delivered*** (Administrado): O número de todas as frações inteiras já entregues para o plano de tratamento do paciente.

  NOTA: É possível que algumas frações do plano de tratamento do paciente já tenham sido aplicadas antes que o procedimento do QA do plano seja executado.

- ***Remaining*** (Remanescente): O número de frações que permanece para ser aplicado para o plano de tratamento do `paciente`.
- ***Delivered / Prescribed (UM)*** (UM Administrada/Prescrita): A quantia de radiação cumulativa já aplicada para o plano de tratamento (em unidades monitoras) / quantia de radiação total prescrita para o plano de tratamento (em unidades monitoras).
- Barra de progresso da porcentagem: Um gráfico da barra exibindo a porcentagem da quantia de radiação total prescrita para o plano de tratamento que ja foi aplicado.

A seção **QA Plan** (Plano de QA) exibe as seguintes informações:

- ***Name*** (Nome): Nome do Plano de QA.
- ***Phantom Last Name*** (Sobrenome do objeto simulador): O sobrenome do fantasma para o qual o plano de QA será aplicado.
- ***Phantom First Name*** (Nome do objeto simulador): O primeiro nome do fantasma para o qual o plano de QA será administrado.
- ***Phantom Medical ID*** (ID médico do objeto simulador): O ID médico do fantasma para o qual o plano de QA será aplicado.

A seção ***Notifications*** (Notificações) exibe as seguintes informações:

- ***Painel de Messages*** (Mensagens): Mensagem de notificação sobre o plano [tratamento ou QA] exibida se um OIS é licenciado e há uma inconsistência entre informações OIS e o *Sistema de gerenciamento de dados iDMS*.
- ***Caixa de verificação Acknowledge*** (Reconhecer): Indica que você leu e reconheceu a mensagem de notificação. A caixa de verificação deve ser selecionada antes que o tratamento possa ser processado.

Fase Overview (Visão geral)

A tela esquerda da fase **Overview** (Visão geral) permite que você verifique que o fantasma é, na verdade, aquele especificado no plano de QA e que o plano de QA é o correto a ser usado. Se uma foto do objeto simulador estiver disponível, ela será exibida à direita na tela.

NOTA: Verifique cuidadosamente que esse fantasma é de fato o especificado no plano de QA e que o plano de QA é o correto a ser usado. Caso contrário, o procedimento do QA de plano não produzirá resultados precisos.

A tela inclui os controles listados na Tabela 22.

Tabela 22 Controles na Patient and Treatment Verification (Verificação do paciente e tratamento) para o plano de QA

Controle	Função
Caixas de seleção **Data Verified** (Dados verificados)	Indicam que você verificou as informações do paciente, as informações do plano de tratamento e de QA e as informações das frações marcando cada caixa de seleção. Cada caixa de seleção é habilitada somente se você tiver selecionado a caixa de seleção anterior.

Esta tela exibe as mesmas informações que o modo **Treatment** (Tratamento) (consulte "Fase Overview (Visão geral)" na página 4-50) da seção ***Patient*** (Paciente). A seção ***Plan*** (Plano) exibe as seguintes informações:

- ***Plan Name*** (Nome do plano): Nome do plano de tratamento do paciente ao qual o plano de QA está associado.
- ***Treatment Site*** (Local do tratamento): Phantom anatomy (Anatomia do simulador) a ser tratada, conforme especificado no plano de QA.

- ***Orientation*** (Orientação): Posição do fantasma, conforme especificado no plano de QA.
- ***Path Set*** (Conjunto de percurso): Nome do conjunto de percursos, conforme especificado no plano de QA.
- ***Tracking Mode*** (Modo Rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de QA.
- ***Synchrony:*** O status do rastreamento respiratório do Synchrony (***Yes*** (Sim) se o rastreamento do Synchrony estiver ativado no plano de QA ou ***No*** (Não) se o rastreamento do Synchrony não estiver ativado). Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".
- ***InTempo***: O status da criação de imagens InTempo (***yes*** (sim) se a criação de imagens InTempo estiver ativada no plano de tratamento do paciente, ou ***no*** (não se a criação de imagens InTempo não estiver ativado). Para obter mais informações sobre o Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".
- ***Total Prescribed MU*** (MUs prescritas totais): Quantidade de radiação prescrita total para o plano de QA (em unidades motoras).
- ***Total Delivered MU*** (MUs administradas totais): Quantidade de radiação cumulativa administrada para o plano de QA.
- ***Prescribed Dose (cGy/Gy)*** (Dose prescrita) (cGy/Gy): Dose de radiação prescrita para o plano de QA (em centigray ou gray, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*).
- ***Total Fractions*** (Frações totais): Número de frações a serem administradas no plano de QA. O número total de frações é sempre 1 para um plano de QA.
- ***Plan Collimator*** (Colimador do plano): O tipo de colimador especificado no plano de QA (***Fixo*** para colimadores fixos, ***Iris*** para o Colimador Iris opcional ou ***MLC*** para o Colimador Multilâminas InCise 2 opcional), seguido pela abertura (em milímetros) dos colimadores fixos.
- ***QA Phantom Name*** (Nome do Simulador de QA): O nome do fantasma para o qual o plano de QA será aplicado.
- ***QA Phantom Medical ID*** (ID médico do simulador de QA): O ID médico do fantasma para o qual o plano de QA será aplicado.
- ***QA Plan Name*** (Nome do plano de GQ): Nome do plano de QA a ser aplicado.

A seção ***Fraction*** (Fração) exibe as seguintes informações:

- ***Fraction Number*** (Número da Fração): O número da fração selecionada a ser administrada.
- ***Prescribed MU*** (MUs prescritas): Quantidade de radiação prescrita para a fração do plano de QA (em unidades motoras).
- ***Delivered MU*** (UMs administradas): Quantia de radiação cumulativa aplicada para a fração do plano de QA.
- ***Prescribed Dose (cGy/Gy)*** (Dose prescrita) (cGy/Gy): Dose de radiação prescrita para a fração do plano de QA (em centigray ou gray, dependendo da configuração do Sistema *iDMS*).

A parte superior da tela direita da fase **Overview** (Visão Geral) resume dados atuais sobre o paciente e o plano de QA.

- ***First Name*** (Nome): Nome do paciente (não o nome fantasma).
- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente (não o nome fantasma).
- ***Medical ID*** (Identificação médica): ID médico do paciente (não o fantasma).
- ***Plan Name*** (Nome do plano): Nome do plano de QA (não o plano de tratamento do paciente).
- ***MU:*** Radiação cumulativa administrada para o QA do plano (atualizada em tempo real conforme a dose é administrada) e a quantidade de radiação total prescrita para o QA do plano, na seguinte forma:

  (*`Delivered MU`*) / (*`Prescribed MU`*) (UMs administradas/UMs prescritas)

  em que

  `MU` é o número de unidades motoras.
- ***Treatment Site*** (Local do tratamento): Phantom anatomy (Anatomia do simulador) a ser tratada, conforme especificado no plano de QA.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do fantasma, conforme especificado no plano de QA.
- ***Tracking Method*** (Método de rastreamento): Modo rastreamento especificado no plano de QA.
- ***Mode*** (Modo): O botão de modo selecionado no Menu do Sistema CyberKnife.

Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)

Os controles da fase **Delivery** (Administração) são os mesmos do modo **Treatment** (Tratamento). Consulte "Modo Treatment (Tratamento)" na página 4-46.

Para informações sobre a administração, um plano de QA para um fantasma, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Capítulo 5: Preparação do paciente

Introdução

Este capítulo descreve os procedimentos de preparação de pacientes a serem aplicados antes do tratamento com o Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife. Durante a varredura pré-tratamento, serão obtidas imagens que serão usadas para o planejamento do tratamento.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Dispositivos para imobilização do paciente" na página 5-2
- "Orientações de varredura pré-tratamento" na página 5-7
- "Colocação de marcas fiduciais" na página 5-19

Dispositivos para imobilização do paciente

ATENÇÃO: Certifique-se de que o paciente está imobilizado adequadamente para minimizar os movimentos do paciente durante o tratamento. Escolha um dispositivo de imobilização adequado e garanta que ele seja usado corretamente conforme as instruções do fornecedor. Caso contrário, há um maior risco de colisão com o robô de tratamento devido a uma violação da Zona de Segurança do Paciente (consulte o Capítulo 1, "Segurança"). Uma colisão com o robô de tratamento pode causar lesões graves ou morte do paciente.

Se o dispositivo para imobilização do paciente for criado na mesa de tratamento do Sistema CyberKnife, é importante garantir que a rotação ao redor do eixo y e a rotação ao redor do eixo x da mesa de tratamento esteja em zero grau (0°) durante o processo de imobilização.

Imobilização de cabeça e pescoço

Os tratamentos de cabeça e pescoço requerem a imobilização do pescoço do paciente. Esta seção fornece instruções sobre a preparação de dispositivos para a imobilização de cabeça e pescoço para os seguintes tipos de tratamento:

- Tratamento sem marcas fiduciais
- Tratamento usando o modo de rastreamento com marcas fiduciais
- Tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.

Tratamentos sem marcas fiduciais

Para imobilizar a cabeça e o pescoço para o tratamento sem marcas fiduciais, siga as instruções abaixo para preparar uma máscara termoplástica, também conhecida como máscara de Aquaplast (consulte a Figura 1 na página 5-3).

▶ **Para fazer a imobilização de cabeça e pescoço para tratamentos sem marcas fiduciais:**

- A máscara termoplástica deve ficar confortavelmente ajustada para minimizar os movimentos.
- Recomenda-se o uso de máscaras com 2,4 mm de espessura.
- A máscara deve se estender até abaixo do queixo do paciente.
- Modele a ponte nasal para reduzir a movimentação lateral.
- Marque as linhas do laser para auxiliar na reprodução da posição definida.

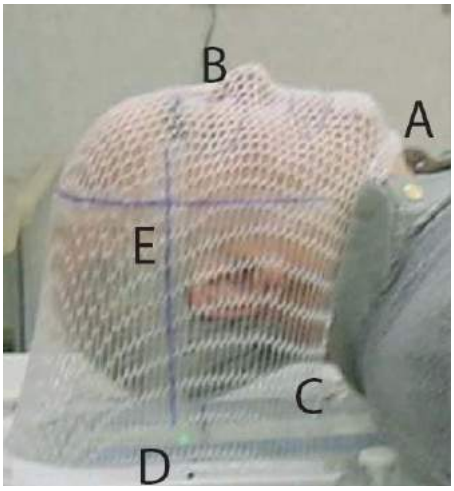


Figura 1 Máscara termoplástica

Tratamento usando o modo de rastreamento com marcas fiduciais

Siga as instruções a seguir para imobilizar a cabeça e o pescoço para o tratamento usando o modo de rastreamento com marcas fiduciais.

▶ **Para obter a imobilização de cabeça e pescoço para tratamentos usando o modo de rastreamento com marcas fiduciais.**

1. Prepare uma mascara termoplástica, como descrito acima (consulte "Tratamentos sem marcas fiduciais" na página 5-2).
2. Para melhor imobilização do pescoço, pode ser usado um colar cervical junto com a máscara.

   Verifique se o colar para imobilização cervical não contém metal ou material radiopaco que poderia interferir na visualização das marcas fiduciais ou da coluna vertebral.
3. Faça um teste de imagem para avaliar a visualização das marcas fiduciais antes de realizar a varredura de TC.

Tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight

Siga as instruções abaixo para imobilizar a cabeça e o pescoço para tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.

▶ **Para obter a imobilização de cabeça e pescoço para tratamentos com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight:**

1. Para o tratamento da coluna cervical prepare uma máscara de Aquaplast, como descrito acima (consulte "Tratamentos sem marcas fiduciais" na página 5-2).
2. Faça um teste de imagem para avaliar a visualização da coluna antes de realizar a varredura de TC.

Imobilização do corpo

Esta seção fornece instruções para preparar um dispositivo para a imobilização corporal.

NOTA: No caso de pacientes com marcas fiduciais, avalie a posição do paciente e a visualização das marcas fiduciais no dispositivo pela aquisição de uma imagem de raios X ao vivo, como descrito a seguir.

NOTA: Para tratamentos com o Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony, os pacientes devem vestir o Colete para rastreamento do Synchrony quando o dispositivo de imobilização corporal for criado. Para obter informações sobre o uso do Colete para rastreamento Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (opcional)".

▶ **Para construir um dispositivo de imobilização corporal:**

1. Posicione o paciente para ser tratado na mesa de tratamento do Sistema CyberKnife.
   - Use suportes para joelhos em espuma, travesseiros ou outros meios para estabilizar as pernas e os pés. Reavalie a posição do paciente quanto ao conforto e segurança e confira a Zona de segurança do paciente.

     Para obter informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".
   - Considere a posição dos braços:

     Local de tratamento na parte superior do corpo: posicionamento nas laterais

     Local de tratamento na parte inferior do corpo: segurando o anel do esterno, cruzados na altura do peito
   - Se necessário, posicione o paciente em decúbito dorsal, primeiro pés (FFS).

ATENÇÃO: Confira se a posição das extremidades do paciente não está violando a Zona de segurança do paciente (consulte o Capítulo 1, "Segurança"). Caso contrário, poderá haver contato entre o robô de tratamento e o paciente.

2. Crie um dispositivo de imobilização (pode-se usar um "alfa cradle" ou um "vacuum bag").

   Imobilização da parte superior do corpo (base do esterno e superior):
   - Incluir a cabeça e ombros do paciente estendendo-se para a região da pelve.
   - Incluir a posição do braço e quando possível a modelagem dos dedos.

   Na Figura 2 na página 5-5 pode-se ver um exemplo de "alfa cradle" para a imobilização da parte superior do corpo.

Figura 2 "Alfa cradle" para a parte superior do corpo

Imobilização da parte inferior do corpo (base do esterno e inferior):

- Estender o dispositivo abaixo dos joelhos do paciente e incluir a modelagem do calcanhar.
- Colocar protetores de joelho em espuma ou travesseiros sob o dispositivo de imobilização do paciente.

Na Figura 3 na página 5-5 pode-se ver um exemplo de "alfa cradle" para a imobilização da parte inferior do corpo.

Figura 3 "Alfa cradle" para a parte inferior do corpo

▶ Para avaliar a posição do paciente e a visualização das marcas fiduciais para pacientes com marcas fiduciais:

Em pacientes com marcas fiduciais, avalie a posição do paciente e a visualização das marcas fiduciais no dispositivo pela aquisição de uma imagem de raio X em tempo real, usando o Sistema CyberKnife como descrito a seguir.

1. Coloque o paciente em posição de tratamento usando o recém-criado dispositivo de imobilização.
2. Localize a área de tratamento do paciente no campo de imagem do sistema de imagens de raios X.
3. No computador de aplicação do tratamento, abra um plano de tratamento fantasma construído com o modo de rastreamento com marcas fiduciais.
4. Obtenha a imagem de raios X ao vivo.
   - Ignore os erros fiduciais. Esses erros ocorrem em virtude das diferenças entre as marcas fiduciais do paciente e do fantasma.
5. Verifique o número e a colocação das marcas fiduciais comparando com as notas e filmes detalhados do médico responsável pela operação.
   - Reposicione o paciente conforme necessário para trazer as marcas fiduciais dentro do campo de imagens dos raios X.
   - Verifique se há marcas fiduciais obscuras, sobrepostas ou sem uso.
6. Repita as etapas 2 e 3 conforme necessário para determinar a qualidade da colocação das marcas fiduciais e da preparação do paciente.
7. Marque a posição do paciente no dispositivo de imobilização usando lasers da Sala de tratamento.

Orientações de varredura pré-tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Posicionamento do paciente para varredura pré-tratamento" na página 5-7
- "Tipos de imagens suportados" na página 5-8
- "Orientações para imagens de CT" na página 5-9
- "Orientações para estudos de IRM" na página 5-16
- "Orientações para aquisição de imagens de PET" na página 5-17
- "Orientações para aquisição de imagens angiográficas" na página 5-18
- "Identificadores-chave para imagens DICOM" na página 5-19

Posicionamento do paciente para varredura pré-tratamento

ATENÇÃO: Alguns scanners podem orientar os dados do paciente de forma diferente quando a posição do paciente diferir daquela em decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS). Estudos de imagens por scanners não devem ser usados a menos que tenha sido verificada a orientação correta do paciente no Sistema *Accuray Precision*. Os tratamentos com base em dados de pacientes orientados de forma incorreta podem acarretar tratamento inadequado do paciente.

Durante o tratamento, é fundamental que o paciente fique na mesma posição que tinha durante a varredura de CT pré-tratamento. O principal requisito durante a preparação do paciente para a varredura de CT é colocar o paciente em uma posição que ele possa reproduzir depois.

Para a mesa de tratamento padrão, se o paciente for tratado usando um travesseiro de joelho, o travesseiro deve ser usado durante a varredura pré-tratamento.

Se sua configuração incluir o Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch opcional na configuração de Carga Sentada, e o paciente for tratado em uma configuração com apoio ou de carga sentada, use as mesmas almofadas do RoboCouch utilizadas durante a varredura pré-tratamento.

Se uma almofada RoboCouch for usada, a almofada do assento do RoboCouch deverá ser colocada sobre ela e fixada usando as fitas de alças e ganchos que aderem umas às outras. A almofada deve ser posicionada na barra de indexação usando a mesma posição de montagem que será usada para o tratamento. Para obter informações sobre as almofadas RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento"):

ATENÇÃO: Siga as orientações acima para posicionar o paciente para a varredura pré-tratamento. Caso contrário, a posição de tratamento do paciente não coincidirá com a posição de varredura pré-tratamento, o que pode resultar em um tratamento inadequado.

NOTA: Para a configuração de Carga Sentada do RoboCouch, se o paciente for tratado usando uma configuração de encosto (ângulo do assento de 30° ou 45°), note que alguns nós de tratamento próximos aos joelhos do paciente não estarão disponíveis. Gere planos de tratamento de amostra para determinar quais nós de tratamento estarão ou não disponíveis para seu caso específico. Escolha o conjunto de caminho de anatomia correto (joelhos para cima) no Sistema *Accuray Precision*.

Para obter mais informações sobre o Sistema RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento". Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Tipos de imagens suportados

O Sistema CyberKnife usa dois tipos de estudos de imagens: estudos de imagens principais de CT e imagens secundárias. Esta seção descreve como é usado o estudo da imagem principal de TC e lista os tipos de imagens secundárias suportadas.

Estudos da imagem principal de CT.

O estudo da imagem principal de TC é usado durante o planejamento do tratamento para as seguintes tarefas:

- Delineamento de estruturas
- Definição de regiões anatômicas ou artificiais para rastreamento
- Cálculo de doses

Durante o tratamento, o estudo da imagem principal de TC é usado para o posicionamento do paciente.

Imagens secundárias

As imagens secundárias são usadas na identificação e no delineamento de estruturas. Os tipos de imagens secundárias suportadas incluem:

- Varreduras de IRM
- Varreduras de PET
- Angiografia 3D
- Outras varreduras de TC

As orientações de aquisição de imagens para os tipos de imagem suportados são oferecidas nas seções a seguir.

Orientações para imagens de CT

A posição do paciente durante a varredura de TC deve ser a mesma a ser adotada para o tratamento do paciente. Para reproduzir a posição do paciente, traga para o scanner de TC todos os dispositivos de imobilização criados para o paciente.

A Accuray constatou que alguns tampos de mesa de CT de terceiros podem conter "fios-guia" que podem causar problemas quando usados com o sistema de imagens CyberKnife. Se esses tampos de mesa forem usados, a Accuray recomenda que o paciente seja posicionado de forma que o alvo ou a Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) para fins de rastreamento não se cruze com os "fios-guia".

NOTA: O Sistema CyberKnife suporta o tratamento de pacientes em posições de decúbito dorsal em todos os modos de rastreamento. A aceitação para o tratamento em posições em pronação depende do modo de rastreamento. Para obter informações sobre as posições em pronação suportadas, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". O Sistema CyberKnife não suporta varreduras de pacientes com o corpo posicionado de maneira lateral.

Parâmetros básicos das imagens de TC

A Medical ID (Identificação médica do paciente) para o estudo de imagens de CT deve ser exatamente a mesma Medical ID usada no Sistema CyberKnife.

NOTA: A Medical ID (ID médica) está limitada a 16 caracteres. Não use espaços nem pontuações (como travessões, barras, vírgulas e assim por diante) na Medical ID ou no nome do paciente.

Você pode importar para o Sistema CyberKnife apenas os estudos de imagens de CT com cortes axiais. Os parâmetros básicos das imagens de TC devem ser os seguintes:

- Rotação ao redor do eixo y 1/1 axial ou helicoidal/espiral.
- Contrastes intravenosos (IV) só podem ser usados em estudos secundários de imagens de TC.

  NOTA: Não aplique contrastes IV em estudos de imagem principal de TC.

- Ângulo do pórtico = 0°.
- Máximo de 512 × 512 × 512 cortes.

  NOTA: Os pixels devem ser quadrados.

- kVp = 120.
- mAs = 400 ou máximo permitido pelo scanner.
- Espessura de corte de no máximo 1,5 mm. Cortes contíguos (sem espaçamentos).

  NOTA: Não são suportadas espessuras variáveis de cortes.

- Campo de visão (FOV):
  - Deve incluir toda a circunferência do paciente.
  - Deve ser uma aquisição de imagem quadrada nas direções Esquerda/Direita e Anterior/Posterior.
  - Deve incluir os dispositivos de imobilização.

Orientações para a aquisição de imagens intracranianas de CT

Sigas estas orientações para a aquisição de imagens intracranianas de TC

1. Todos os dispositivos de imobilização a serem usados durante o tratamento do paciente deverão ser usados durante a varredura de TC. Inclua o tampo da mesa de TC, o suporte para a cabeça, a barra de indexação e quaisquer almofadas usadas.
2. Campo de visão (FOV):
   - Inclua toda a circunferência craniana.
   - Use o menor FOV que abranja a anatomia para a melhor resolução de pixel.
   - Inclua parte do apoio de cabeça e se estenda 1 cm além da ponta do nariz.
   - Inclua a maior parte da anatomia que puder.
3. A TC é usada para criar imagens DDR (Radiografias reconstruídas digitalmente). Nas imagens DRR, os espaçamentos anterior e superior em relação ao crânio do paciente devem ter 0 a 1 cm.

   Imagens exploratórias AP e laterais ajudam a garantir espaçamentos aproximadamente entre 0 e 1 cm anteriores e superiores ao crânio.

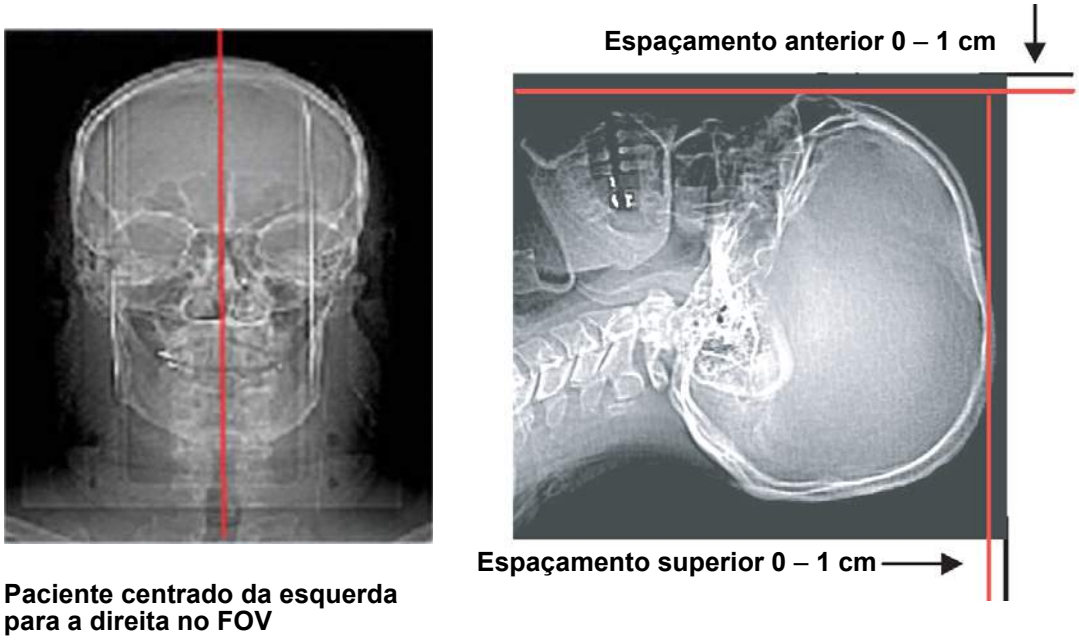


Figura 4 Campo de Visão (FOV) para o tratamento de Rastreamento do Crânio 6D (linhas vermelhas apenas para ilustração)

Estudos de imagens de TC para o tratamento de rastreamento craniano 6D

Sigas estas orientações para a aquisição de imagens intracranianas de TC para o tratamento usando o modo Rastreamento craniano 6D. Para mais informações sobre este modo de rastreamento, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

1. Defina os níveis da janela conforme apropriado.
2. Estabeleça o campo de visão (consulte a Figura 4 na página 5-11):
   - O paciente deve estar centrado lateralmente no FOV.
   - O FOV deve incluir o queixo e se estender 0 a 1 cm acima após o topo craniano.
   - O FOV deve incluir o apoio de cabeça e se estender 0 a 1 cm anteriormente após a ponta do nariz.

Orientações para a aquisição de imagens extracranianas de CT

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de marcas fiduciais" na página 5-13
- "Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento da coluna Xsight" na página 5-13
- "Estudos de imagem de CT para Tratamento em decúbito ventral Xsight" na página 5-14
- "Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de pulmão Xsight" na página 5-15
- "Estudos de imagem de CT para Tratamento otimizado do pulmão" na página 5-15
- "Estudos de imagem de CT para Tratamento com o Synchrony" na página 5-15

Siga estas orientações básicas para a aquisição de imagens extracranianas de TC

1. Todos os dispositivos de imobilização do paciente que serão usados durante o tratamento do paciente devem ser usados durante a varredura de TC (tampo da mesa de TC, suporte para a cabeça, barra de indexação, VacBag, travesseiro, espuma com memória táctil e assim por diante).
2. Use o menor FOV que abranja a anatomia para a melhor resolução de pixel. Inclua toda a circunferência do paciente.

   NOTA: As partes anatômicas deixadas para fora da varredura de TC farão com que feixes sejam excluídos pelo Sistema *Accuray Precision*.

3. Os 512 cortes devem ser centrados nas marcas fiduciais:
   - Deve haver uma distância mínima de 10 – 15 cm acima e abaixo das marcas fiduciais.
   - A varredura deve ser centrada (linha de centro).

As orientações para a varredura de TC para os diferentes modos de rastreamento se encontram a seguir.

Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de marcas fiduciais

Sigas estas orientações para a aquisição de imagens de TC para o tratamento usando o modo de rastreamento de marcas fiduciais. Para mais informações sobre esse modo de rastreamento, consulte o Capítulo 8, "Rastreamento de marcas fiduciais".

1. Defina os níveis da janela conforme apropriado.
2. Ajuste o campo de visão (FOV):
   - O paciente deve estar centrado da esquerda para a direita e ântero-posteriormente no FOV.
   - O tumor deve estar centrado na direção inferior/superior com um mínimo de 10 a 15 cm de varredura em qualquer das direções.
   - Use o menor FOV que abranja a anatomia para a melhor resolução de pixel. Inclua toda a circunferência do paciente.

     NOTA: As partes anatômicas deixadas para fora da varredura de TC farão com que feixes sejam excluídos pelo Sistema *Accuray Precision*.

Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento da coluna Xsight

Sigas estas orientações para a aquisição de imagens de TC para o tratamento usando o modo de rastreamento Xsight Spine. Para mais informações sobre este modo de rastreamento, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento Xsight Spine (opcional)".

1. Defina os níveis da janela conforme apropriado.
2. Ajuste o campo de visão (FOV):
   - O paciente deve estar centrado da esquerda para a direita e ântero-posteriormente no FOV.
   - O tumor deve estar centrado na direção inferior/superior com um mínimo de 10 a 15 cm de varredura em qualquer das direções.
   - Use o menor FOV que abranja a anatomia para a melhor resolução de pixel. Inclua toda a circunferência do paciente.

     NOTA: As partes anatômicas deixadas para fora da varredura de TC farão com que feixes sejam excluídos pelo Sistema *Accuray Precision*.

3. Evite colocar objetos externos como os listados abaixo no campo de visão. Evite o uso de agentes de contraste que podem interferir com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.

   Objetos externos na região de interesse podem interferir com o algoritmo do Sistema de rastreamento Xsight Spine. Certifique-se de que objetos externos não estão incluídos na região de interesse para planejamento de tratamento e aplicação de tratamento.

   - Barra de indexação
   - Colar cervical
   - Materiais de reposição óssea
   - Agentes de contraste

   NOTA: As varreduras de TC intensificadas por contrastes podem ser usadas como imagens secundárias e fundidas com a imagem principal de TC sem contraste para se fazer a marcação de contorno.

4. Faça a varredura de TC enquanto há sustentação da respiração ao final de uma expiração normal.

Estudos de imagem de CT para Tratamento em decúbito ventral Xsight

Para tratamentos em Decúbito ventral Xsight, é essencial que o paciente esteja na mesma posição para o tratamento em que ele estava durante a varredura de CT pré-tratamento, incluindo todos os dispositivos de imobilização. O principal requisito durante a preparação do paciente para a varredura de CT é colocar o paciente em uma posição que ele possa reproduzir depois. Para reproduzir a posição do paciente, traga para o scanner de TC todos os dispositivos de imobilização criados para o paciente.

É muito importante que a varredura de CT seja feita durante a inspiração ou expiração natural (não forçada) e que a mesma imobilização aplicada ao paciente seja usada para a varredura de CT e a administração do tratamento. Se algum dispositivo de compressão for colocado no paciente, é essencial que esteja presente tanto para a varredura de TC quanto para a administração do tratamento.

O tamanho de qualquer dispositivo de imobilização colocado entre a superfície rígida da tampa da mesa de tratamento e o paciente deve ser reduzido, de modo a diminuir a distância entre a superfície da mesa e o ponto mais alto do paciente. O uso de um dispositivo de imobilização mais espesso que as almofadas da mesa fornecidas pela Accuray aumenta o risco de que o paciente fique posicionado fora da Zona de Segurança do Paciente. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

ATENÇÃO: Posicione o paciente e todos os dispositivos dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo PDP. Qualquer coisa que ultrapasse os limites do modelo do PDP aumenta o risco de colisão com o robô de tratamento e pode causar lesões graves ou morte do paciente.

Para preparação do paciente para a varredura pré-tratamento, siga as orientações descritas no Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)"

Estudos de imagem de CT para Tratamento de rastreamento de pulmão Xsight

Sigas estas orientações para a aquisição de imagens intracranianas de CT para o tratamento usando o Sistema de Rastreamento de Pulmão Xsight. Para mais informações sobre este modo de rastreamento, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento Xsight Lung (opcional)".

1. Defina os níveis da janela conforme apropriado.
2. Ajuste o campo de visão (FOV):
   - O paciente deve estar centrado da esquerda para a direita e ântero-posteriormente no FOV.
   - O tumor deve estar centrado na direção inferior/superior com um mínimo de 10 a 15 cm de varredura em qualquer das direções.
   - Use o menor FOV que abranja a anatomia para a melhor resolução de pixel. Inclua toda a circunferência do paciente.

     NOTA: As partes anatômicas deixadas para fora da varredura de TC farão com que feixes sejam excluídos pelo Sistema *Accuray Precision*.

Estudos de imagem de CT para Tratamento otimizado do pulmão

Os tratamentos 1-View (Visualização-1) e 0-View (Visualização-0) baseiam-se no pressuposto de que a posição e o intervalo de movimento do alvo durante o tratamento em relação ao centro de alinhamento da coluna estão bem representados pelas varreduras de TC usadas para planejamento do tratamento. Por essa razão, é muito importante que as varreduras de TC sejam tiradas durante a inspiração e a expiração naturais (não forçadas) e que a mesma imobilização aplicada ao paciente seja usada para a varredura de TC e a administração do tratamento. Se algum dispositivo de compressão for colocado no paciente, é essencial que esteja presente tanto para a varredura de TC quanto para a administração do tratamento.

Estudos de imagem de CT para Tratamento com o Synchrony

Para fazer o tratamento com o Sistema Synchrony, o paciente deverá vestir o Colete para rastreamento Synchrony durante a varredura de CT. A varredura de TC deve ser realizada enquanto o paciente sustentar a respiração ao final de uma expiração normal.

Para obter mais informações sobre o as orientações de varredura pré-tratamento usando o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Orientações para estudos de IRM

Para obter a fusão com a imagem de TC principal, use as mesmas condições de imobilização do paciente usadas para a obtenção da imagem de TC de forma a assegurar a mesma posição.

A Medical ID para o estudo de IRM deve ser exatamente a mesma Medical ID usada no Sistema CyberKnife. Não use espaços nem pontuações (como travessões, barras, vírgulas e assim por diante) na Medical ID ou no nome do paciente.

É possível importar uma série de imagens de IRM em qualquer plano para o Sistema CyberKnife. São suportados os seguintes tipos de imagens de IRM:

- Axial
- Coronal
- Sagital
- Oblíqua não curvilínea (até 30 graus)

Os parâmetros básicos para a aquisição de imagens de IRM devem ser os seguintes:

- É permitido o uso de contraste IV quando indicado.
- Máximo de 1024 × 1024 × 512 cortes.

  NOTA: Os pixels devem ser quadrados.
- Cortes contíguos com 1,0 a 3,0 mm de espessura ou varredura de volume.

  NOTA: Não são suportadas espessuras variáveis de cortes.

Orientações para a aquisição de imagens intracranianas de IRM

Siga estas orientações para a aquisição de imagens intracranianas de IRM:

1. Ajuste as janelas para visualizar a anatomia.
2. Ajuste o campo de visão (FOV) para replicar a imagem de TC.
   - O paciente deve estar centrado lateralmente no FOV.
   - O FOV deve incluir o queixo e se estender 1 cm além do topo craniano.
   - O FOV deve incluir o apoio de cabeça e se estender 1 cm anteriormente além da ponta do nariz.

Orientações para a aquisição de imagens extracranianas de IRM

Siga estas orientações para a aquisição de imagens extracranianas de IRM:

1. Ajuste as janelas para visualizar a anatomia.
2. Ajuste o campo de visão.
   - O paciente deve estar centrado da esquerda para a direita e ântero-posteriormente no FOV.
   - O tumor deve estar centrado da direção inferior para superior.

Orientações para aquisição de imagens de PET

Para obter a fusão com a imagem de TC principal, use as mesmas condições de imobilização do paciente usadas para a obtenção da imagem de TC de forma a assegurar a mesma posição. As imagens de PET e as imagens de CT devem ser enviadas em separado para o Sistema CyberKnife.

NOTA: As imagens de PET e de CT que foram fundidas anteriormente não podem ser usadas pelo Sistema CyberKnife.

A Medical ID (ID médica) para as imagens de PET deve coincidir exatamente com a Medical ID usada no Sistema CyberKnife. Não use espaços nem pontuações (como travessões, barras, vírgulas e assim por diante) na Medical ID ou no nome do paciente.

Cada imagem de uma varredura de PET deve atender às condições a seguir:

- Dimensões idênticas de pixel
- Campo de visão idêntico
- Espessuras idênticas dos cortes
- Espaçamento iguais entre os cortes
- Dados monocromáticos de 16 bits
- Atenuação corrigida para cálculo de Standardized Uptake Value (SUV) (Valor de absorção padronizado)

Grave ou insira as seguintes informações na estação de trabalho do scanner durante o processo de aquisição da imagem de PET para computar o SUV no Sistema *Accuray Precision*:

- Peso do paciente (em quilogramas, kg)
- Altura do paciente (em centímetros, cm)
- Gênero do paciente (Feminino, F; Masculino, M)
- Meia-vida do radioisótopo (em segundos)

- Dose total de radioisótopo (em becquerels, Bq)
- Data e horário de início radiofarmacêutico, no seguinte formato:

  MMDDAAAA HHMMSS

  em que:

  MM é o mês, *DD* é o dia e *AAAA* é o ano

  HH é a hora, *MM* são os minutos e *SS* são os segundos.
- Data e hora da varredura

> **NOTA:** Fornecedores diferentes armazenam a data e a hora como data e horário da série de imagens DICOM ou data e horário da aquisição de imagem DICOM. Essa diferença pode resultar em estatísticas diferentes para o cálculo de SUV.

Orientações para aquisição de imagens angiográficas

Para obter a fusão com a imagem de TC principal, use as mesmas condições de imobilização do paciente usadas para a obtenção da imagem de TC de forma a assegurar a mesma posição.

A Medical ID para o estudo de imagens de angiografia deve ser exatamente a mesma Medical ID usada no Sistema CyberKnife. Não use espaços nem pontuações (como travessões, barras, vírgulas e assim por diante) na Medical ID ou no nome do paciente.

O Sistema CyberKnife suporta o padrão 3DRA (Angiografia reconstruída 3D). As imagens angiográficas devem atender às condições a seguir:

- Rotação de 240°
- 100 quadros em 4 segundos
- Varredura por feixe cônico
- Campo de visão máximo de 17 cm
- Algoritmo de retroprojeção

Após a aquisição da imagem 2D, reconstrua as imagens como um estudo tomográfico antes de importar para o Sistema *Accuray Precision.*

Após a importação, as imagens 3DRA podem ser fundidas com as imagens de TC.

Identificadores-chave para imagens DICOM

Para melhor compreender como o CyberKnife faz a importação de imagens DICOM (Aquisição e comunicação de imagens médicas digitais), consulte o documento *DICOM Conformance Statement for Accuray CyberKnife® System* (Accuray P/N 19055).

Um identificador-chave é usado para classificar as imagens DICOM importadas. Todos os dados do paciente estão vinculados a uma única Medical ID. Para manter todos os estudos de imagens sob um único registro de paciente no banco de dados do Sistema CyberKnife, os estudos de imagens devem ter todos a mesma Medical ID.

NOTA: Múltiplas séries de imagens de um mesmo estudo de imagens serão vinculadas em conjunto no banco de dados do Sistema CyberKnife. Se for necessário fazer um estudo de imagens em vários segmentos e então combiná-los, cada segmento deve ter a mesma identificação única (UID). Cada segmento pode ter uma UID diferente para cada série de imagens.

Colocação de marcas fiduciais

Princípios para a colocação de marcas fiduciais

Para tratar um paciente facilmente e com precisão, alguns princípios precisam ser considerados ao se fazer o implante de marcas fiduciais para o tratamento com o Sistema CyberKnife.

O uso de 3 ou mais marcas fiduciais melhora significativamente a precisão do alvo. Recomenda-se colocar de 4 a 6 marcas fiduciais. Um exemplo de configuração de marcas fiduciais é mostrado em Figura 5 na página 5-19.

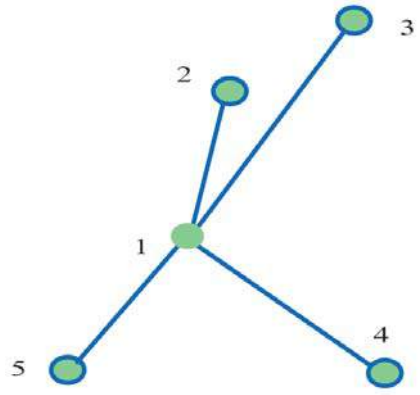


Figura 5 Exemplo de configuração com 5 marcas fiduciais

A colocação de marcas fiduciais deve atender aos seguintes requisitos:

- Distância mínima entre marcas fiduciais de 2,0 cm.
- Distância máxima de 5 a 6 cm de lesão.
- Colocação não colinear (no plano da imagem de raios X): Durante o tratamento dos pacientes são obtidas imagens de raios X oblíqua anterior direita (RAO) / oblíqua anterior esquerda (LAO) ou oblíqua posterior direita (RPO) / oblíqua posterior esquerda (LPO).
- Deve-se usar um ângulo mínimo de 15 graus entre qualquer grupo de 3 marcas fiduciais.

NOTA: Recomenda-se a colocação das marcas fiduciais que atendam aos requisitos acima indicados para que o Sistema CyberKnife possa rastrear e tratar o tumores com precisão submilimétrica.

Você pode descobrir que algumas das marcas fiduciais não podem ser usadas. Por exemplo, as fiduciais implantadas podem deixar de ser usadas pelas seguintes razões:

- Migração
- Colocação muito próxima das marcas fiduciais (distância menor do que 2,0 cm). Por exemplo, as marcas fiduciais 1 e 2 na Figura 5 na página 5-19.
- O ângulo entre qualquer grupo de 3 marcas fiduciais é menor do que 15 graus. Por exemplo, o ângulo entre as marcas fiduciais 2, 1 e 3 indicadas na Figura 5 na página 5-19.

NOTA: Os erros de colocação das marcas fiduciais acima indicados afetam negativamente a localização do tumor e a precisão do tratamento.

Suprimentos de marcas fiduciais

As informações sobre suprimentos de marcas fiduciais aprovadas para tecidos moles e para a coluna vertebral e tecidos ósseos se encontram a seguir.

ATENÇÃO: Use somente marcas fiduciais aprovadas pela Accuray para tratamento com o Sistema CyberKnife. O rastreamento de marcas fiduciais com o Sistema CyberKnife foi validado usando apenas marcas fiduciais aprovadas. O uso de marcas fiduciais não aprovadas não é suportado e pode resultar em tratamentos inadequados ao paciente.

Marcas fiduciais aprovadas para rastreamento de tecidos moles

As marcas fiduciais listadas em Tabela 1 foram validadas para uso com o Sistema CyberKnife para fins de rastreamento de tecidos moles.

Tabela 1 Marcas fiduciais validadas para rastreamento de tecidos moles

Fabricante	Tipo	Número de peça do fabricante	Dimensões (diâmetro x comprimento)	Descrição
CIVCO	**Semente de outro**	MT-NW-887-808	0,8 x 3,0 mm	3 marcadores de ouro de tecidos moles estéreis.
		MT-NW-887-809	0,9 x 3,0 mm	3 marcadores de ouro de tecidos moles estéreis.
		MT-NW-887-812	1,2 x 3,0 mm	3 marcadores de ouro de tecidos moles estéreis.
	Semente de ouro CyberMark™	MT-NW-887-851 (-853)	1,0 x 5,0 mm	Agulhas de colocação estéreis (individuais ou em embalagens com 3) com marcadores de tecidos moles de 1,0 x 5,0 mm.
	Coupled™ Marker	MT-NW-887-710	1,0 x 3,0 mm	Agulha de colocação estéril com dois marcadores de tecidos moles de ouro de 3 mm presos a uma distância fixa.
		MT-NW-887-709	0,8 x 3,0 mm	
RadioMed	**Visicoil™ Coiled Gold Markers**	FP-0755	0,75 x 5,0 mm	Marcador de tecidos moles de ouro enrolado para transporte, fácil de implantar na maioria dos encaixes de agulha.
		VC-075-005-PL		Marcador de tecidos moles de ouro enrolado em uma agulha pré-carregada com cera óssea na extremidade.
		VC-010-005-PL	1,1 x 5,0 mm	Marcador de tecidos moles de ouro enrolado em uma agulha pré-carregada com cera óssea na extremidade.
Olympus	**Gold Sphere**	N/D	Diâmetro 1,5 mm	Esferas de ouro individuais.
Alpha Omega	**Semente de outro**	SMG0242-025	0,8 x 5,0 mm	25 sementes de ouro por frasco, embaladas não estéreis. Agulha de biópsia 19G de paredes finas, 10-11 cm ou 15 cm de comprimento.

Marcas fiduciais aprovadas para implante em osso ou coluna

As marcas fiduciais listadas em Tabela 2 foram validadas para uso com o Sistema CyberKnife para fins de implante e rastreamento de estruturas ósseas.

Tabela 2 Marcas fiduciais validadas para implante em osso ou coluna

Fabricante	Tipo	Número de peça do fabricante	Dimensões (diâmetro x comprimento)	Descrição
Accuray	**Parafuso de aço inoxidável**	P/N 019005	2,0 x 5,0 mm	Marcador autoparafusante individual por embalagem.
		P/N 019006		Cinco (5) marcadores autoparafusantes por embalagem.
		P/N 019007		Dez (10) marcadores autoparafusantes por embalagem.

Procedimento para colocação de marcas fiduciais

NOTA: A Accuray isenta-se de fazer qualquer recomendação sobre qualquer procedimento de colocação de marcas fiduciais. Os procedimentos de colocação de marcas fiduciais aqui apresentados foram desenvolvidos pelos médicos listados e são aqui apresentados apenas como orientação geral.

Orientações pós-colocação

No caso de marcas fiduciais implantadas para o tratamento de lesões de coluna, aconselha-se esperar 24 a 48 horas antes de fazer uma TC, permitindo assim a resolução de qualquer dor ou inchaço local. No caso de lesões de tecidos moles, recomenda-se esperar uma semana, de forma a permitir tempo suficiente e com isso minimizar a migração das marcas fiduciais.

NOTA: Se no caso de tecidos moles for absolutamente necessário reduzir ao mínimo o tempo entre a aplicação do tratamento e a varredura de TC, recomenda-se um espaçamento de 24 a 48 horas entre os dois procedimentos. Isso ajudará na redução da incidência de erros durante a extração das marcas fiduciais relacionada à migração durante a aplicação do tratamento.

Lung (Pulmões)

O tratamento de lesões pulmonares usando o Sistema CyberKnife exige o implante de sementes de ouro referidas como marcas fiduciais. A presente descrição geral revê o procedimento para a colocação de marcas fiduciais usando uma abordagem percutânea com orientação por TC. Para rastrear as lesões em 6D (movimentos de translação e de rotação), é necessário implantar pelo menos 3 marcas fiduciais para que o software rastreie a lesão. É recomendado implantar no mínimo 4 marcas fiduciais, 1 a mais que o necessário para o rastreamento em 6D, e no máximo 6. Esta recomendação é baseada em um estudo da precisão do rastreamento possível na presença de incertezas na localização das marcas fiduciais na varredura de CT e em imagens radiográficas em tempo real. (*Murphy MJ Fiducial-based targeting accuracy for external-beam radiotherapy Med Phys 29(3) 334-344 (2002).*)

Descrição geral do procedimento

As informações sobre os pulmões foram fornecidas por T. Kee, professor adjunto de Radiologia Intervencionista, Stanford University Medical Center.

O procedimento de colocação de marcas fiduciais é muito parecido com aquele usado para a biópsia de pulmão orientada por TC. Qualquer profissional que tenha experiência em realizar biopsias de pulmão orientadas por TC deve estar ciente dos métodos empregados e das possíveis complicações da colocação de agulhas em tecidos pulmonares. Faça o procedimento usando exatamente os mesmos métodos empregados para efetuar uma biópsia de pulmão orientada por TC; a principal diferença é que uma vez a que a agulha for colocada no local na lesão, as marcas fiduciais ficarão implantadas, em vez da retirada de tecidos. As complicações e dificuldades são quase idênticas.

A primeira etapa é a obtenção da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido detalhado durante o qual o paciente deve ficar ciente das complicações associadas à colocação de qualquer tipo de agulha dentro do pulmão, quais sejam pneumotórax e hemorragia.
A incidência de pneumotórax frente a uma única perfuração da pleura visceral é de aproximadamente 15 a 30%; esse valor pode aumentar de for necessário fazer múltiplas perfurações. As hemorragias podem ocorrer em qualquer momento da colocação de uma agulha em tecido pulmonar causando hemoptises.

O paciente é colocado na mesa de TC de acordo com a melhor abordagem a ser usada para alcançar a lesão. O procedimento é realizado com sedação consciente e o paciente deve ser monitorado de acordo com o protocolo do hospital para esse procedimento. São obtidas imagens para localizar a lesão e avaliar a abordagem e o local da perfuração. A área sofre uma preparação prévia usando técnica estéril e o anestésico local é injetado no local de perfuração desejado. Por meio de orientação por TC com fluoroscopia, a agulha de biópsia deve avançar para dentro da lesão alvo. Deve-se usar a agulha de biópsia de menor calibre possível na qual possam caber as sementes de ouro.

NOTA: Para as sementes de ouro Alpha Omega recomenda-se a agulha de calibre 19 de paredes finas. Nossa experiência clínica demonstrou haver maior incidência de pneumotórax quando usamos agulhas de maior calibre.

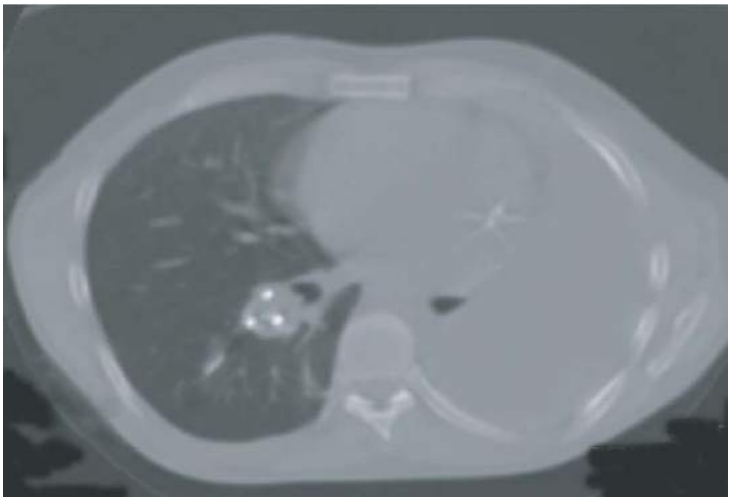


Figura 6 Colocação correta de marcas fiduciais usando 3 sementes de ouro.

A rota ideal, ao decidir qual a trajetória a ser usada para aplicar a agulha dentro da lesão, será a que permite a colocação de múltiplas marcas fiduciais dentro da lesão sem ter que perfurar a pleura visceral várias vezes. A incidência de pneumotórax é significantemente menor quando a pleura visceral é atravessada uma só vez, em vez de várias vezes. Ao colocar a agulha dentro da lesão tente avançar a agulha em direção à parede de trás da lesão e coloque ali a primeira marca fiducial. Retire a agulha do local onde está a marca fiducial inicial, verifique a imagem e então implante a segunda marca. Estabeleça um ângulo médio ou lateral para a colocação das outras marcas fiduciais repetindo o processo acima descrito no lado oposto da lesão. Sempre que possível, deve-se tentar colocar as marcas fiduciais dentro da lesão, desde que as orientações de colocação das marcas fiduciais sejam cumpridas (consulte a Figura 6 na página 5-24). Pode-se usar a varredura de TC para verificar a posição apropriada das marcas fiduciais. Tome uma imagem do paciente ao término do procedimento para verificar se há alguma complicação. Obtenha radiografias do tórax 3 horas após o procedimento para garantir a ausência do estabelecimento tardio de pneumotórax.

NOTA: A maioria das lesões pulmonares mede 3 a 5 cm de diâmetro o que torna possível aplicar 4 a 6 marcas fiduciais dentro da lesão com uma única perfuração visceral. Se a lesão for muito grande, pode ser necessário aplicar várias agulhas dentro da lesão para atingir um posicionamento adequado das marcas fiduciais.

Possíveis complicações

Pneumotórax — Ocorre em aproximadamente 30% de todos os casos de biópsia; menos de 10% necessitam tratamento. Quando se observa um pequeno pneumotórax que mantém um tamanho estável, não será necessário nenhum outro tratamento. Um pneumotórax maior do que 20 – 30% requer aspiração ou colocação de dreno de tórax. A aspiração de ar do pneumotórax pode ser feita através de uma agulha com bainha enquanto o paciente ainda está na mesa de TC. A colocação de um dreno de tórax requer, em geral, que o paciente esteja em decúbito dorsal e com freqüência é realizada após a radiografia de tórax pós-procedimento. De acordo com nossa experiência em Stanford, foi necessária a colocação de um dreno de tórax em um número mínimo de casos, menor que 5%. Usualmente faz-se necessária internação do paciente por uma noite em unidade de tratamento semi-intensivo dotada de parede com sucção contínua, caso seja necessário aplicar um dreno de tórax. No dia seguinte faz-se uma radiografia de tórax. Se o pneumotórax foi solucionado e está estabilizado, o paciente poderá receber a alta hospitalar.

Hemoptise — Ocorre em aproximadamente 10 a 50% dos casos em que uma agulha é introduzida nos pulmões. É menos comum em pacientes que não fazem biópsia, por isso raramente é observada em procedimentos para colocação de marcas fiduciais. Antes de iniciar o procedimento, verifique se o paciente vem tomando anticoagulantes. Se ocorrer hemoptise, a maior preocupação é o paciente ficar alarmado ao ver que está escarrando sangue. Em geral, essa complicação cessa espontaneamente em virtude da baixa pressão arterial dentro das artérias pulmonares. Usualmente não representa perigo de vida. É importante informar adequadamente o paciente durante o procedimento de obtenção do consentimento e permanecer calmo enquanto submete-o a cuidados paliativos.

Pontos a considerar

O lado negativo mais importante de aplicar as marcas fiduciais no pulmão é a dificuldade de obter uma boa trajetória para colocar a agulha dentro da lesão e ao mesmo tempo levar em consideração a anatomia circunvizinha, ou seja a caixa torácica. Qualquer pessoa que já fez muitas biópsias de pulmão deve estar habilitada a guiar de forma adequada a colocação da agulha dentro da lesão sem grandes dificuldades. Recomenda-se fazer a orientação por TC ou por TC com fluoroscopia para a colocação das marcas fiduciais, por oferecer melhor visualização de todo o pulmão e da lesão, permitindo que o operador identifique prontamente complicações durante o procedimento.

Caso um pneumotórax se desenvolver durante o procedimento, tente, se possível, ir até o fim do procedimento. Pode ser necessário colocar um dreno de tórax durante o procedimento para reinsuflar o pulmão. Se o paciente estiver em situação estável e puder tolerar, deve-se retomar o procedimento e completá-lo. Caso se desenvolva um pneumotórax durante a colocação da primeira agulha, considere a possibilidade de deixá-la no local e introduzir uma segunda agulha na lesão para completar o procedimento.

Um outro ponto a considerar é o ditado inglês tão comum que diz "o inimigo do bem feito é o perfeito". Durante o procedimento o objetivo é colocar várias fiduciais na lesão e nos melhores locais. Para tratar o paciente, não é absolutamente necessário obter cinco marcas fiduciais nos locais mais perfeitos. A colocação de 3 marcas fiduciais dentro ou adjacentes ao tumor será suficiente para rastrear e tratar o paciente. Por isso, caso o procedimento se torne mais complicado do que o esperado ou se o paciente não conseguir tolerar um procedimento longo, bastará, na maioria dos casos, a colocação de 3 marcas fiduciais, desde que de acordo com os princípios para a colocação de marcas fiduciais, dentro ou ao redor do tumor.

Existe sempre o risco de colocar uma marca fiducial dentro de alguma veia pulmonar de tamanho significativo, o que pode se tornar uma séria complicação pois a marca fiducial pode se deslocar e se alojar no coração, pulmões ou cérebro. Isso não ocorreu, porém é possível, por isso foi aqui mencionado. É importante incluir esse fato como possível complicação ao obter o consentimento do paciente. Recomenda-se documentar a discussão entre o médico, o paciente e de preferência com um parente.

Conclusão

A chave do sucesso é informar adequadamente o paciente, fazer o procedimento com cautela, usando a abordagem padrão para biópsias com agulhas, estar preparado para possíveis complicações e familiarizado com os princípios para a colocação de marcas fiduciais.

Pâncreas ou fígado

As informações sobre o pâncreas e o fígado foram fornecidas por T. Kee, professor adjunto de Radiologia Intervencionista, Stanford University Medical Center.

Descrição geral do procedimento

Os riscos do procedimento são essencialmente idênticos aos inerentes à realização de biópsias orientadas por imagem; entretanto, dependendo do número de reposições da agulha necessárias para colocar adequadamente as marcas fiduciais, esses riscos podem ser mais altos. A maioria dos riscos associados à colocação de agulhas em tecidos moles é de ordem hemorrágica; esses riscos podem ser minimizados se for usada uma única agulha para aplicar várias marcas fiduciais e se forem obtidas imagens adequadas antes do procedimento, para que se possa identificar possíveis perigos. A primeira etapa deve ser a elaboração de um termo de consentimento livre e esclarecido detalhado, dirigido ao paciente, abordando as possíveis complicações.

A técnica de diagnóstico por imagem de escolha é a TC ou a TC com fluoroscopia; entretanto, outros operadores têm realizado esse procedimento usando orientação por ultra-som e isso é bastante praticável, em particular para lesões grandes. Se o paciente for considerado um candidato ao tratamento com o Sistema CyberKnife enquanto estiver na sala cirúrgica, a colocação de marcas fiduciais por visualização direta pode ser uma opção.

O paciente é colocado na mesa de TC de acordo com a melhor abordagem a ser usada para alcançar a lesão. O procedimento é realizado com sedação consciente e o paciente deve ser monitorado de acordo com o protocolo do hospital para esse procedimento. São obtidas imagens para localizar a lesão e avaliar a abordagem e o local da perfuração. A área sofre uma preparação prévia usando técnica estéril e o anestésico local é injetado no local de perfuração desejado. Por meio de orientação por TC, a agulha de biópsia deve avançar para dentro da lesão alvo. Deve-se usar a agulha de biópsia de menor calibre possível na qual possam caber as sementes de ouro.

NOTA: Para as sementes de ouro Alpha Omega recomenda-se a agulha de calibre 19 de paredes finas. A rota ideal, ao decidir qual a trajetória a ser usada para colocar a agulha dentro da lesão, será a que permite a colocação de múltiplas marcas fiduciais dentro da lesão sem ter que reposicionar a agulha várias vezes. A incidência de hemorragias é significantemente menor quando o órgão envolvido for atravessado uma só vez, em vez de várias vezes. Ao colocar a agulha dentro da lesão tente avançar a agulha em direção à parede de trás da lesão e coloque ali a primeira marca fiducial. Retire a agulha do local onde está a marca fiducial inicial, verifique a imagem e então implante a segunda marca fiducial.

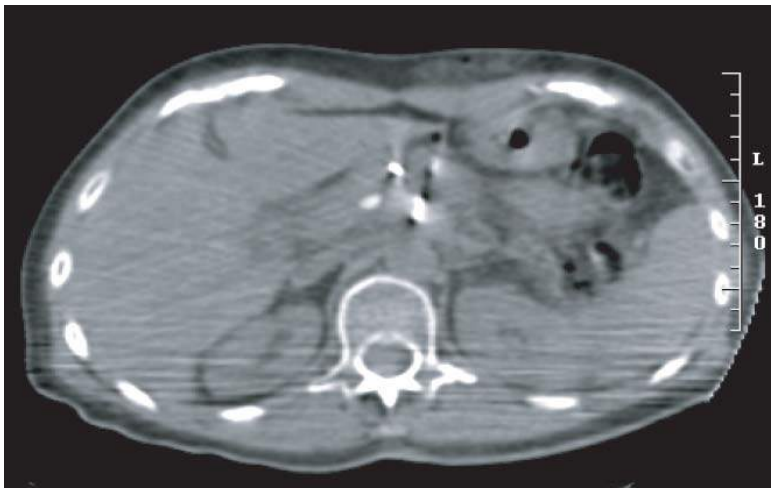


Figura 7 Colocação correta de marcas fiduciais usando 4 sementes de ouro.

Estabeleça um ângulo médio ou lateral para a colocação das outras fiduciais repetindo o processo acima descrito no lado (ou parede) oposto da lesão. Sempre que possível, cada tentativa deve ser usada para colocar 4 a 6 marcas fiduciais dentro da lesão, desde que as orientações de colocação das fiduciais sejam cumpridas (consulte a Figura 7 na página 5-27). Isso pode ser mais difícil no caso de lesões com menos do que 3 cm de diâmetro. Quando as lesões são pequenas, é aceitável aplicar as marcas fiduciais no tecido que circunda a lesão. A TC pode ser usada com freqüência para verificar a colocação correta das marcas fiduciais.

Possíveis complicações

Hemorragias constituem as complicações mais prováveis ao se perfurar o fígado, o pâncreas e outras regiões de tecidos moles do organismo. O uso de agulhas de calibre pequeno e o conhecimento das estruturas críticas ao redor da lesão devem minimizar essa complicação. Se por qualquer razão houver a preocupação com hemorragias após a colocação da última marca fiducial, pode-se injetar uma pequena quantidade de Gelfoam (Esponja hemostática de gelatina) sob forma levemente pastosa na agulha à medida que ela vai sendo removida para imobilizar o trajeto. A pasta de Gelfoam é criada ao se cortar pequenas quantidades da esponja de gelatina, misturá-la com solução salina ou com lidocaína.

Existe sempre o risco de transpassar alguma parte do intestino ao avançar a agulha em direção à lesão, em particular no caso de lesões pancreáticas. Em geral não é necessário tomar medidas de precaução caso o transpasse ocorra no estômago ou no intestino delgado; no entanto, se a perfuração ocorrer no intestino grosso recomenda-se colocar o paciente sob tratamento com antibióticos de largo espectro durante uma semana. Deve-se tomar todas as medidas para evitar a perfuração dessas estruturas, em especial do intestino grosso.

Outra possível complicação é a imobilização das marcas fiduciais em local distal. Teoricamente, a colocação de uma marca fiducial em uma artéria importante pode causar uma imobilização distal. Isso não ocorreu em nossa clínica, mas merece ser citado neste documento. Se houver um fluxo arterial significativo através da agulha quando a sonda for removida, não é recomendável a colocação da marca fiducial nesse local. Em vez disso, remova a agulha e avalie as condições do paciente. Se estiverem estáveis passe a selecionar outro local para colocação da marca fiducial.

Pontos a considerar

Normalmente, durante as aplicações de marcas fiduciais em lesões pancreáticas a obtenção de imagens não inclui a administração de contraste intravenoso. Por isso, o estudo com contrastes realizados anteriormente no paciente deve ser examinado para assegurar que nenhum vaso significativo seja transpassado durante a colocação da agulha e das marcas fiduciais. Se houver alguma dúvida, deve-se realizar um estudo de TC com contraste durante a colocação. Existem algumas situações nas quais as estruturas precisam ser transpassadas para que se possa atingir a lesão a colocar as marcas fiduciais. Em nossa clínica, a preferência número 1 é não atravessar absolutamente nada, em 2° lugar o estômago, em 3° o fígado, em 4° o intestino delgado e somente em último caso o intestino grosso. Conforme acima informado, se houver perfuração do intestino grosso deve-se administrar antibióticos ao paciente.

Conclusão

O procedimento de colocação de marcas fiduciais é muito parecida e apenas ligeiramente mais complicada que aquele usado para realizar uma biópsia padrão orientada por imagem. Qualquer profissional que tenha experiência em realizar biopsias orientadas por TC deve estar bem ciente dos métodos empregados e das possíveis complicações da colocação de agulhas em órgãos com tecidos moles, como o pâncreas e o fígado. Faça o procedimento utilizando os mesmos métodos empregados para efetuar uma biópsia orientada por imagem; a principal diferença é que estando a agulha colocada no local na lesão, as marcas fiduciais ficarão implantadas em vez da retirada de tecidos. As complicações e dificuldades são quase idênticas. A chave do sucesso é informar de forma adequada o paciente, fazer o procedimento com cautela, usando a abordagem padrão para biópsias com agulhas, estar preparado para possíveis complicações e familiarizado com os princípios para a colocação de marcas fiduciais.

Limpeza e esterilização

Esterilidade

Os parafusos implantáveis usados como marcadores radiográficos são fornecidos sem esterilidade e devem ser esterilizados antes do uso. Consulte as instruções do fabricante sobre esterilização.

Capítulo 6: Operações da Sala de Tratamento

Introdução

Este capítulo descreve a operação da sala de tratamento durante o uso do Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Preparação da Sala de Tratamento" na página 6-2
- "Alteração Manual de Colimadores Fixos" na página 6-4
- "Alterador do colimador robótico Xchange" na página 6-9
- "Dispositivos para imobilização do paciente" na página 6-20
- "Mesa de Tratamento Padrão" na página 6-20
- "Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional)" na página 6-28

Preparação da Sala de Tratamento

O paciente não precisa estar presente enquanto a sala de tratamento é preparada. As práticas padrão de higiene e limpeza hospitalar devem ser usadas na sala de tratamento.

Ligar o Sistema CyberKnife

O processo de ligar o Sistema CyberKnife leva entre 15 e 30 minutos. É recomendável que o sistema esteja totalmente ligado antes que o paciente seja levado à sala de tratamento.

Para obter instruções sobre como ligar o Sistema CyberKnife com a mesa de tratamento e o sistema de imagens, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Ligue o Sistema de Monitoramento do Paciente

Ligue o sistema de monitoramento de circuito fechado de TV e o interfone. Verifique se estão funcionando corretamente. O paciente deve ser monitorado diretamente pelo pessoal ou pela televisão em circuito fechado durante todo o tempo na sala de tratamento.

Como Carregar Dados do Paciente

O plano de tratamento do paciente especifica o tipo de colimador que deve ser instalado na cabeça de raio X do robô de tratamento antes da administração do tratamento: um único colimador fixo, múltiplos colimadores fixos, o Colimador de Abertura Variável Iris ou o Colimador Multilâminas. O plano de tratamento também especifica a abertura do colimador.

Selecione o plano de tratamento no computador de administração do tratamento e carregue os dados do paciente, conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Mova o robô de tratamento para a posição de repouso

Mova o robô de tratamento para sua posição inicial, chamada de posição de repouso. O robô de tratamento começa na posição de repouso e se move automaticamente para a posição de Início de Caminho antes do início do tratamento. Se um tratamento tiver múltiplos caminhos, o robô de tratamento volta automaticamente para a posição de Início de Caminho antes de começar o caminho seguinte. Quanto o tratamento é concluído, o robô de tratamento se move automaticamente para a posição de Início de Caminho e volta para a posição de repouso.

Para mover manualmente o robô de tratamento para a posição de repouso, use o programa chamado **prch** na pasta **CK Main** no Teach Pendant do robô de tratamento.

ATENÇÃO: Não remova o Teach Pendant do robô de tratamento da sala de tratamento durante a administração do tratamento. O Teach Pendant só deve ser usado na sala de tratamento para monitorar com segurança a operação do robô de tratamento.

Para obter mais informações sobre a operação manual do robô de tratamento usando o Teach Pendant, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Alteração Manual de Colimadores Fixos

As operações da sala de tratamento incluem a instalação do colimador correto no robô de tratamento. O colimador correto depende do plano de tratamento do paciente.

Esta seção descreve como remover manualmente o colimador fixo instalado e instalar o colimador fixo correto.

O Sistema CyberKnife detecta o tamanho do colimador fixo que está instalado no cabeçote de raio X do robô de tratamento. Dependendo do plano de tratamento que você selecionar, poderá ser preciso alterar o colimador antes do início do tratamento. Além disso, se o plano de tratamento usar diversos colimadores fixos, você precisa trocar o colimador entre os caminhos de tratamento. O Sistema Xchange (Modelo C) troca automaticamente o tipo do colimador (fixo, Iris, Multilâminas) para corresponder ao plano de tratamento, mas não troca automaticamente os colimadores fixos individuais. Eles devem ser removidos e instalados manualmente no início do tratamento e entre os caminhos de tratamento.

O Sistema CyberKnife inclui 12 colimadores fixos intercambiáveis com aberturas (em milímetros) de 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 e 60 (Figura 1). Cada colimador tem 90 mm de comprimento, pesa aproximadamente 3,2 kg (7 libras) e é fabricado com 4 zonas de codificação que o identificam exclusivamente.

Figura 1 Colimadores fixos intercambiáveis nos bolsos da mesa do Xchange e visão aproximada

ATENÇÃO: Não altere o colimador quando o cabeçote de raio X está sobre o paciente. Sempre mova o robô de tratamento para a posição de repouso antes de trocar os colimadores. Caso contrário, o colimador pode causar lesões graves ao paciente se cair.

ATENÇÃO: Ao remover ou instalar um colimador fixo, suporte o colimador se maneira segura com a mão. Tenha cuidado para não deixar cair o colimador no seu pé ou em qualquer outra parte do seu corpo, ou sobre os detectores de raio X do sistema de imagens. Caso contrário, você pode sofrer lesões graves ou podem ocorrer danos ao equipamento.

Um colimador fixo fica preso no lugar por um pino de travamento com mola no interior do compartimento do colimador fixo no cabeçote de raio X. O pino de retenção é encaixado sob a aba do colimador e tem um entalhe de segurança que o impede de cair quanto o encaixe é solto para remoção. O colimador é preso no compartimento por uma porca de retenção (consulte Figura 2).

ATENÇÃO: Nunca deixe um colimador fixo suspenso apenas pelo pino de retenção quando o cabeçote de raio X está sobre o paciente ou a si mesmo. Segure o colimador com a mão até que esteja preso no compartimento do colimador fixo pela porca de retenção. Caso contrário, o colimador pode causar lesões graves ao paciente se cair.

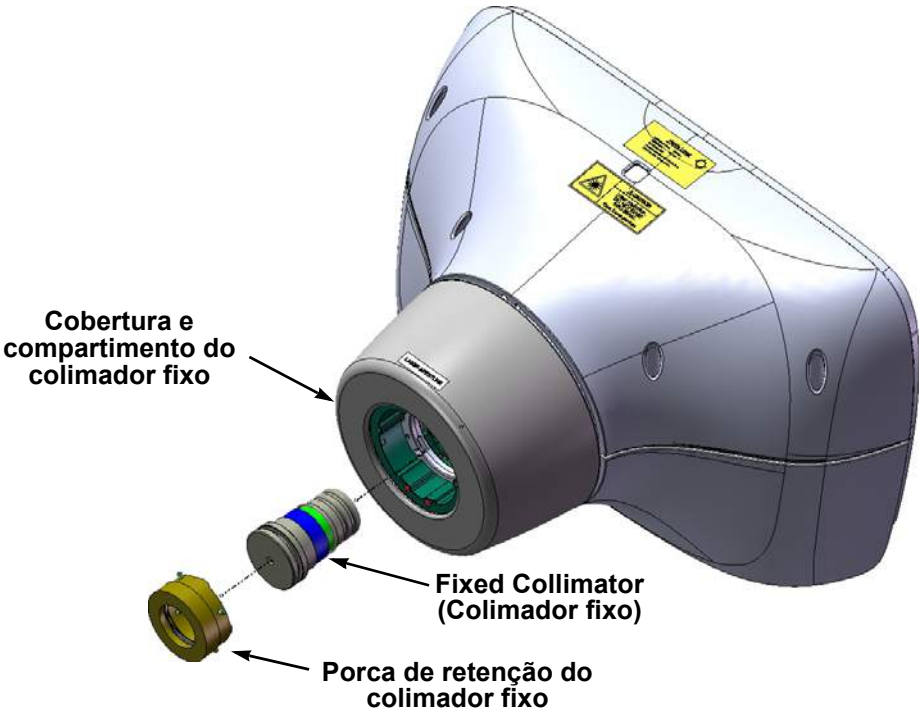


Figura 2 Colimador fixo e compartimento do colimador

Remoção manual de um colimador fixo

Se o colimador fixo estiver instalado para o plano de tratamento selecionado por você, é necessário remover o colimador do compartimento do colimador fixo no cabeçote de raio X e instalar o colimador correto. O processo tem duas semanas: primeiro, remover a porca de retenção e, segundo, remover o colimador fixo.

▶ **Para remover um colimador fixo, siga estas etapas:**

1. Certifique-se de que o robô de tratamento esteja na posição de repouso.
2. Gire manualmente a porca de retenção no sentido anti-horário, completando menos de uma volta para soltá-la do compartimento.

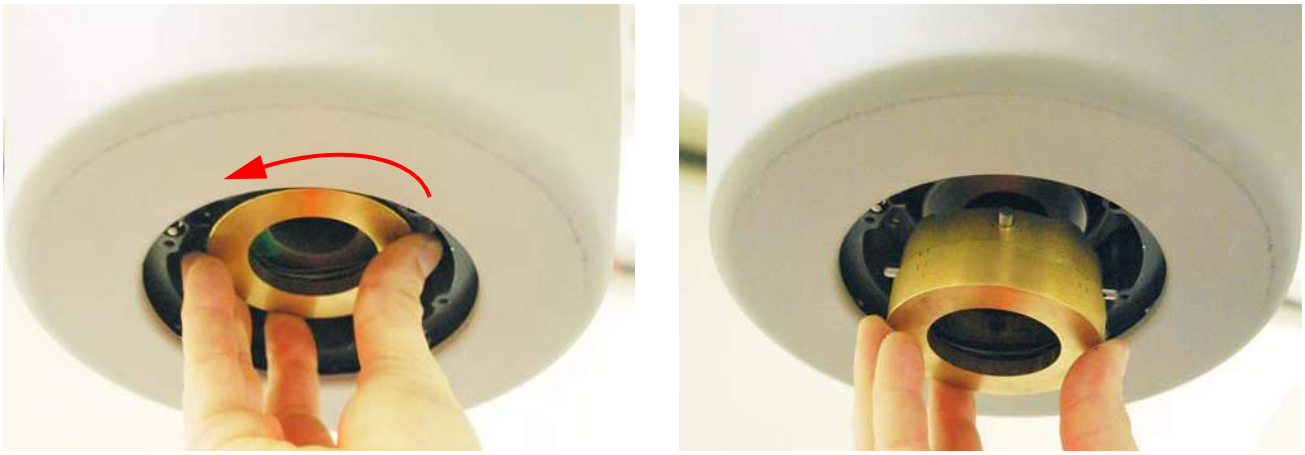


Figura 3 Remoção da porca de retenção

3. Com os dedos, suporte a base do colimador fixo dentro do compartimento e empurre-o para cima para desencaixá-lo do pino de retenção. Com o dedo indicador da outra mão, empurre a alavanca para dentro para soltar o pino de retenção (consulte Figura 4).

Figura 4 Remoção manual do colimador fixo

Instalação manual de um colimador fixo

Se o colimador fixo incorreto for instalado, remova-o conforme descrito em "Remoção manual de um colimador fixo" na página 6-6.

ATENÇÃO: Use somente colimadores fixos que tenham sido comissionados com o Sistema CyberKnife. Caso contrário, a dose liberada para o paciente será diferente da esperada, o que pode resultar em doses inferiores ou superiores à dose adequada.

▶ **Para instalar um colimador fixo, siga estas etapas:**

1. Certifique-se de que o robô de tratamento esteja na posição de repouso.
2. Pegue o colimador fixo do tamanho adequado e suporte-o de modo seguro com as duas mãos.

Figura 5 Carregando o colimador fixo

3. Deslize o colimador para dentro do compartimento até que o pino de retenção com mola dentro dele se encaixe e prenda o colimador no lugar (Figura 6).

Figura 6 Instalação manual do colimador fixo

4. Deslize a porca de retenção dentro do compartimento do colimador fixo de modo que seus 4 pinos de travamento se encaixem nas ranhuras da porca de retenção e gire manualmente a porca de retenção no sentido horário, completando menos que uma volta, até que ele fique preso seguramente no compartimento (Figura 7).

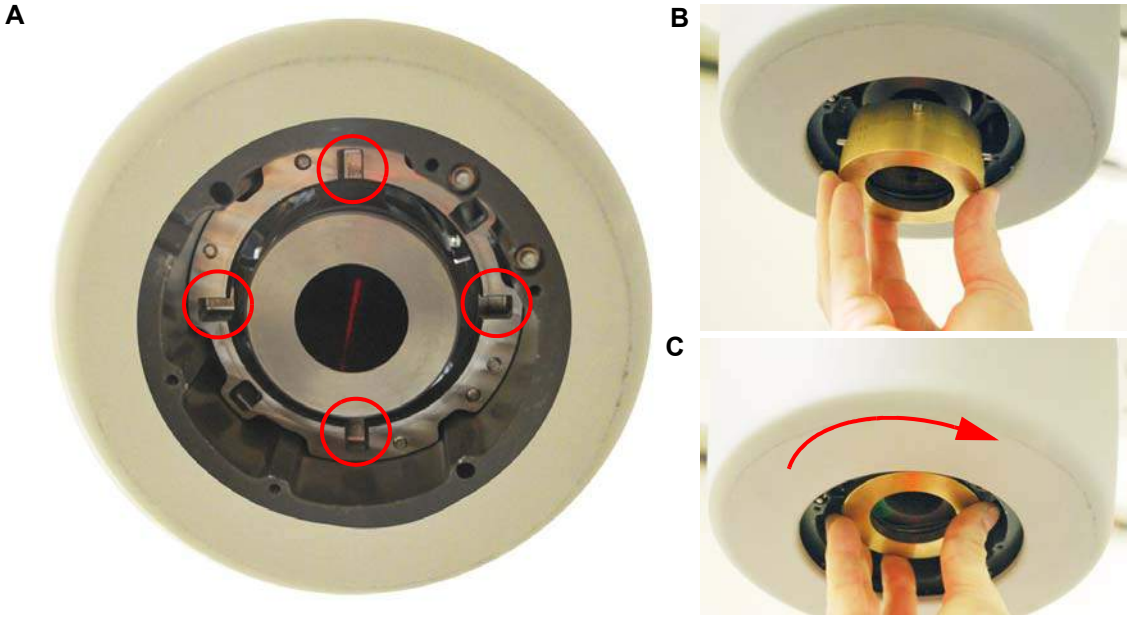


Figura 7 Instalação da porca de retenção A. Ranhuras da porca de retenção B. Deslize até as ranhuras no compartimento C. Gire até 15° para prender seguramente.

NOTA: O colimador fixo deve ser completamente preso no compartimento pelo pino de retenção de mola e pela porca de retenção. Caso contrário, o Sistema CyberKnife gerará uma E-Stop (Parada de Emergência).

Alterador do colimador robótico Xchange

Esta seção descreve como usar o Alterador do Colimador Robótico do Xchange com o Sistema CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Mesa do colimador do Xchange (Modelo C)" na página 6-11
- "Considerações de segurança do Sistema Xchange" na página 6-13
- "Operação do Sistema Xchange" na página 6-14
- "Administração do tratamento Usando o Sistema Xchange" na página 6-16
- "Tratamento de erros com o Sistema Xchange" na página 6-19
- "Dispositivos para imobilização do paciente" na página 6-20

O Sistema Xchange permite que você troque os compartimentos dos colimadores automaticamente, antes e durante o tratamento, sem entrar na Sala de Tratamento (consulte Figura 8). O Sistema Xchange é compatível com os colimadores fixos intercambiáveis padrão, o Colimador Iris e o Colimador Multilâminas. A mesa do Xchange fica localizada na Sala de Tratamento em 1 de 4 configurações possíveis, dependendo das dimensões e da orientação da sala.

O Sistema Xchange está disponível com as seguintes combinações de colimadores:

- Fixo + Iris
- Fixo + Colimador Multilâminas
- Fixo + Iris + Colimador Multilâminas

Quando um plano de tratamento usa um único colimador fixo, o colimador é trocado automaticamente conforme necessário antes da aplicação do tratamento. Com os planos de tratamento que usam vários colimadores fixos, cada colimador fixo deve ser trocado manualmente durante o tratamento entre os caminhos de tratamento. O Sistema Xchange é necessário para anexar e desanexar os compartimentos do colimador fixo, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas.

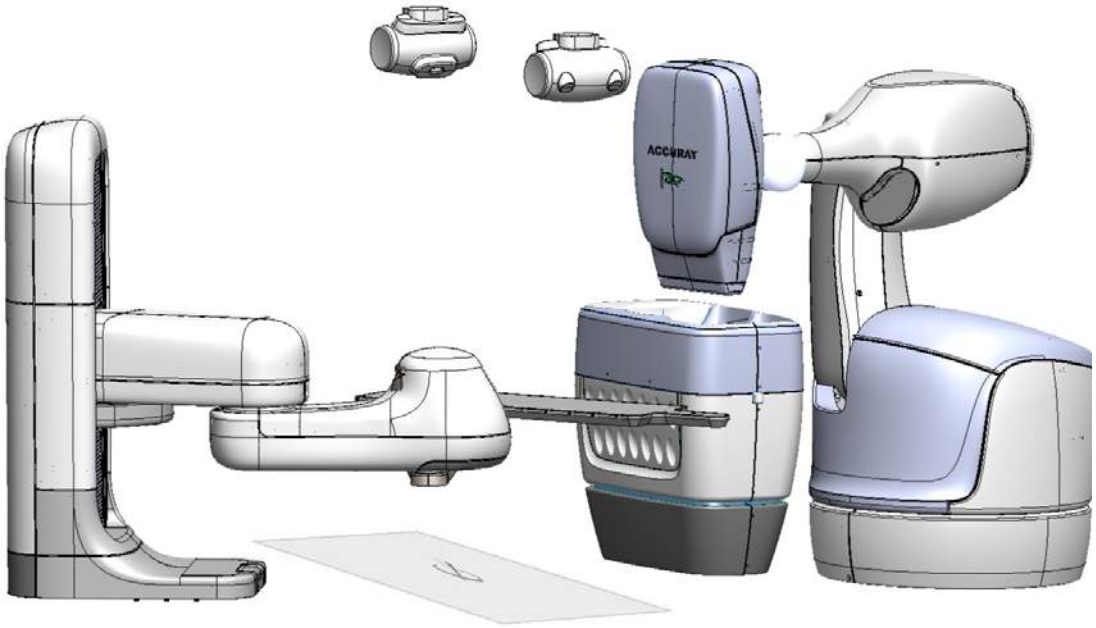


Figura 8 Alterador de Colimador Robótico do Xchange (Modelo C) na Sala de Tratamento

O sistema Xchange inclui os seguintes componentes:

- Mesa do colimador do Xchange
- Isopost de calibração do Xchange para calibrar o Sistema Xchange.
- 12 colimadores fixos intercambiáveis com aberturas (em milímetros) de 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 e 60, bem como um colimador em branco.
- Compartimento secundário para colimadores fixos que é preso no cabeçote de raio X.
- Porca de retenção para afixar um colimador fixo no compartimento secundário.
- Colimador de Abertura Variável Iris Opcional, com abertura ajustável mediante controle computacional. Fornece as mesmas 12 aberturas dos colimadores fixos.
- Colimador Multilâminas Opcional, com um campo ajustável mediante controle computacional.

Mesa do colimador do Xchange (Modelo C)

O Modelo C da mesa do colimador do Xchange inclui os seguintes recursos:

- Receptáculos para compartimentos de colimadores fixos, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas.
- Bolsões de armazenamento para cada colimador fixo.
- Sensor de verificação rápida na mesa do Xchange para verificar o alinhamento da mesa do Xchange antes da troca do colimador.

NOTA: Somente o Atendimento de Campo da Accuray pode calibrar o Sistema Xchange.

A mesa do colimador do Xchange (Modelo C) dá suporte para o compartimento do colimador fixo, o Colimador Iris opcional e o Colimador Multilâminas. Com o Modelo C, os isoposts de calibração do Xchange e o colimador em branco são armazenados no estojo de transporte do AQA.

O sistema Xchange pode remover e substituir automaticamente os compartimentos do colimador fixo, Iris e Multilâminas dependendo dos requisitos do plano de tratamento. O compartimento do colimador fixo, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas são afixados e soltos do cabeçote de raio X por meio de um sistema de controle pneumático.

Todos os Sistemas Xchange Modelo C têm colimadores fixos e o Colimador Iris e/ou Colimador Multilâminas. Se o sistema não tiver um colimador Iris ou Multilâminas, seu receptáculo na mesa do Xchange ficará coberto.

Receptáculos para compartimentos de colimadores

Para garantir a remoção e o depósito adequados, os receptáculos dos compartimentos dos colimadores fixo, Iris e Multilâminas incluem sensores de presença do colimador, que detectam a presença do colimador no receptáculo da mesa.

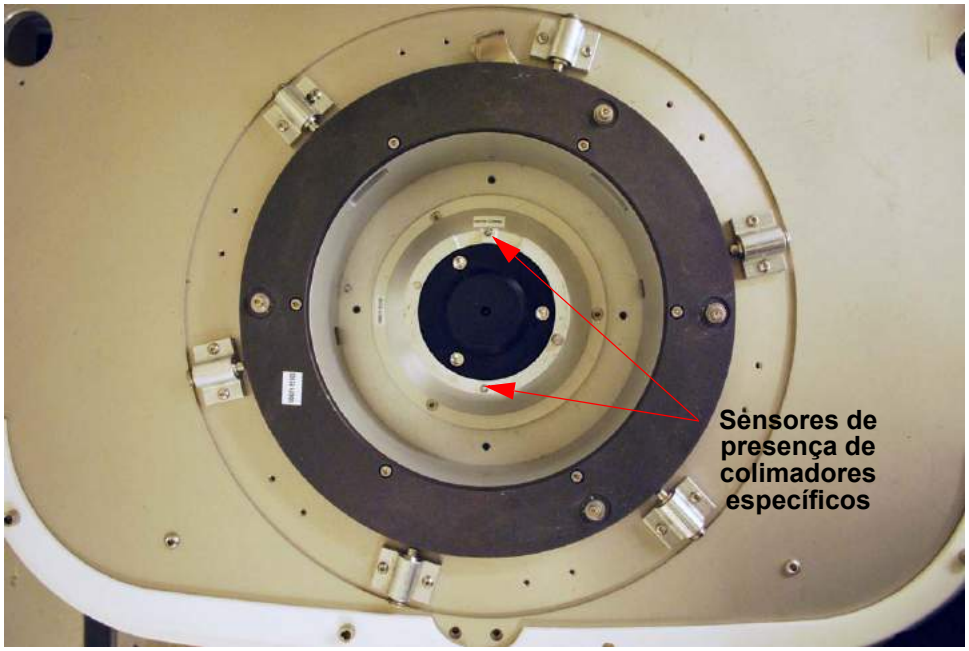


Figura 9 Sensores nos receptáculos para compartimentos de colimadores fixos, do Colimador Iris e do Colimador Multilâminas não mostrados (Modelo C)

Considerações de segurança do Sistema Xchange

ATENÇÃO: Não tente levantar o compartimento secundário de colimadores fixos, do Colimador Iris ou do Colimador Multilâminas. Esses componentes são muito pesados e poderão causar ferimentos ou danos se caírem. Sempre use o Sistema Xchange para instalar esses componentes. Não é possível instalá-los manualmente. Armazene esses componentes na mesa do colimador do Xchange.

ATENÇÃO: Podem ocorrer ferimentos pessoais se você colocar os dedos ou outra parte do corpo no caminho de uma abertura IRIS em movimento ou nas lâminas do colimador MLC em movimento. Não coloque os dedos ou outra parte do corpo em uma abertura IRIS em movimento ou nas lâminas do colimador MLC em movimento.

Cada Colimador Iris e Colimador Multilâminas tem um Número de Série exclusivo, além de arquivos de calibração do sistema e dados de feixe que estão associados a um Sistema CyberKnife específico. Depois que o seu Sistema CyberKnife for comissionado com um Colimador Iris ou Colimador Multilâminas específico, você não poderá alterar para um Colimador Iris ou Colimador Multilâminas diferente.

AVISO: Use somente o Colimador Iris ou Colimador Multilâminas que foi comissionado com seu Sistema CyberKnife. Seu Sistema CyberKnife não reconhecerá o Número de Série de um colimador diferente. Será necessário ligar para o Serviço da Accuray para alterar o Número de Série reconhecido pelo seu Sistema CyberKnife e ele deverá ser comissionado novamente.

AVISO: Observe as precauções de segurança a seguir quando estiver operando o Sistema Xchange.

- Não encoste, sente ou suba na mesa do colimador do Xchange. Caso contrário, a mesa do Xchange poderá precisar de recalibração pelo Atendimento de Campo da Accuray.
- Não opere o Sistema Xchange com os isoposts de calibração do Xchange presos na mesa do Xchange. Coloque-os na gaveta de armazenamento antes de operar o Sistema Xchange.
- Não coloque objetos sobre a mesa do Xchange, nos receptáculos do compartimento do colimador ou nos bolsões do colimador fixo da mesa do Xchange. Caso contrário, a mesa do Xchange poderá precisar de recalibração pelo Atendimento de Campo da Accuray.
- A mesa do colimador do Xchange não inclui nenhum componente que pode ser reparado pelo utilizador. Se ocorrerem problemas, contate o Atendimento ao Cliente.
- Não se posicione entre o Robô de Tratamento e a mesa do colimador do Xchange quando o Robô de Tratamento estiver no processo de troca de colimadores.

Operação do Sistema Xchange

Quando você inicia o tratamento, o Sistema CyberKnife detecta o tipo e a abertura do colimador instalado no momento e exibe essas informações na tela de Equipment Readiness (Prontidão do Equipamento) do computador de administração do tratamento. Se o tipo e a abertura do colimador não corresponderem às especificadas no plano de tratamento, você será solicitado a começar o processo de troca automática de colimador. Nos planos de tratamento que usam vários colimadores fixos, a solicitação se repetirá entre os caminhos do tratamento.

Em cada posição durante a troca de colimador (abordagem, entrega e retirada), os sensores na mesa do colimador do Xchange e no compartimento do cabeçalho de raio X verificam se o posicionamento e alinhamento dos componentes do Sistema Xchange estão adequados. Durante a troca de colimador, o robô de tratamento se move conforme descrito na seção a seguir.

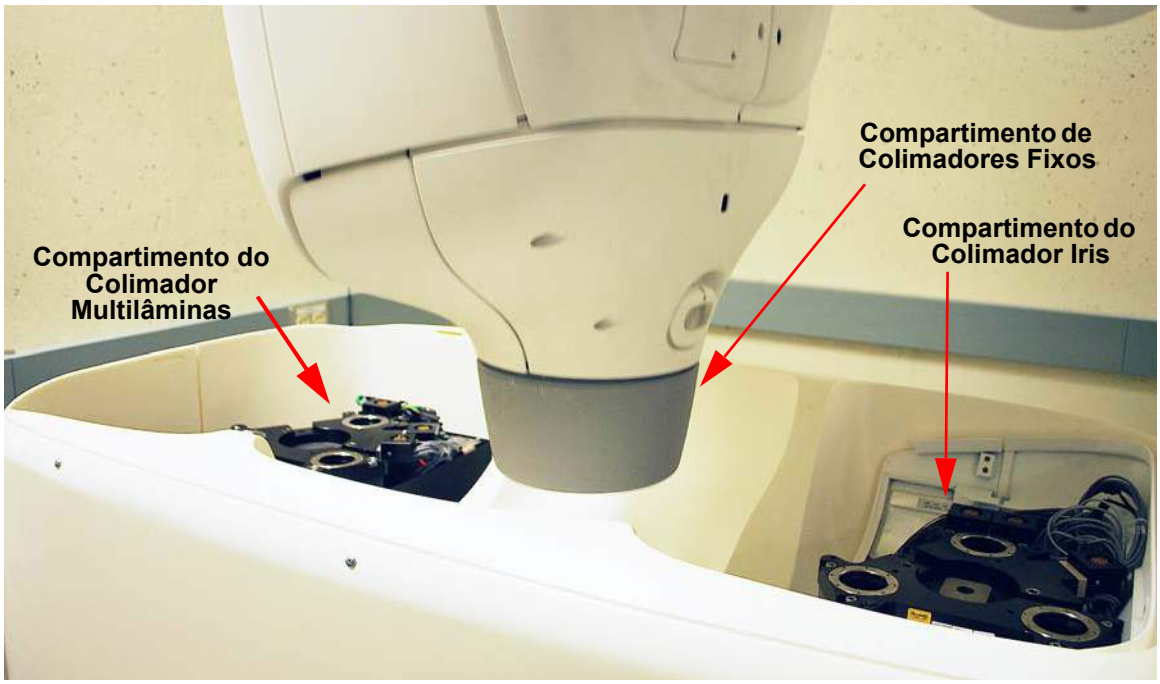


Figura 10 Retirada e entrega de colimador fixo (Modelo C)

Alteração de Colimadores Fixos

O Sistema Xchange com a mesa Modelo C não troca automaticamente colimadores fixos individuais. Para obter instruções sobre como trocar manualmente os colimadores fixos, consulte "Remoção manual de um colimador fixo" na página 6-6 e "Instalação manual de um colimador fixo" na página 6-7.

Troca automática do compartimento do colimador

O robô de tratamento percorre as seguintes etapas ao trocar automaticamente o compartimento de um colimador fixo, do Colimador Iris ou do Colimador Multilâminas:

1. Move da posição elevada para a mesa do colimador do Xchange.
2. Direciona o LINAC para o sensor de verificação rápida da mesa do Xchange para verificar o alinhamento da mesa do Xchange
3. Abaixa o compartimento do colimador instalado atualmente até seu receptáculo. O sistema de controle pneumático solta o compartimento automaticamente. Em seguida, o robô de tratamento é elevado.

   NOTA: Um colimador fixo e a porca de retenção devem estar instalados no compartimento antes da entrega. Caso contrário, o compartimento não pode ser depositado em seu receptáculo na mesa do Xchange.

4. Pega o compartimento do colimador necessário. O sistema de controle pneumático trava automaticamente para prender o compartimento do colimador. Em seguida, o robô de tratamento é elevado.
5. Move de volta para a posição elevada.
6. Se um colimador fixo estiver instalado mas não for o colimador correto para o tratamento, o computador de tratamento solicita que você o troque imediatamente.

   A abertura do Iris e as lâminas do colimador Multilâminas são ajustadas automaticamente conforme o Robô de Tratamento se move antes e durante o tratamento, conforme necessário.

Administração do tratamento Usando o Sistema Xchange

NOTA: Antes de dar início à troca do colimador, você deve seguir os procedimentos de carregamento de dados do paciente, verificação dos dados do paciente e do tratamento e alinhamento do paciente descritos no Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Para trocar automaticamente colimadores antes e durante o tratamento, siga as etapas abaixo.

▶ **Para usar o Sistema Xchange:**

1. Ligue o Sistema CyberKnife com o Sistema Xchange. O procedimento de ligação é o mesmo que o procedimento padrão. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".
2. Faça login no modo **Demonstration** (Demonstração), **Plan QA** (QA de Plano), **Phantom** (Objeto Simulador) ou **Treatment** (Tratamento) como o usuário primário (consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema").
3. Selecione o plano de tratamento no computador de administração do tratamento e carregue os dados do paciente, conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do tratamento".
4. Certifique-se de que o robô de tratamento esteja na posição de repouso.

   Se necessário, mova o robô de tratamento para a posição elevada manualmente (consulte "Mova o robô de tratamento para a posição de repouso" na página 6-3).
5. Certifique-se de que os colimadores desinstalados (compartimento do colimador fixo, Colimador Iris ou Colimador Multilâminas) estejam em seus receptáculos corretos na mesa do Xchange.

   NOTA: Se o compartimento do colimador fixo estiver instalado no cabeçote de raio X, um colimador fixo e a porca de retenção também devem estar instalados. Caso contrário, você não poderá iniciar o processo de troca automática.
6. Verifique se a mesa do colimador do Xchange está livre de qualquer outro objeto.
7. Alinhe o paciente, conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do tratamento".
8. Vá até a fase **Readiness** (Preparação) para iniciar a verificação de preparação do equipamento. Para obter mais informações sobre a verificação de preparação do equipamento e confirmar a mensagem de aviso da aplicação, consulte "Verificação da preparação do equipamento" na página 7-80.

   A tela Equipment Readiness (Preparação do equipamento) é exibida (consulte Figura 11). Para obter mais informações, consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

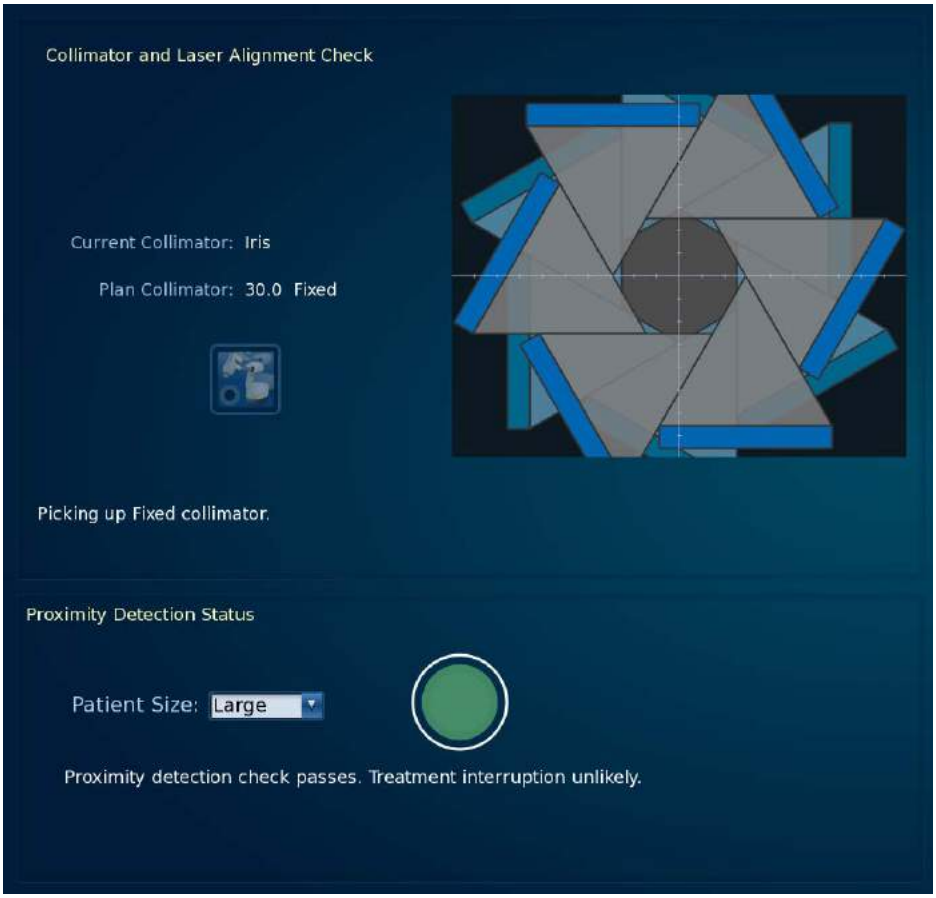


Figura 11 Tela Equipment Readiness (Prontidão do equipamento)

9. A seção ***Collimator*** (Colimador) da tela Equipment Readiness (Prontidão do Equipamento) exibe o tipo de colimador instalado no momento (colimador fixo com uma abertura específica, Colimador Iris ou Colimador Multilâminas).

Se o colimador atual corresponder ao colimador especificado no plano de tratamento, uma Verificação de Alinhamento do Laser é necessária. O ícone do botão **Laser Alignment Check** (Verificação do alinhamento do laser) estará ativado e o texto na seção ***Collimator*** (Colimador) solicitará que você execute uma Verificação de alinhamento do laser. Clique no botão **Laser Alignment Check** (Verificação de Alinhamento do Laser) para executar a verificação (Figura 12).

Se o tipo do colimador atual não corresponder ao colimador especificado no plano de tratamento, o texto na seção ***Collimator*** (Colimador) solicitará que você troque os colimadores e o botão adequado de troca estará ativado. Neste caso, a Verificação de Alinhamento do Laser será executada durante a troca do colimador, mas essa verificação não será necessária se o colimador correto estiver instalado. Uma mensagem de texto informa o status da troca do colimador.

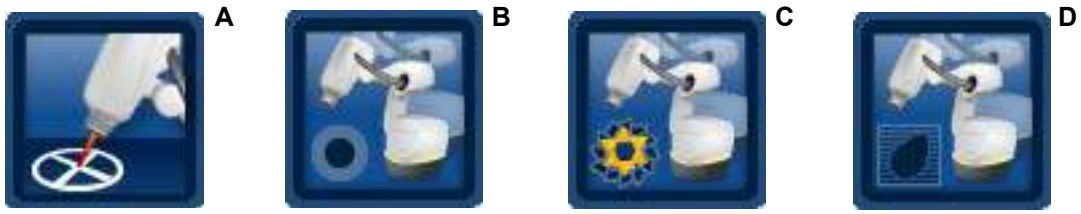


Figura 12 A. Botão de alinhamento de laser B. Botão de colimador fixo C. botão Collimator (Colimador). Iris D. no botão Collimator Multileaf (Colimador Multilâminas).

Se for necessário alterar o tipo de colimador, pressione o botão de habilitação de colimador (consulte Figura 12). O Sistema Xchange realiza a troca descrita em "Troca automática do compartimento do colimador" na página 6-15.

NOTA: Antes de iniciar o movimento do robô para a troca, o sistema desliga e interrompe a comunicação com o compartimento do colimador (Íris ou MLC). A tela **Readiness** (Preparação) exibe o texto "Not Connected" (Não Conectado) até que a troca seja concluída e o sistema esteja novamente se comunicando com o compartimento.

Se o Colimador Iris for instalado durante a troca, ele é inicializado automaticamente. O tempo de espera típico é de cinco minutos. O tempo de espera real é mostrado na tela **Equipment Readiness** (Prontidão do Equipamento). Para o Colimador Multilâminas, o tempo de espera típico é de dois a três minutos.

10. Quando o colimador correto está instalado, uma Verificação de Alinhamento do Laser é executada (quando necessária), o robô de tratamento fica de prontidão, o botão **Start** (Iniciar) na tela Equipment Readiness (Prontidão do Equipamento) é ativado e fica verde. Clique no botão **Start** (Iniciar) para iniciar a administração do tratamento.

    Após a administração do tratamento ser concluída, o robô de tratamento se move para a posição de repouso.

11. Se o plano de tratamento incluir diversos caminhos de tratamento que especificam diferentes aberturas do colimador fixo, após a conclusão de cada caminho de tratamento uma janela de mensagem no computador de administração do tratamento solicita que você entre na sala se tratamento e instale o próximo colimador adequado. Após o colimador correto ser instalado, a mensagem é fechada e você pode retomar a automação do tratamento.

Tratamento de erros com o Sistema Xchange

Os erros a seguir podem ocorrer quando você usa o Sistema Xchange. Para obter mais informações sobre os erros do Sistema Xchange, consulte o Apêndice B, "Mensagens de Erro".

- Se o robô de tratamento não estiver na posição de repouso antes da troca dos colimadores, um erro ocorre. Mova o robô de tratamento para a posição de repouso usando o Teach Pendant.
- Se o compartimento do colimador fixo estiver instalado sem um colimador fixo e a porca de retenção, um erro ocorre. Você deve instalar manualmente um colimador fixo no compartimento e prendê-lo com a porca de retenção antes que o Sistema Xchange possa ser usado.
- Se a porca de retenção afrouxar durante a administração do tratamento, ocorrerá um erro. Entre na sala de tratamento e prenda a porca de retenção no compartimento.
- Se a mesa do Xchange ficar sem energia ou for desconectada da rede, o texto `Communication Error (Erro de Comunicação)` será exibido na tela Equipment Readiness (Prontidão do Equipamento) e ocorrerá uma E-Stop (Parada de Emergência).

Nos casos acima, resolva o problema manualmente quando necessário. Em seguida, clique em Reset (Reiniciar) para limpar o erro. Se um problema persistir, ligue para o Atendimento ao Cliente.

Dispositivos para imobilização do paciente

O alinhamento inicial adequado do paciente deve reproduzir o mais próximo possível a posição do paciente durante a TC primária. Use o mesmo sistema de imobilização de cabeça e corpo que o paciente usou durante a TC. Em algumas instâncias, o sistema de imobilização do paciente precisa ser afixado na mesa antes que o paciente possa ser devidamente colocado na contenção.

Verifique se a mesa do tratamento está livre de objetos desnecessários.

Ajuste a orientação da mesa de tratamento para que o alinhamento seja o mesmo que foi registrado durante a TC primária.

Para obter mais informações sobre a preparação do paciente e a imobilização do paciente, consulte o Capítulo 5, "Preparação do Paciente".

Mesa de Tratamento Padrão

Esta seção aborda os seguintes tópicos sobre a mesa de tratamento padrão:

- "Operação Manual da Mesa de Tratamento" na página 6-20
- "Extensão de Pé Opcional para Posições Pés Primeiro" na página 6-25
- "Posicionamento do paciente na mesa de tratamento padrão" na página 6-27

Operação Manual da Mesa de Tratamento

É possível usar o Controlador Manual da mesa de tratamento padrão para movê-la sob o controle manual com cinco graus de liberdade (três translações e rotações ao redor dos eixos x e z). Para alinhar o paciente, siga as etapas descritas no Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Controlador Manual da Mesa de Tratamento

O Controlador Manual da mesa de tratamento padrão (Figura 13) e a Unidade de Exibição de Leitura (Figura 14) podem ser usados para mover a mesa de tratamento sob controle manual. Tabela 1 na página 6-22 descreve os botões no Controlador Manual.

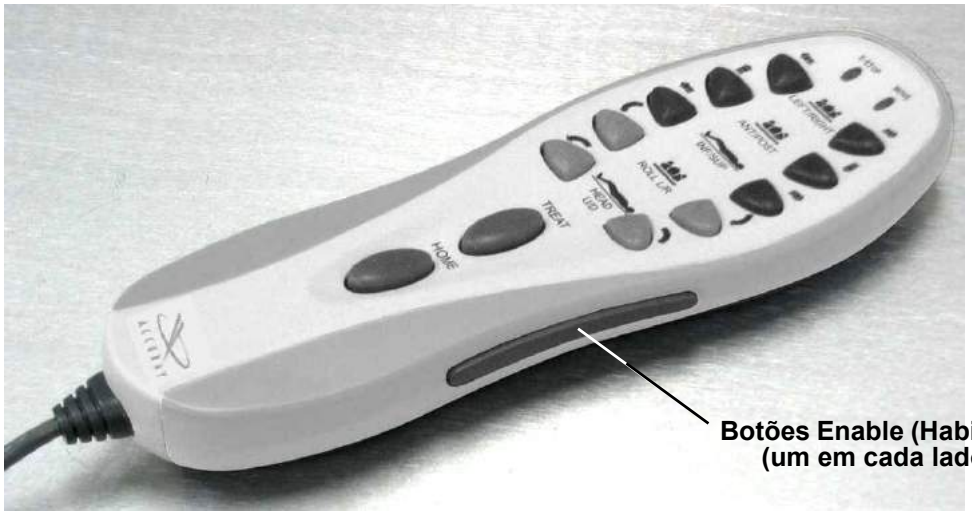


Figura 13 Controlador Manual da mesa de tratamento padrão

ATENÇÃO: A mesa de tratamento padrão não detecta as colisões com os objetos ao redor. Solte os botões Enable (Habilitar) para interromper a movimentação quando você visualizar uma possível colisão.

ATENÇÃO: Assegure que todas as partes do corpo são mantidas afastadas de qualquer componente móvel da mesa de tratamento. Não posicione você mesmo, o paciente ou outras pessoas entre os componentes em movimento da mesa de tratamento e qualquer objeto fixo ou parede na Sala de Tratamento. Caso contrário, poderão ocorrer acidentes pessoais ou morte.

ATENÇÃO: Um operador ou paciente pode ser comprimido se estiver em um local entre os componentes móveis ou entre os componentes móveis e um objeto fixo na sala. Um operador deve avaliar o risco antes de alterar a posição dos componentes e ficar atento quando os componentes estiverem em movimento.

ATENÇÃO: O cabo do Controlador Manual tem risco de tropeços.

ATENÇÃO: Não remova o Controlador Manual da Sala de Tratamento. O Controlador Manual só deve ser usado na Sala de Tratamento para monitorar com segurança o movimento do manipulador de tratamento.

NOTA: As direções de movimento no Controlador Manual da mesa de tratamento estão etiquetadas com base na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente.

Tabela 1 Botões no Controlador Manual da mesa de tratamento padrão

Botão	Descrição
LEFT/RIGHT (ESQ/DIR)	Move a mesa de tratamento na direção esquerda ou direita do paciente (ao longo do eixo Esquerdo-Direito).
ANT/POST	Move a mesa de tratamento na posição anterior ou posterior do paciente (ao longo do eixo Anterior-Posterior).
INF/SUP	Move a mesa de tratamento na direção inferior ou superior do paciente (ao longo do eixo Inferior-Superior).
ROLL L/R (ROTAÇÃO E/D)	Gira a mesa de tratamento ao redor do eixo Inferior-Superior em direção à esquerda ou direita do paciente (rotação ao redor do eixo z).
HEAD U/D (ROTAÇÃO C/B)	Gira a mesa de tratamento para levar a cabeça do paciente para cima ou para baixo (rotação ao redor do eixo y).
HOME (INÍCIO)	Move a mesa de tratamento para a posição inicial. Essa posição é programada como uma posição conveniente da mesa de tratamento para o paciente subir ou descer da mesa.
TREAT (TRAT)	Move a mesa de tratamento para a posição de tratamento nominal. A posição de tratamento nominal da primeira sessão de tratamento de um plano é obtida a partir da posição armazenada para o tipo de anatomia que está sendo tratado (cabeça ou corpo). Nas sessões seguintes, a posição de tratamento usada na sessão anterior é usada.
Enable (Habilitar)	Os dois botões Enable (Habilitar) devem ser pressionados antes que o movimento da mesa de tratamento possa ocorrer.

O LED de **E-STOP** (Parada de Emergência) tem três estados possíveis:

- **Off** (Desligado): Indica que não há nenhuma E-Stop (Parada de Emergência) acionada no sistema. A mesa de tratamento pode ser movida manualmente ou sob o controle do computador (a partir do computador de administração do tratamento) nesse estado.
- **Verde:** Indica que há uma E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema CyberKnife. Nesse estado, a mesa só pode ser movida no controle manual. Todos as movimentações controladas pelo computador de administração do tratamento estão desativadas.
- **Amarela:** Indica que a E-Stop (Parada de Emergência) da mesa de tratamento foi acionada. Nesse estado, as movimentações manuais e controladas por computador estão desativadas.

O LED **MOVE** (MOVIMENTO) fica verde sempre que um botão que executa um movimento é pressionado.

Unidade de Exibição de Leitura

A Unidade de Exibição de Leitura da mesa de tratamento (Figura 14) exibe a posição da mesa de tratamento o tempo todo. As translações são exibidas em milímetros e as rotações em graus. As posições da mesa de tratamento podem ser exibidas em dois sistemas de coordenadas:

- **Absolute** (Absoluto): As coordenadas absolutas estão relacionadas a um sistema de coordenadas nativo da mesa de tratamento. A mesa de tratamento está posição zero em todos os cinco eixos (os eixos de translação X, Y e Z e os eixos de rotação ao redor dos eixos x e z) quando está centralizada, nivelada e na posição mais inferior e baixa.

  Quando o visor está no modo Absoluto, os indicadores de posição (`X`, `Y`, `Z`, `R` para rotação ao redor do eixo x, e `P` para rotação do redor do eixo y) são delimitados do número de posição por dois-pontos. Por exemplo:

  ```
  X: 27          R: 0,2
  Y: -2,7        P: -0,1
  Z: 248
  ```

- **Relative** (Relativo): As coordenadas relativas estão relacionadas a uma referência anterior em sistemas de coordenadas absolutas. A referência pode ser redefinida para a posição atual da mesa de tratamento pressionando o botão **ZERO**.

  Quando o visor está no modo Relative (Relativo), os indicadores de posição (`X`, `Y`, `Z`, `R` para rotação ao redor do eixo x, e `P` para rotação do redor do eixo y) são delimitados do número de posição pelo símbolo "`>`". Por exemplo:

  ```
  X> 27          R> 0,2
  Y> -2,7        P> -0,1
  Z> 248
  ```

Pressionar o botão **REL/ABS** alterna o visor entre os modo Relative (Relativo) e Absolute (Absoluto).

Pressionar o botão **ZERO** altera o visor para o modo Relative (Relativo), caso ainda não esteja nesse modo, e redefine a posição atual da mesa de tratamento como a referência para calcular as coordenadas relativas.

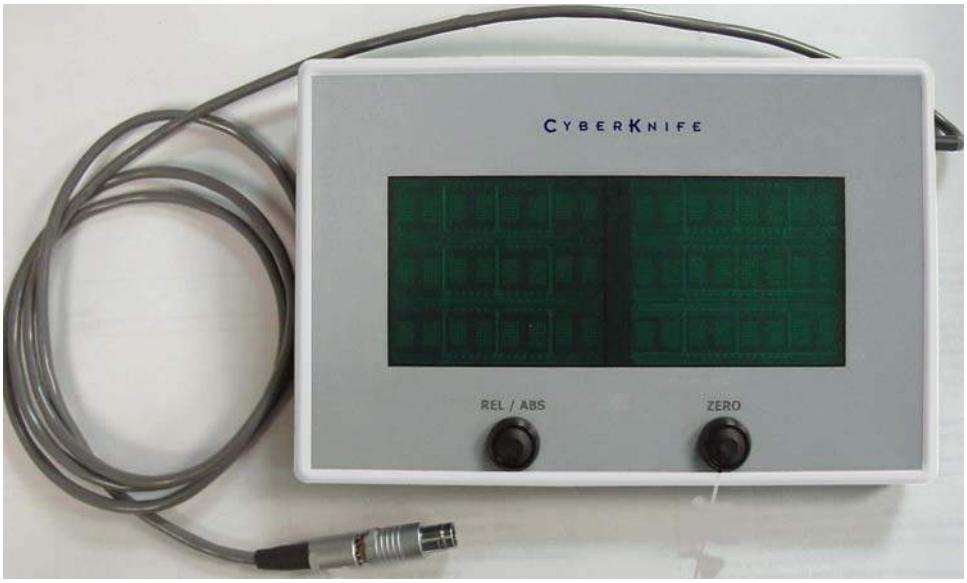


Figura 14 Mesa de Tratamento Unidade de Exibição de Leitura

NOTA: As posições relativas na Unidade de Exibição de Leitura não correspondem ao centro de alinhamento. Os números da Unidade de Exibição de Leitura são diferentes dos campos de texto de ***Couch Correction*** (Correção da Mesa) na janela Alignment and Tracking (Alinhamento e Rastreamento), que correspondem ao centro de alinhamento.

Em algumas circunstâncias, se você pressionar e segurar o botão de movimento no Controlador Manual por mais de 5 segundos sem pressionar os botões Enable (Habilitar), a mesa de tratamento entrará em um modo de calibração deste eixo. Quando isso ocorrer, a mensagem "`Press ZERO to Calibrate <nome do eixo> axis`" ("Pressione ZERO para Calibrar o eixo <nome do eixo>") será exibida na Unidade de Exibição de Leitura. O modo de calibração deve ser usado apenas para recalibrar a posição zero de cada eixo. Se isso ocorrer, aguarde um breve período para retornar ao modo normal de operação e contate o Atendimento ao Cliente da Accuray.

ATENÇÃO: NÃO pressione o botão ZERO quando a Unidade de Exibição de Leitura exibe a mensagem "Press ZERO to Calibrate <nome do eixo> axis" ("Pressione ZERO para Calibrar o eixo <nome do eixo>") e a mesa de tratamento não está no local correto para recalibrar a posição zero desse eixo. Fazer isso comprometerá a calibração da mesa de tratamento e afetará a capacidade do sistema de detectar possíveis colisões entre o robô de tratamento e a mesa de tratamento ou o paciente.

Extensão de Pé Opcional para Posições Pés Primeiro

Nas posições Primeiro Cabeça de paciente, a extremidade superior do tampo da mesa de tratamento padrão se estreita para apoiar a cabeça do paciente. Nas posições Pés Primeiro de paciente, suporte adicional pode ser necessário para apoiar os pés do paciente.

Uma extensão de pé opcional está disponível para a mesa de tratamento padrão para auxiliar nos tratamentos de Pés Primeiro (consulte Figura 15). A extensão de pé removível fornece suporte adicional para os pés na extremidade superior do tampo da mesa. A extensão de pé é fabricada pela CIVCO (CIVCO P/N MT-IL3006-002).

NOTA: A extensão de pé removível foi projetada somente para as posições Pés Primeiro de paciente.

Figura 15 Extensão de pé opcional para posições pés primeiro de paciente (somente mesa de tratamento padrão)

A extensão de pé removível é afixada na extremidade superior do tampo da mesa usando o CIVCO Prodigy® Lok-Bar. Para o tratamento de pacientes na posição Pés Primeiro, a extensão de pé deve ser afixada na barra de indexação "H2" (consulte Figura 16).

Figura 16 Extensão de pé afixada na marca de indexação "H2" do tampo da mesa

ATENÇÃO: NÃO use a extensão de pé em tratamentos com Cabeça Primeiro ou afixe-a em marcas de indexação diferentes da "H2". Caso contrário, uma condição de sobrecarga da mesa de tratamento poderá ocorrer e resultar em lesões no paciente ou danos ao equipamento.

Posicionamento do paciente na mesa de tratamento padrão

Ao posicionar um paciente na mesa de tratamento padrão, posicione-o dentro de 46 polegadas (1180 mm) da linha central da coluna de apoio (consulte Figura 17). Esta "zona de carregamento" é um local fixo com relação à coluna de suporte e é independente da posição da tampa da mesa no momento do posicionamento do paciente.

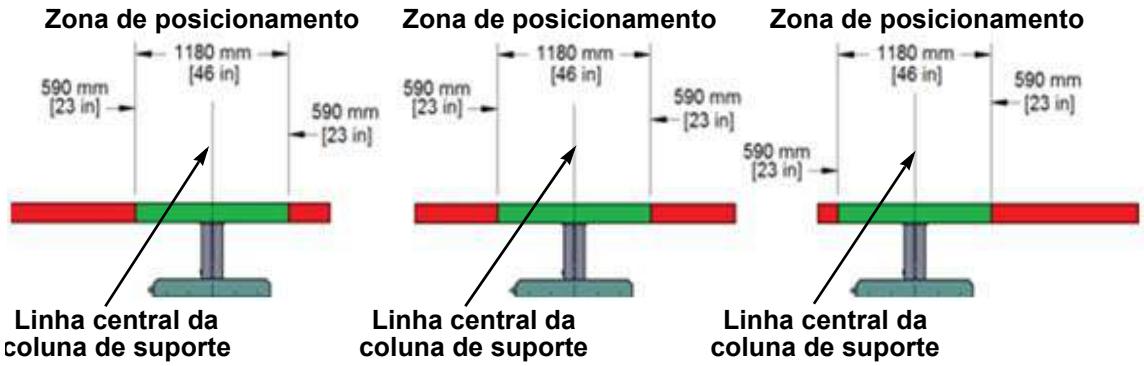


Figura 17 Zona de posicionamento da mesa de tratamento padrão

ATENÇÃO: NÃO SE SENTE, fique de pé, ou coloque quaisquer cargas na parte externa da zona de posicionamento da mesa de tratamento padrão.

NÃO posicione pacientes no tampo da mesa fora da zona de posicionamento de 1180 mm (46 pol.).

Se uma carga for coloca em uma das extremidades do tampo da mesa, longe da coluna de suporte, por exemplo, ao posicionar o paciente em qualquer uma da extremidades do tampo da mesa, há chance do tampo de desprender parcialmente da coluna de suporte e cair no chão. Isso poderá causar ferimentos ao paciente, dependendo de sua posição no momento.

Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional)

Esta seção descreve como usar o Sistema de Posicionamento do Paciente do RoboCouch com o Sistema CyberKnife. Para uma descrição geral dos sistemas com um Controlador Manual montado na parede e sistemas com um Controlador Manual montado na mesa, consulte "Sistema de Posicionamento do Paciente RoboCouch (Opcional)" na página 2-16.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Componentes do Sistema RoboCouch" na página 6-29
- "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44
- "Tratamento de Erros com o Sistema RoboCouch" na página 6-47
- "Aplicação do tratamento usando o Sistema RoboCouch" na página 6-48

O Sistema RoboCouch é um sistema controlado pelo computador para posicionar pacientes usando um manipulador com 6 graus de liberdade. O Sistema RoboCouch é capaz de mover o paciente sob o controle do computador em 3 direções de translação (Inferior/Superior, Esquerda/Direita, Anterior/Posterior) e 3 direções de rotação (rotação ao redor dos eixos x, y e z). A carga máxima suportada pelo Sistema RoboCouch é de 500 lb (227 kg). O peso do paciente inclui qualquer almofada, contenção e dispositivo que estiver carregado no tampo da mesa.

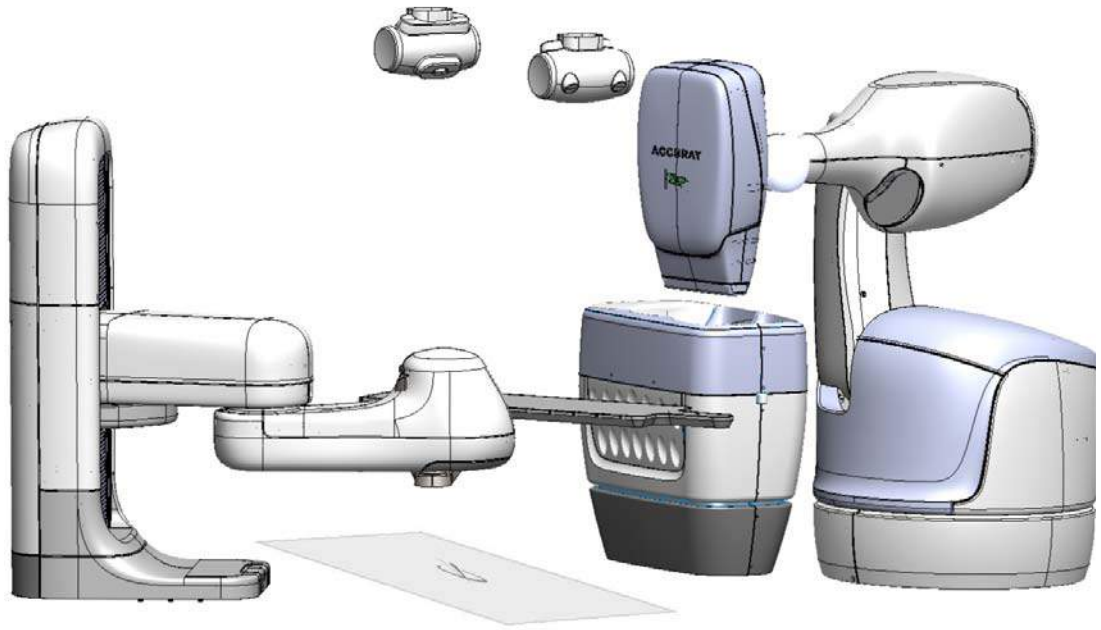


Figura 18 Sistema RoboCouch integrado ao Sistema CyberKnife, configuração de Mesa Plana do RoboCouch mostrada

Componentes do Sistema RoboCouch

O Sistema RoboCouch inclui os seguintes componentes:

- "Manipulador do RoboCouch" na página 6-29
- "Revestimento de Coluna do RoboCouch" na página 6-31
- "Controlador do RoboCouch" na página 6-32
- "Configuração de Mesa Plana do RoboCouch" na página 6-32
- "Controlador Manual e Suporte do RoboCouch" na página 6-34
- "Teach Pendant do RoboCouch" na página 6-43

Os componentes do Sistema RoboCouch são descritos nas seções a seguir.

Manipulador do RoboCouch

ATENÇÃO: O manipulador do RoboCouch é uma parte de equipamento poderosa. Trate-o com o mesmo cuidado dedicado ao robô de administração do tratamento. Compreenda como a E-Stop (Parada de Emergência) funciona e como usá-la. Leia "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44 e o Capítulo 1, "Segurança" antes de operar o Sistema RoboCouch. Caso contrário, o paciente ou usuário pode sofrer lesões graves ou morte.

O manipulador do RoboCouch é um robô de 6 eixos capaz de posicionar o paciente com seis graus de liberdade. Os 6 eixos do manipulador do RoboCouch são mostrados na Figura 19. Os componentes do manipulador do RoboCouch e as regiões de risco também são rotulados na figura.

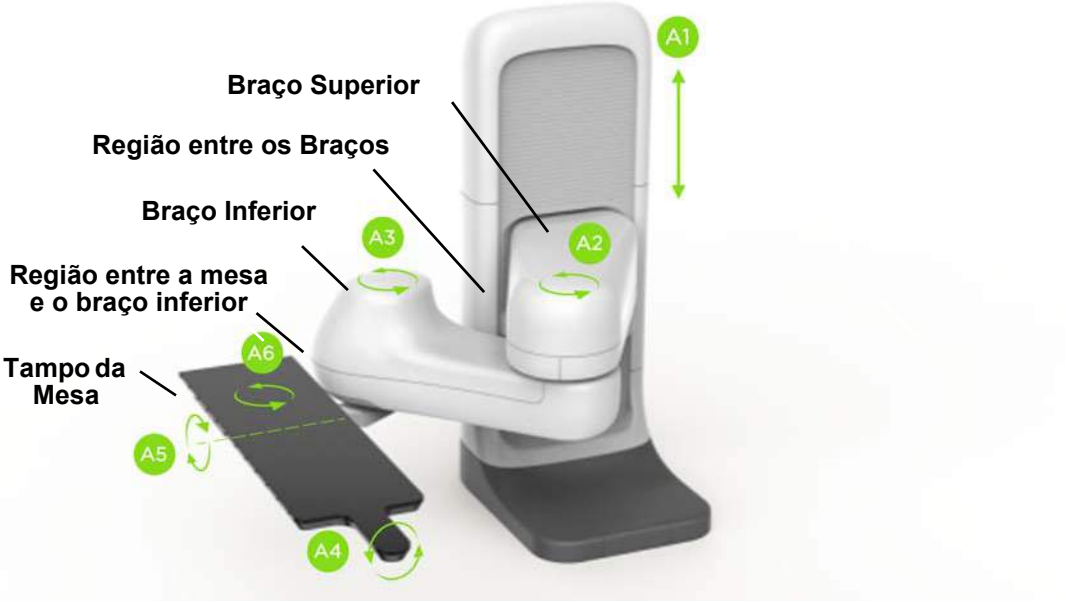


Figura 19 Componentes do Sistema RoboCouch, eixos e regiões de risco

ATENÇÃO: Quando o Sistema RoboCouch está em movimento, evite todos os pontos que possam implicar em possível risco de esmagamento. Esses locais incluem (consulte Figura 19):

1. **A região entre os braços superior e inferior do manipulador do RoboCouch.**
2. **A região entre o braço superior e as paredes próximas.**
3. **A região entre o tampo da mesa do RoboCouch e as paredes próximas.**
4. **A área sob o tampo da mesa do RoboCouch.**
5. **A área entre o tampo da mesa do RoboCouch e o braço inferior.**

Fique atento às pessoas e aos objetos na sala a todo momento para evitar lesões graves ou morte.

Revestimento de Coluna do RoboCouch

O revestimento de coluna do RoboCouch envolve o eixo de translação vertical (Eixo A1) do manipulador do RoboCouch. O Eixo A1 permite o movimento vertical do tampo de mesa do RoboCouch. As proteções articuladas no revestimento de coluna se movem para cima e para baixo com o movimento do Eixo A1. A configuração a seguir está disponível para o revestimento da coluna do RoboCouch:

- Revestimento de coluna autônomo que não se estende até o teto da sala de tratamento. Para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede, o painel da porta na tampa da coluna fornece acesso a um botão de liberação do freio e um RoboCouch Teach Pendant apenas para serviço.

Figura 20 Revestimento de coluna autônomo do RoboCouch. RoboCouch com Controlador Manual montado na parede (esquerda), RoboCouch com Controlador Manual montado na mesa (direita)

ATENÇÃO: Certifique-se de que os objetos não estejam presos nas proteções articuladas que cobrem o eixo de translação vertical (Eixo A1). O contato com os motores e o eixo de transmissão do Eixo A1 pode resultar em acidentes pessoais.

AVISO: Observe as seguintes precauções de segurança quando você acessar o revestimento de coluna:

- Não aplique pressão nas proteções articuladas do revestimento de coluna.
- A porta no revestimento de coluna autônomo é somente para acesso para serviços, exceto para acesso ao botão de liberação do freio (consulte Figura 20).

Controlador do RoboCouch

O controlador do RoboCouch controla o manipulador e estabelece uma interface com outros componentes do Sistema CyberKnife, incluindo os sinais de E-Stop (Parada de Emergência). O controlador do RoboCouch está localizado na Sala de Equipamentos.

Configuração de Mesa Plana do RoboCouch

A configuração de Mesa Plana do RoboCouch é mostrada na Figura 21.

Figura 21 Configuração de Mesa Plana do RoboCouch

O tampo de mesa plano fornece apoio para o paciente. É fabricado em fibra de carbono e projetado para proporcionar radiolucência uniforme para o Sistema de Localização de Alvo.

O apoio de cabeça da configuração de Mesa Plana do RoboCouch é a mesmo da mesa de tratamento padrão.

Como Usar o Apoio de Cabeça

O apoio de cabeça da configuração de Carga Sentada do RoboCouch é afixado no tampo da mesa usando um parafuso de ajuste de posição única que desliza ao longo de uma fenda no apoio de cabeça. O encaixe permite +/- 3 graus de rotação ao redor do eixo Z em incrementos de meio grau. O apoio de cabeça inclui 4 braçadeiras com giro para prender uma máscara termoplástica.

▶ **Para prender o apoio de cabeça:**

1. Deslize o apoio de cabeça para a cabeça do tampo da mesa. Deixe o parafuso de ajuste da posição frouxo.
2. Carregue o paciente na mesa de tratamento conforme descrito em "Como usar o Sistema RoboCouch para carregar o paciente" na página 6-49.
3. Quando o paciente estiver na posição de tratamento horizontal, ajuste a posição do apoio de cabeça para o paciente. Em seguida, aperte o parafuso de ajuste da posição.

   NOTA: Não aperte o parafuso de ajuste da posição até que o paciente esteja na posição de tratamento horizontal, porque o peso do paciente se desloca conforme o paciente é reclinado na posição de carga sentada para a posição de tratamento.

4. Quando uma máscara termoplástica deve ser usada, coloque-a sobre a cabeça do paciente quando ele estiver na posição de tratamento horizontal. Em seguida, alinhe a máscara e a prenda no apoio de cabeça usando as 4 braçadeiras com giro.

   NOTA: Não coloque a máscara termoplástica sobre a cabeça do paciente até que ele esteja na posição de tratamento horizontal.

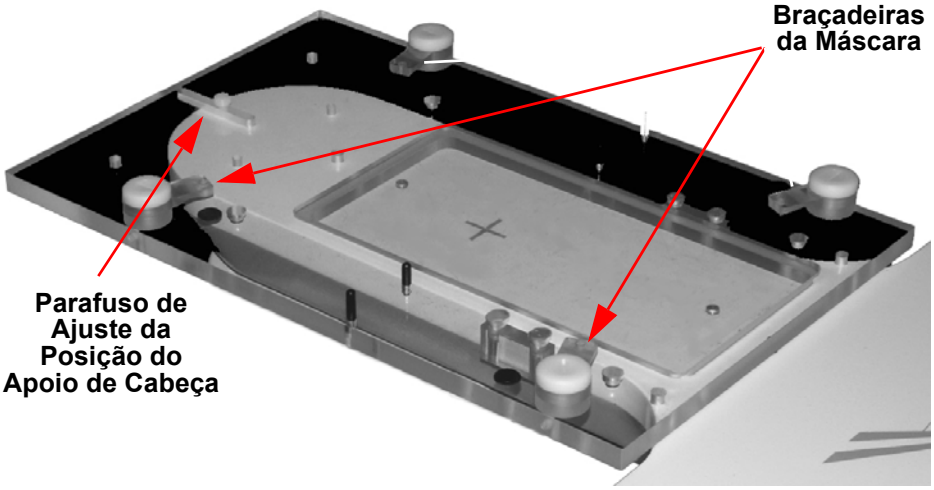


Figura 22 Apoio de Cabeça

Controlador Manual e Suporte do RoboCouch

ATENÇÃO: Não remova o Controlador Manual da Sala de Tratamento. O Controlador Manual só deve ser usado na Sala de Tratamento para monitorar com segurança o movimento do manipulador de tratamento.

ATENÇÃO: Não mova o Sistema RoboCouch e o robô de tratamento ao mesmo tempo.

ATENÇÃO: O cabo do Controlador Manual tem risco de tropeços.

As configurações do Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife para M6 possui um Sistema RoboCouch com um suporte montado na parede (M6 e VSI) ou um Sistema RoboCouch com um suporte montado na mesa (somente M6). A interface do Controlador Manual funciona da mesma maneira para ambos.

Controlador Manual montado na parede

O Controlador Manual montado na parede do RoboCouch inclui os seguintes componentes:

- Controlador Manual do RoboCouch
- Suporte de carga
- Módulo de Interface do Synchrony Sem Fios

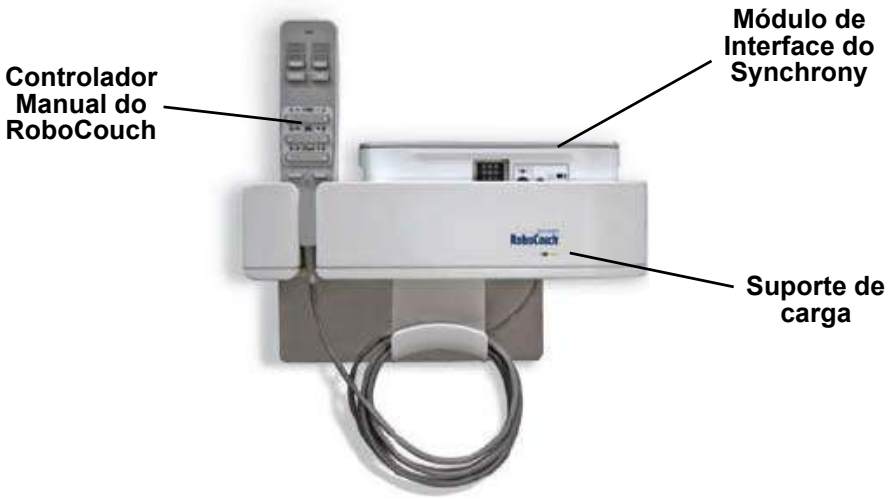


Figura 23 Controlador Manual e Suporte do RoboCouch Montado na Parede

O Suporte é uma unidade para armazenamento do Controlador Manual do RoboCouch, e para armazenamento e carga do módulo de interface sem fio do Synchrony. O Suporte fornece uma interface entre o Controlador Manual e o Controlador do RoboCouch. O Suporte é preso na parede e inclui um gancho para manter o cabo do Controlador Manual longe do chão.

Um indicador LED na parte frontal do Suporte fica aceso quando há energia para o Suporte carregar o módulo de interface do Synchrony. Para obter mais informações sobre o módulo de interface do Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema Synchrony Respiratory Tracking (Opcional)".

Controlador Manual montado na mesa

O Controlador Manual montado em mesa RoboCouch inclui os seguintes componentes:

- Controlador Manual do RoboCouch
- Conector Synchrony para colete de rastreamento do Synchrony
- Botão E-Stop (consulte "Botão E-Stop (Parada de Emergência)" na página 6-37)
- Botão de liberação do freio ("Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch" na página 6-45)
- Botão Bypass (Ignorar) (consulte "Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch" na página 6-45)

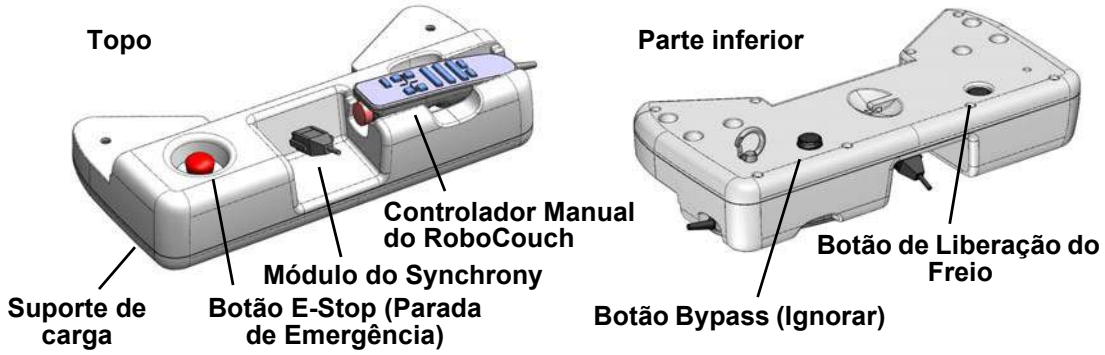


Figura 24 Controlador Manual e Suporte do RoboCouch

Funções do Controlador Manual do RoboCouch

Um indicador LED na parte frontal do Suporte fica aceso quando há energia para o Suporte carregar o módulo de interface do Synchrony. Para obter mais informações sobre o módulo de interface do Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema Synchrony Respiratory Tracking (Opcional)".

O Controlador Manual do RoboCouch permite o movimento manual do Sistema RoboCouch na sala de tratamento. O Controlador Manual fornece controle manual e semiautomático de todos os seis graus de liberdade do Sistema RoboCouch. As seções a seguir descrevem os controles do Controlador Manual.

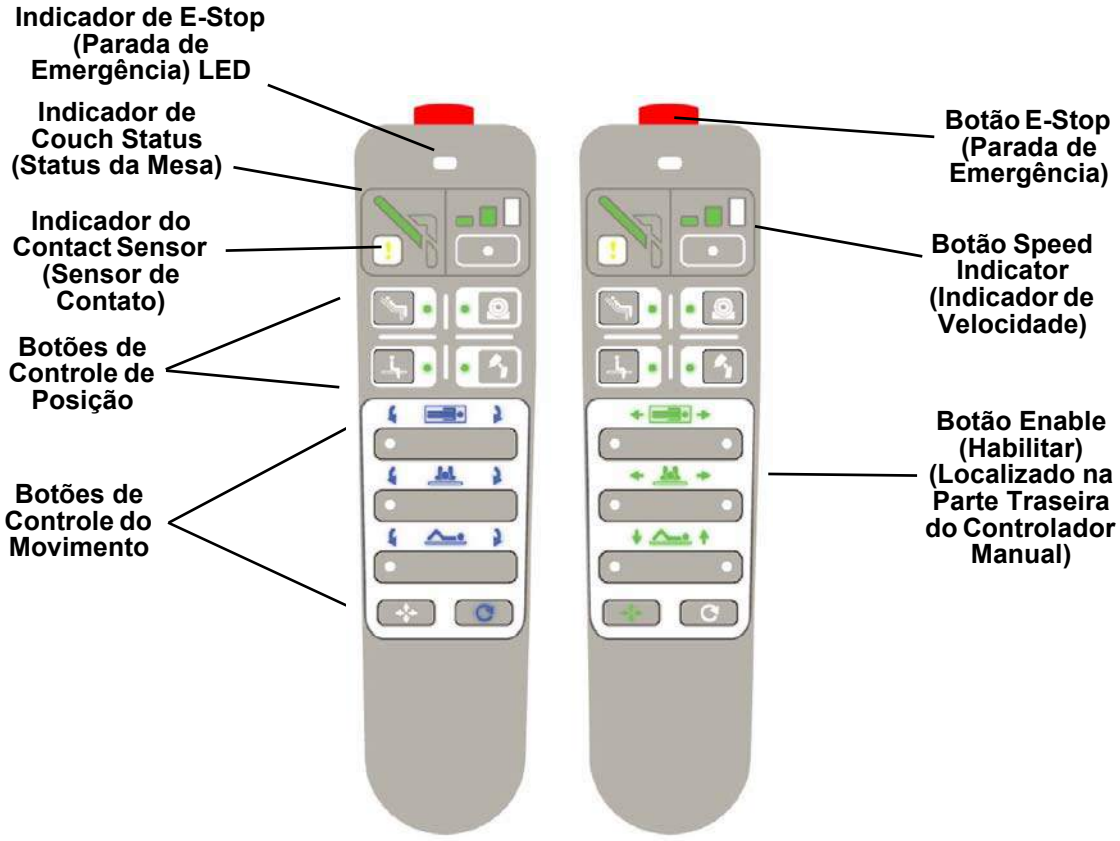


Figura 25 Controlador Manual do RoboCouch (controles do modo Rotate (Rotação) e do modo Translate (Translação) são mostrados)

O Controlador Manual do RoboCouch inclui estes controles e indicadores:

- Botão E-Stop (Parada de Emergência) (na extremidade superior do Controlador Manual)
- Botão Enable (Habilitar) (na parte traseira do Controlador Manual)
- Indicador de E-Stop (Parada de Emergência) LED
- Botões de Controle de Posição
- Botões de Controle do Movimento
- Botão Speed Indicator (Indicador de Velocidade)
- Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato)
- Indicador de Couch Status (Status da Mesa)

Botão E-Stop (Parada de Emergência)

O botão E-Stop (Parada de Emergência) está localizado na extremidade superior do Controlador Manual do RoboCouch. O suporte montado na mesa também possui um botão E-Stop (Parada de Emergência) Pressionar o botão E-Stop (Parada de Emergência) gera uma E-Stop (Parada de Emergência) em todo o sistema, incluindo o Sistema RoboCouch. Não é possível anular essa E-Stop (Parada de Emergência) usando o Controlador Manual do RoboCouch.

Botão Enable (Habilitar)

O Botão Enable (Habilitar) localizado na parte traseira do Controlador Manual do RoboCouch permite o controle manual do Sistema RoboCouch. Este botão deve ser pressionado durante a realização de movimentos manuais com o Controlador Manual.

NOTA: Se você mover o Sistema RoboCouch usando o Controlador Manual do RoboCouch em velocidades médias e altas e o SPDP detectar uma possível colisão, todos os dispositivos em movimento serão parados e o Controlador Manual alternará para a baixa velocidade. Após você liberar e acionar novamente o botão Enable (Habilitar) no Controlador Manual, o SPDP permite a movimentação em baixa velocidade usando o Controlador Manual até que não haja mais risco de colisão. Depois, você pode retomar as velocidades de movimentação normais.

NOTA: Soltar o Botão Enable (Habilitar) enquanto o Sistema RoboCouch está em movimento causa uma parada abrupta que pode ser desconfortável para o paciente. Só use este método para interromper o movimento em caso de emergência.

Uma parada mais suave é obtida soltando o botão de Controle de Posição ou de Controle do Movimento sem soltar o Botão Enable (Ativar).

Indicador de E-Stop (Parada de Emergência)LED

Um indicador de E-Stop (Parada de Emergência) LED localizado na face frontal do Controlador Manual do RoboCouch é alterado para indicar as seguintes condições:

- **Off** (Desligado): Indica que não há comunicação entre o Controlador Manual e o computador de administração do tratamento. Nesse estado, uma E-Stop (Parada de Emergência) local (do Sistema RoboCouch) e uma E-Stop (Parada de Emergência) em todo o sistema são geradas.
- **Amarelo piscando**: Indica que uma E-Stop (Parada de Emergência) local (do Sistema RoboCouch) e uma E-Stop (Parada de Emergência) em todo o sistema foram acionadas e não podem ser anuladas. Nesse estado, as movimentações manuais e controladas por computador estão desativadas.
- **Amarela**: Indica que há uma E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema CyberKnife. Nesse estado, o Sistema RoboCouch só pode ser movido por controle manual. Todos as movimentações controladas pelo computador de administração do tratamento estão desativadas.
- **Verde**: Indica que o Botão Enable (Ativar) na parte traseira do Controlador Manual está pressionado e o Sistema RoboCouch está pronto para responder aos controles manuais.
- **Verde piscando**: Indica que o Sistema RoboCouch está em movimento sob controle do Controlador Manual.

ATENÇÃO: Monitore o Sistema RoboCouch com atenção o tempo todo para verificar se há possíveis colisões com objetos próximos. Se você visualizar uma possível colisão, solte o Botão Enable (Habilitar) na parte traseira do Controlador Manual para interromper o movimento do RoboCouch.

Botões de Controle de Posição

O Controlador Manual do RoboCouch inclui os botões de Controle de Posição mostrados em Tabela 2 na página 6-39. Os indicadores LED respectivos a cada botão indicam os seguintes estados:

- **Desligado**: O botão está desativado.
- **Branco sólido**: O Sistema RoboCouch está ligado e o botão está ativado.
- **Piscando em verde**: A mesa de tratamento está atualmente no caminho para a posição indicada. Nesse estado, a mesa de tratamento não está necessariamente se movendo.

  NOTA: Ele continua piscando até que a mesa de tratamento esteja na posição indicada. Continue pressionando o Botão Enable (Habilitar) e o botão de Controle de Posição durante o movimento.

  Se você pressionar outro botão de Controle de Posição enquanto a mesa de tratamento está se movendo, o primeiro botão será alternado para branco sólido. O segundo botão será alternado para piscando em verde e a mesa de tratamento se moverá para a nova posição.

- **Verde sólido**: A mesa de tratamento está na posição indicada.

Tabela 2 Botões de Controle de Posição

Botão	Descrição
	Horizontal Load Position (Posição de Carga Horizontal): Move o Sistema RoboCouch para a posição de carga de paciente horizontal. Essa posição é programada como uma posição conveniente da mesa de tratamento para o paciente subir ou descer da mesa e é configurada na altura média de uma cadeira de rodas, 48 cm (19 polegadas). O botão Horizontal Load Position (Posição de Carga Horizontal) se aplica à configuração de Carga Plana do RoboCouch.
	Posição de Carga Sentada: Esse botão não está ativado para esta versão do Sistema CyberKnife.
	Treat Position (Posição de Tratamento): Move o Sistema RoboCouch para a posição de tratamento nominal. A posição de tratamento da primeira sessão de tratamento de um plano é fornecida por uma posição padrão para o tipo de anatomia que está sendo tratado (cabeça ou corpo). Nas sessões seguintes, a posição de tratamento da sessão anterior é usada. O botão Treat Position (Posição de Tratamento) se aplica à configuração de Carga Plana do RoboCouch. Para obter mais informações sobre como carregar a posição de tratamento padrão ou anterior, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".
	Este botão não está em uso.

Quando você pressiona os botões de Controle de Posição, a velocidade (padrão) nominal é usada, a menos que você selecione outra velocidade (consulte "Botão Speed Indicator (Indicador de Velocidade)" na página 6-41).

Área de Controle do Movimento

O modo Translate (Translação) e o modo Rotate (Rotação) usam os mesmos 3 botões no Controlador Manual. Você troca entre o modo Rotate (Rotação) e o modo Translate (Translação) clicando no botão Rotate (Rotação) ou Translate (Translação). Esses controles são descritos a seguir.

Controles do modo Rotate (Rotação)

Os controles do modo Rotate (Rotação) são mostrados na Tabela 3.

NOTA: As direções de rotação no Controlador Manual do RoboCouch estão etiquetadas com base na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente.

Tabela 3 Controles do Modo de Rotação

Botão	Descrição
	Rotate (Rotação): Clique no botão Rotate (Rotação) para ativar os botões de Rotação, conforme descrito abaixo.
	Yaw (Rotação ao redor do eixo x): Gira o tampo da mesa do RoboCouch em torno do eixo anterior-posterior em direção à esquerda ou direita do paciente (rotação ao redor do eixo x).
	Rotate (Rotação ao redor do eixo z): Gira o tampo da mesa do RoboCouch ao redor do eixo inferior-superior em direção à esquerda ou direita do paciente (rotação ao redor do eixo z).
	Pitch (Rotação ao Redor do Eixo Y): Gira o tampo da mesa do RoboCouch para levar a cabeça do paciente para cima ou para baixo (rotação ao redor do eixo y).

Os botões Yaw (Rotação ao redor do eixo x), Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e Roll (Rotação ao redor do eixo z) incluem um ícone central e setas que indicam a direção da rotação. Em condições de operação normal, o ícone central e as setas ficam acesas quando o botão é ativado.

Se a rotação da mesa de tratamento exceder o limite de software em uma direção, ocorrerá o seguinte:

- O movimento da mesa de tratamento pára.
- Todas as setas de rotação são desativadas (apagam), exceto uma.
- A seta restante que está acesa indica a direção permitida para reverter a rotação, para que a mesa de tratamento volte a ficar dentro do limite do software.

Controles do modo Translate (Translação)

Os controles do modo Translate (Translação) são mostrados na .

NOTA: As direções de translação no Controlador Manual do RoboCouch estão etiquetadas com base na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente.

Botão Speed Indicator (Indicador de Velocidade)

Botão	Descrição
	Translate (Translação): Clique no botão Translação para ativar os botões de Translação, conforme descrito abaixo.
	Inferior/Superior: Move o Sistema RoboCouch na direção inferior ou superior do paciente (ao longo do eixo inferior-superior).
	Left/Right (Esquerdo/Direito): Move o Sistema RoboCouch na direção esquerda ou direita do paciente (ao longo do eixo esquerdo-direito).
	Anterior/Posterior: Move o Sistema RoboCouch na posição anterior ou posterior do paciente (ao longo do eixo anterior-posterior).

Pressionar o botão Speed Indicator (Indicador de Velocidade) alterna a velocidade do Sistema RoboCouch, nos modos Rotate (Rotação) e Translate (Translação). O Speed Indicator (Indicador de Velocidade)mostra a velocidade selecionada.

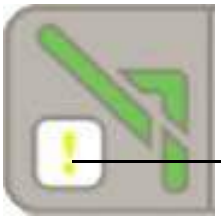
As seguintes velocidades podem ser selecionadas:

- Baixa velocidade: Primeira barra acesa.
- Velocidade (padrão) nominal: Primeiras duas barras acesas.
- Alta velocidade: Todas as barras acesas.

ATENÇÃO: Não selecione alta velocidade quando o paciente estiver na mesa de tratamento. Paradas repentinas durante o movimento em alta velocidade poderão assustar o paciente e resultar em lesões.

NOTA: Se você mover o Sistema RoboCouch usando o Controlador Manual do RoboCouch em velocidades médias e altas e o SPDP detectar uma possível colisão, todos os dispositivos em movimento serão parados e o Controlador Manual alternará para a baixa velocidade. Após você liberar e acionar novamente o botão Enable (Habilitar) no Controlador Manual, o SPDP permite a movimentação em baixa velocidade usando o Controlador Manual até que não haja mais risco de colisão. Depois, você pode retomar as velocidades de movimentação normais.

Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato)



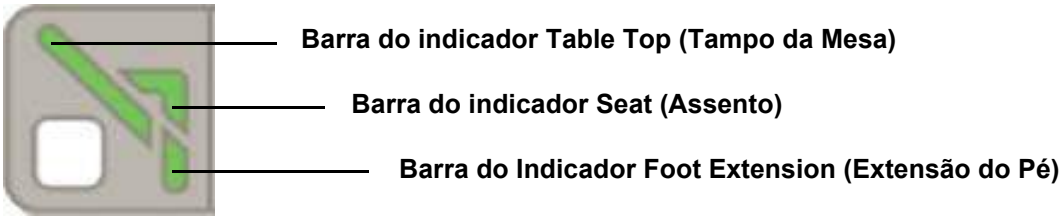
Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato)

O Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato) é um monitor LED no Controlador Manual que indica o status dos sensores de contato localizados no tampo da mesa do RoboCouch (consulte "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44).

Se o contato ocorrer entre o tampo da mesa e o braço inferior do manipulador do RoboCouch, ou com um objeto localizado entre o tampo da mesa e o braço inferior, o sensor de contato acionará uma E-Stop (Parada de Emergência) e o Indicador do Contact Sensor (Sensor de Contato) (um ícone de ponto de exclamação amarelo) piscará.

ATENÇÃO: Monitore o Sistema RoboCouch com atenção o tempo todo para verificar se há possíveis colisões com objetos próximos. Se você visualizar uma possível colisão, solte o Botão Enable (Habilitar) na parte traseira do Controlador Manual para interromper o movimento do RoboCouch.

Indicador de Couch Status (Status da Mesa)



O Indicador de Couch Status (Status da Mesa) é um monitor LED no Controlador Manual que indica o status do Sistema RoboCouch. As condições de status que podem ocorrer estão listadas na Tabela 4 na página 6-43. Dependendo do status, as barras do indicador serão acesas da seguinte forma:

- Desligado
- Verde sólido
- Verde piscando
- Amarelo piscando

NOTA: Quando uma barra no Indicador de Couch Status (Status da Mesa) pisca em verde ou amarelo, os botões de Controle da Posição, os controles do modo Rotate (Rotação) e os controles do modo Translate (Translação) são desativados no Controlador Manual. Para sistemas sem a opção Seated Load (Carga Sentada), a barra indicadora do assento e a barra indicadora de extensão do pé não são iluminadas.

Tabela 4 Indicador de Couch Status (Status da Mesa) – configuração de Mesa Plana do RoboCouch

Indicador de Couch Status (Status da Mesa)	Descrição
	A barra do indicador Table Top (Tampo da Mesa) é verde sólida. A barra do indicador Seat (Assento) e a barra do indicador Foot Extension (Extensão do Pé) não são usadas.

Teach Pendant do RoboCouch

O RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede tem um Teach Pendant somente para serviços, que é acessado pelo painel da porta do revestimento de coluna autônomo.
O RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa compartilha o Teach Pendant com o manipulador de tratamento.

Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch

O Sistema RoboCouch inclui os seguintes recursos de segurança:

- Limites de software no controlador do RoboCouch.
- Chaves de limite no "pulso" do manipulador do RoboCouch para impedir as rotações em excesso (Eixos A4 e A5). Consulte Figura 19 na página 6-30.
- Chaves de limite no movimento vertical (Eixo A1). Consulte Figura 19 na página 6-30.
- Detecção de contato no braço superior do manipulador do RoboCouch. Esse sensor de contato aciona um intertravamento se houver contato entre o braço superior e a mesa de tratamento, outro objeto, a parede ou o paciente.
- Detecção de contato no pé da mesa de tratamento nas três bordas inferiores da mesa do RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede. Esse sensor de contato aciona um intertravamento se houver contato entre o tampo da mesa e o braço inferior do manipulador do RoboCouch ou com um objeto localizado entre o tampo da mesa e o braço inferior.
- Um botão Ativar no Controlador Manual (consulte "Botão Enable (Habilitar)" na página 6-37).
- Detecção de contato no antebraço inferior do RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa. Esse sensor de contato aciona um intertravamento se houver contato entre o tampo da mesa e o braço inferior do manipulador do RoboCouch ou com um objeto localizado entre o tampo da mesa e o antebraço inferior.
- Detecção de contato na parte inferior da sustentação do suporte da mesa do RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa. Esse sensor de contato aciona um intertravamento se houver contato entre o tampo da mesa e o braço inferior do manipulador do RoboCouch ou com um objeto localizado entre o tampo da mesa e o braço inferior.
- Botão E-Stop (Parada de Emergência) no suporte montado na mesa do RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa.
- Um botão E-Stop (Parada de Emergência) no Controlador Manual e no Teach Pendant (consulte "Botão E-Stop (Parada de Emergência)" na página 6-37).

> **NOTA:** Para o RoboCouch com o controlador manual montado na parede e revestimento de coluna autônomo, o Teach Pendant acessado pelo painel da porta destina-se somente ao uso em serviço de campo.

Para obter instruções sobre como abaixar manualmente o tampo da mesa do RoboCouch para descarregamento do paciente durante a interrupção de energia (consulte "Como Abaixar o Paciente Durante uma Interrupção de Energia" na página 6-46).

Figura 26 Áreas de Detecção de Colisão para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede (esquerda) e com o Controlador Manual montado na mesa (direita)

1. Braço superior de detecção de colisão
2. Detecção de colisão na parte posterior da mesa
3. Detecção de colisão no antebraço inferior

Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch

Se for detectado contato entre o manipulador do RoboCouch ou o tampo da mesa e uma pessoa ou objeto, ocorre um intertravamento do sensor de contato. Quando o intertravamento está ativado, você não pode usar o Controlador Manual do RoboCouch.

Em uma situação de emergência quando houver contato, você pode ignorar temporariamente o intertravamento do sensor de contato. Isso permite que você use o Controlador Manual para mover o manipulador ou o tampo de mesa do RoboCouch para longe do contato. Quando você ignora um intertravamento do sensor de contato do RoboCouch, todos os interruptores dos sensores de contato e limite de movimento são ignorados. Neste estado, nenhum intertravamento será acionado caso haja contato novamente ou se o manipulador do RoboCouch atingir um interruptor de limite.

ATENÇÃO: Quando um intertravamento do sensor de contato do RoboCouch é ignorado, um intertravamento NÃO será acionado se houver contato novamente. NÃO haverá proteção contra colisões ou esmagamento de pessoas e objetos, podendo resultar em acidentes pessoais ou morte. Monitore o movimento do RoboCouch com atenção para garantir que não haverá colisão. Se você visualizar uma possível colisão, solte o Botão Enable (Habilitar) na parte traseira do Controlador Manual para interromper o movimento do RoboCouch.

Quando um intertravamento é ignorado, o Sistema RoboCouch só pode ser movido em baixa velocidade usando o Controlador Manual.

▶ **Para ignorar temporariamente um intertravamento do sensor de contato do RoboCouch:**

1. Pressione e mantenha pressionado o botão de ignorar o intertravamento para os sensores de contato do RoboCouch. Como mostrado na Figura 27, para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede, esse botão está localizado na lateral do Eixo A5 à esquerda do paciente (na posição do paciente HFS). Para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa, o botão está no lado do suporte do Controlador Manual.

Figura 27 Botão Bypass (Ignorar) para intertravamento do sensor de contato do RoboCouch (com Controlador Manual montado na parede à direita, com Controlador Manual montado na mesa à esquerda)

2. Enquanto estiver pressionando o botão de ignorar o intertravamento, use o Controlador Manual do RoboCouch para mover manualmente o manipulador do RoboCouch para fora do contato.

Como Abaixar o Paciente Durante uma Interrupção de Energia

Um botão de liberação do freio é fornecido para abaixar manualmente o paciente quando uma situação de emergência ocorre durante uma interrupção de energia. Para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede, esse botão é acessado por meio do revestimento de coluna autônomodo Sistema RoboCouch (consulte Figura 20 na página 6-31). Para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa, esse botão está na parte inferior do suporte montado na mesa. O botão de liberação do freio abaixa o tampo da mesa do RoboCouch até a sua altura mínima.

ATENÇÃO: Se uma situação de emergência ocorrer durante uma interrupção de energia, pressione o botão de liberação do freio para abaixar o tampo da mesa do RoboCouch até a altura mínima para facilitar o descarregamento do paciente.

O botão de liberação do freio fica ativo somente durante uma interrupção de energia. Você pode optar por não usar o botão de liberação do freio se for possível que o paciente seja retirado sem baixar o tampo da mesa.

AVISO: Se o botão de liberação do freio for pressionado para abaixar o tampo da mesa do RoboCouch, será necessário contatar a Accuray para reiniciar o Sistema RoboCouch.

Tratamento de Erros com o Sistema RoboCouch

Resolvendo uma condição de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento

Se uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento for acionada durante a operação do Sistema RoboCouch, uma mensagem de erro será exibida na janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) no computador de administração do tratamento. A mensagem de erro sugere ações para determinar a causa da E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento e resolver a condição.

▶ **Para resolver uma condição de E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento:**

- Verifique se o botão E-Stop (Parada de Emergência) no Controlador Manual RoboCouch foi pressionado (consulte "Controlador Manual e Suporte do RoboCouch" na página 6-34).
- Verifique se o botão E-Stop (Parada de Emergência) no suporte montado na mesa do RoboCouch foi pressionado (consulte "Controlador Manual e Suporte do RoboCouch" na página 6-34).
- Verifique se o botão Interlock (Intertravamento) do Teach Pendant do RoboCouch foi pressionado.
- Verifique a posição da chave de seleção de modo do Teach Pendant do RoboCouch (a chave localizada na parte frontal do Teach Pendant). Um intertravamento será gerado se a chave não estiver no modo External (Externo).
- Verifique os sensores de contato. Um intertravamento é acionado se houver contato com as áreas cobertas pelos sensores de contato do RoboCouch (consulte "Recursos de Segurança do Sistema RoboCouch" na página 6-44). Para ignorar um intertravamento do sensor de contato, consulte "Como Ignorar um Intertravamento do Sensor de Contato do RoboCouch" na página 6-45).
- Verifique as chaves do limite de segurança. Um intertravamento é acionado se os interruptores de limites nos Eixos A1, A4 ou A5 forem tocados. Para ignorar um intertravamento de um interruptor de limite, pressione o botão de ignorar e mova o eixo A1, A4 ou A5 com o controlador manual do RoboCouch.

Aplicação do tratamento usando o Sistema RoboCouch

Esta seção descreve os procedimentos para o uso do Sistema RoboCouch durante a administração do tratamento. Inclui os seguintes tópicos:

- "Ligação do Sistema RoboCouch" na página 6-48
- "Carregamento de Dados do Paciente" na página 6-48
- "Como usar o Sistema RoboCouch para carregar o paciente" na página 6-49
- "Alinhamento do paciente" na página 6-50
- "Pausa no Movimento da Mesa de Tratamento" na página 6-51
- "Aplicação do tratamento" na página 6-52
- "Realinhamento do paciente" na página 6-52

Para obter mais informações detalhadas sobre a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Ligação do Sistema RoboCouch

O procedimento para ligar o Sistema CyberKnife com o Sistema RoboCouch é o mesmo usado na mesa de tratamento padrão. Para obter informações sobre como ligar o Sistema CyberKnife, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema".

Carregamento de Dados do Paciente

Para obter informações sobre como carregar os dados do paciente e verificar os dados do paciente e do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Treatment Delivery".

O download do caminho ocorre enquanto os arquivos do tratamento estão sendo carregados. Durante o download do caminho, o Sistema RoboCouch é carregado com a posição de alinhamento usada na sessão anterior do plano de tratamento.

Se não houver posição de tratamento anterior armazenada no plano de tratamento, uma posição padrão associada ao tipo de anatomia do plano de tratamento será carregada no controlador do RoboCouch. Para mais informações sobre download do caminho, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Após os arquivos de tratamento terem sido baixados com sucesso, a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é exibida automaticamente (consulte Figura 8 na página 7-19). Você estará pronto então para começar o posicionamento inicial da mesa de tratamento, conforme descrito na próxima seção.

Como usar o Sistema RoboCouch para carregar o paciente

Observe as precauções de segurança abaixo durante a operação do Sistema RoboCouch.

ATENÇÃO: Monitore o Sistema RoboCouch com atenção o tempo todo para verificar se há possíveis colisões com objetos próximos. Se você visualizar uma possível colisão, solte o Botão Enable (Habilitar) na parte traseira do Controlador Manual para interromper o movimento do RoboCouch.

ATENÇÃO: Quando o Sistema RoboCouch está em movimento e sob controle do Controlador manual ou do Teach Pendant, evite todos os pontos que possam implicar em possível risco de esmagamento. Esses locais incluem (consulte Figura 19 na página 6-30):

1. **A região entre os braços superior e inferior do manipulador do RoboCouch.**
2. **A região entre o braço superior e as paredes próximas.**
3. **A região entre o tampo da mesa do RoboCouch e as paredes próximas.**
4. **A área sob o tampo da mesa do RoboCouch.**
5. **A área entre o tampo da mesa do RoboCouch e o braço inferior.**

Preste sempre atenção às pessoas e objetos da sala.

ATENÇÃO: O tampo da mesa de tratamento pode ser escorregadio. Certifique-se de que os pacientes estejam presos adequadamente para o tipo de tratamento que estão recebendo.

▶ **Para posicionar o paciente usando o Sistema RoboCouch:**

1. Use o Controlador Manual para mover a mesa de tratamento para a posição de carregamento (Posição de Carga Horizontal ou Posição de Carga Sentada).
2. Se necessário, coloque os dispositivos de imobilização no tampo da mesa. Prenda o apoio de cabeça na cabeça do tampo da mesa, mas não aperte o(s) parafuso(s) de ajuste da posição.
3. Leve o paciente para a Sala de Tratamento. Ajude a colocar o paciente na mesa de tratamento. Verifique se o paciente é colocado nos dispositivos de imobilização e posicionado no tampo da mesma forma durante a TC pré-tratamento.

4. Use o Controlador Manual para mover a mesa de tratamento para a Posição de Trat.

ATENÇÃO: Não selecione alta velocidade quando o paciente estiver na mesa de tratamento. Paradas repentinas durante o movimento em alta velocidade poderão assustar o paciente e resultar em lesões.

5. Quando o tampo da mesa estiver na Treat Postion (Posição de Tratamento) horizontal, ajuste a posição do apoio de cabeça sob a cabeça do paciente. Em seguida, aperte o(s) parafuso(s) de ajuste da posição.
6. Quando uma máscara termoplástica deve ser usada durante o tratamento, coloque-a sobre a cabeça do paciente e prenda-a no apoio de cabeça.

Alinhamento do paciente

Quando o Sistema RoboCouch está na posição de tratamento nominal, você está pronto para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa). Figura 28 mostra os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) em que o Modo Couch (Mesa) é usado para alinhar visualmente as imagens de raio x ao vivo e as imagens DRR.

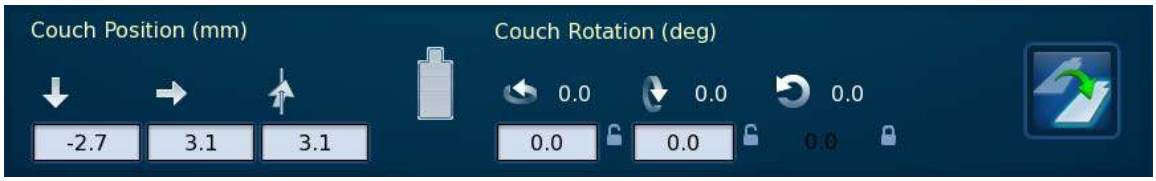


Figura 28 Janela Automatic Patient Positioning (Posicionamento Automático do Paciente)

Para obter informações sobre como usar a janela Posicionamento Automático do Paciente, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento". A descrição no Capítulo 7 se aplica ao Sistema RoboCouch e à mesa de tratamento padrão.

ATENÇÃO: Monitore o Sistema RoboCouch com atenção o tempo todo para verificar se há possíveis colisões com objetos próximos. Se você visualizar uma possível colisão, solte o Botão Enable (Habilitar) na parte traseira do Controlador Manual para interromper o movimento do RoboCouch (consulte "Controlador Manual e Suporte do RoboCouch" na página 6-34).

ATENÇÃO: O Sistema RoboCouch não detecta quando o paciente está fora dos limites nominais de configuração do paciente. Após o alinhamento ou realinhamento do paciente com o Sistema RoboCouch, verifique se o paciente está dentro dos limites nominais de alinhamento. Consulte a seção "Zona de Segurança do Paciente" no Capítulo 1, "Segurança".

ATENÇÃO: Fazer grandes movimentos da mesa de tratamento a partir do computador de aplicação de tratamento fora da sala de tratamento pode aumentar o risco de colisão ou compressão do paciente. Para melhor visibilidade, faça grandes movimentos da mesa de tratamento dentro da sala de tratamento, com o pendente manual.

Pausa no Movimento da Mesa de Tratamento

O movimento do Sistema RoboCouch por meio do computador de administração do tratamento no modo **Treatment** (Tratamento) não é monitorado pelo PDP (Programa de Detecção de Proximidade) ou pelo SPDP (Programa de Detecção da Proximidade Complementar). Monitore todos os movimentos do Sistema RoboCouch para impedir possíveis colisões.

O movimento do Sistema RoboCouch pode ser interrompido a qualquer momento clicando no botão **Interlock** (Intertravamento) nos controles de E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento (Figura 29).

Figura 29 Botão Interlock (Intertravamento)

Aplicação do tratamento

NOTA: Ângulos de assento superiores a 15° devem ser levados em consideração durante o planejamento do tratamento. Caso contrário, a Zona de Segurança do Paciente será violada e você não poderá continuar o tratamento. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Durante a administração do tratamento, nenhuma operação de alinhamento será permitida usando o Sistema RoboCouch. Durante a administração do tratamento, o robô de tratamento ajusta a posição do LINAC para corrigir a direção do feixe para o deslocamento do paciente. O robô de tratamento corrige deslocamentos tanto de translação quanto de rotação.

Nos Sistemas CyberKnife que incluem o Sistema RoboCouch, o robô corrige a direção do feixe em até ±10 mm em cada eixo de translação (para tratamentos que não usam o Sistema Synchrony), e em até ±1,5 grau nas rotações (ao redor dos eixos x, y e z).

Durante o alinhamento ou realinhamento do paciente, os limites de correção rotacional podem ser alterados para valores abaixo desses valores máximos usando a janela Imaging Parameters (Parâmetros de Imagem). Correções rotacionais durante a administração do tratamento também podem ser desativados na janela Imaging Parameters (Parâmetros de Imagem). Para obter mais informações sobre as correções de deslocamento durante a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Realinhamento do paciente

Todas as funcionalidades de alinhamento fornecidas para o alinhamento do paciente também estão disponíveis durante o realinhamento. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

ATENÇÃO: O Sistema RoboCouch não detecta quando o paciente está fora dos limites nominais de configuração do paciente. Após o alinhamento ou realinhamento do paciente com o Sistema RoboCouch, verifique se o paciente está dentro dos limites nominais de alinhamento. Consulte a seção "Zona de Segurança do Paciente" no Capítulo 1, "Segurança".

Capítulo 7: Aplicação do tratamento

Introdução

O capítulo descreve o fluxo de trabalho geral para aplicação do tratamento usando o Sistema de Aplicação do Tratamento CyberKnife.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento" na página 7-3
- "Autorização e geração de DRR" na página 7-6
- "Carregamento de dados de paciente e tratamento" na página 7-6
- "Posicionamento inicial do paciente" na página 7-12
- "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 7-18
- "Otimização da técnica de raio X" na página 7-27
- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32
- "Checando a Preparação para o Tratamento" na página 7-62
- "Aplicação do tratamento" na página 7-82
- "Interrupção do tratamento" na página 7-101
- "Tratamento de Erros" na página 7-104
- "Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro" na página 7-111
- "Frações complementares" na página 7-112
- "Modo Phantom (Simulador)" na página 7-113
- "Modo Demonstration (Demonstração)" na página 7-113
- "Modo Plan QA (QA de Plano)" na página 7-121

Este capítulo presume que o sistema CyberKnife esteja ligado e que você esteja conectado ao computador da administração do tratamento. Ele também presume que você esteja familiarizado com o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento", que descreve a interface do usuário do Sistema de administração do tratamento.

Este capítulo fornece procedimentos gerais que se aplicam a todos os modos de rastreamento e descreve o modo Rastreamento craniano 6D. Para obter informações detalhadas sobre os modos de rastreamento, consulte os seguintes capítulos:

- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 12, Sistema de imagem adaptativa InTempo (Opcional)
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento

O fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento na interface de usuário do Sistema de Administração do tratamento é dividido em fases. Cada fase se concentra em uma tarefa específica do usuário. O próprio alinhamento do paciente é dividido em três fases. Além disso, o fluxo de trabalho depende se o Sistema Synchrony está sendo usado durante o tratamento.

Figura 1 mostra o fluxo de trabalho de interface de usuário para tratamentos que não utilizam o Sistema Synchrony. Este fluxo de trabalho aplica-se ao Modo de rastreamento craniano 6D:, Modo de rastreamento com marcas fiduciais e Modo de Rastreamento da Coluna Xsight.

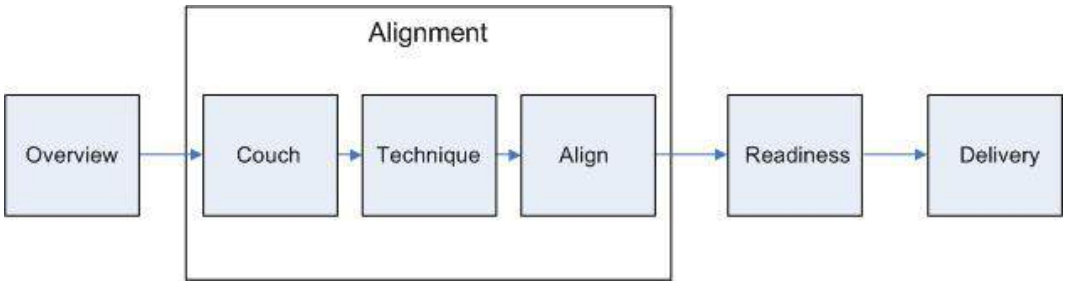


Figura 1 Este fluxo de trabalho aplica-se aos tratamentos que não são do Synchrony (Modo de rastreamento craniano 6D:, Modo de rastreamento com marcas fiduciais e Modo de Rastreamento da Coluna Xsight)

Figura 2 mostra o fluxo de trabalho de interface de usuário para Modo de rastreamento com marcas fiduciais e Xsight Spine Prone (Decúbito Ventral Xsight) com o Sistema Synchrony.

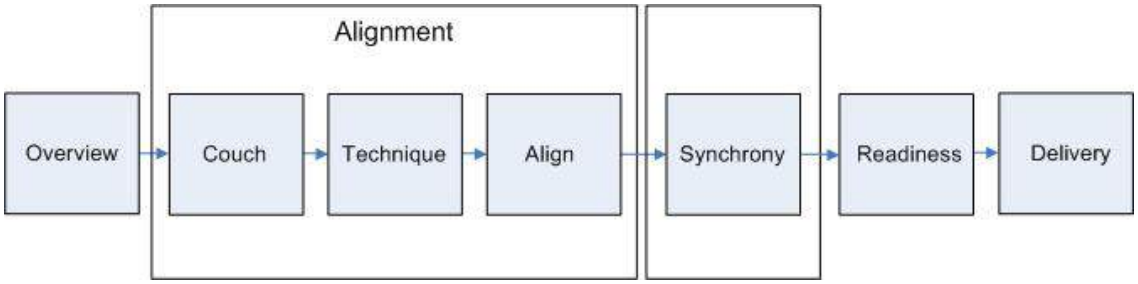


Figura 2 Fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração para tratamentos Synchrony (modo de rastreamento com marcas fiduciárias e Xsight Spine Prone) (Decúbito Ventral Xsight)

Figura 3 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento usando o modo de rastreamento do pulmão Xsight e rastreamento 1-View (Visualização-1) com o sistema Synchrony.

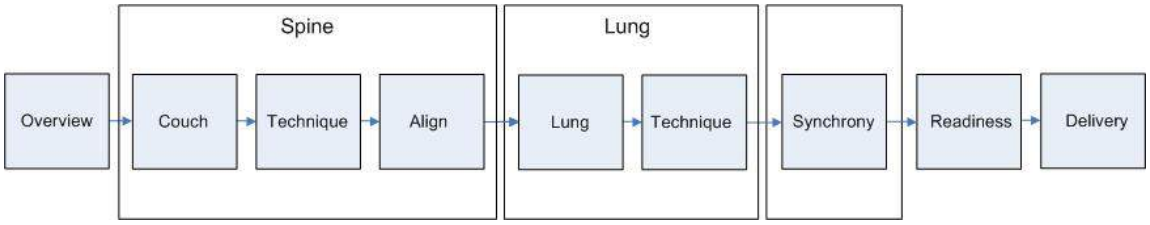


Figura 3 Fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento para tratamentos Synchrony (modo de rastreamento do pulmão Xsight e rastreamento 1-View (Visualização-1))

Para obter mais informações sobre o uso do Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)".

A meta de cada fase do fluxo de trabalho da interface de usuário para tratamentos que não usam o Synchrony (consulte Figura 1) é a seguinte:

- Fase **Overview** (Visão geral): Dados de Posicionamento do paciente, plano de tratamento e da fração de tratamento. Verifique se os dados do paciente e do tratamento estão corretos.
- Fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa): Posicione o paciente na mesa de tratamento. Realize o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos da mesa translacional. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual do raio X ao vivo e das imagens DRR antes de prosseguir para a próxima fase.
- Fase **Alignment > Technique** (Alinhamento de Fase > Técnica): Encontre a técnica de raio X ideal Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada.
- Fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar): Certifique-se de que o paciente esteja alinhado de acordo com os limites aceitáveis para a aplicação de tratamento ou modelo Synchrony, caso o Sistema Synchrony esteja sendo usado.

NOTA: Com a opção licenciada TxView™, você pode aprovar remotamente o alinhamento do paciente na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony). Para obter mais informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota do TxView, consulte"Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

- Fase de **Readiness** (Preparação): Verifique se o paciente está dentro da Zona de Segurança do Paciente. Cheque se o equipamento está pronto antes de iniciar a administração do tratamento. Resolva, quando aplicável, e confirme todas as mensagens de aviso da aplicação. Substitua os colimadores ou realize uma verificação do alinhamento do laser, caso necessário. Estas etapas podem ser realizadas anteriormente durante a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).
- Fase **Delivery** (Administração): Inicie a administração do tratamento. Monitore e verifique o alinhamento do paciente e rastreie os resultados durante a administração do tratamento.

Tarefas realizadas durante estas fases são descritas nas seções à seguir.

Autorização e geração de DRR

Antes que um plano de tratamento possa ser oferecido, ele deve ser autorizado e imagens de Radiografia reconstruída digitalmente (DRR) devem ser geradas da série de imagens de TC do paciente. As imagens DRR consistem em um ou mais pares de imagens ortogonais construídas a partir de uma série de imagens de TC simuladas ou de pacientes. Cada imagem DRR representa uma visão de raio X simulada do paciente correspondente à orientação de um dos detectores de raio X do sistema de criação de imagens de raio X.

As imagens DRR são necessárias para alinhamento de paciente e rastreamento de movimentos durante o tratamento. Durante o tratamento, as imagens de raio X em tempo real do paciente são comparadas com o conjunto de imagens DRR para determinar a posição do alvo. O robô de tratamento, então, corrige a posição do LINAC para compensar o deslocamento do alvo.

A autorização do plano de tratamento e a geração de DRR são realizadas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Para obter mais informações, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Carregamento de dados de paciente e tratamento

ATENÇÃO: Siga os procedimentos hospitalares para verificar as informações do paciente e do plano de tratamento. Se houver alguma discrepância, não prescreva o plano de tratamento para o paciente.

ATENÇÃO: Não tente modificar um arquivo de tratamento. Dados modificados inadequadamente podem resultar em lesão ou morte do paciente.

No dia do tratamento, no computador de administração do tratamento, ligue o Sistema CyberKnife conforme descrito no Capítulo 3, "Ligar e desligar o sistema". O procedimento de ligação, incluindo o aquecimento de tubo de raio X, deve ser concluído antes da chegada do paciente.

O carregamento dos dados do paciente e do tratamento inclui as seguintes etapas:

- "Selecione Paciente, Plano e Fração" na página 7-7
- "Verificar dados de paciente e tratamento" na página 7-10

Selecione Paciente, Plano e Fração

A primeira etapa para carregar dados de paciente e tratamento é selecionar paciente, plano de tratamento e fração.

▶ **Para selecionar paciente, plano de tratamento e fração:**

1. No menu do sistema CyberKnife, clique no botão **Treatment** (Tratamento) e conecte-se conforme descrito no Capítulo 3, "Ligar e desligar o Sistema". Você pode também adicionar participantes, conforme descrito no Capítulo 4, "Visão geral do sistema de aplicação de tratamento".

   Depois de uma conexão bem-sucedida, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) é exibida (consulte Figura 4). Essa tela lista os pacientes com planos de tratamento autorizados. Podem ser necessários alguns momentos para que os dados sejam recuperados do servidor de dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

   NOTA: Se um Sistema de informações de oncologia (OIS) for licenciado, os dados do paciente serão exibidos da seguinte maneira, dependendo do OIS: Se um ou mais pacientes estiverem programados para tratamento, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibirá somente os pacientes programados. Se nenhum paciente estiver programado, todos os pacientes serão exibidos e será solicitado que você selecione um paciente na lista.

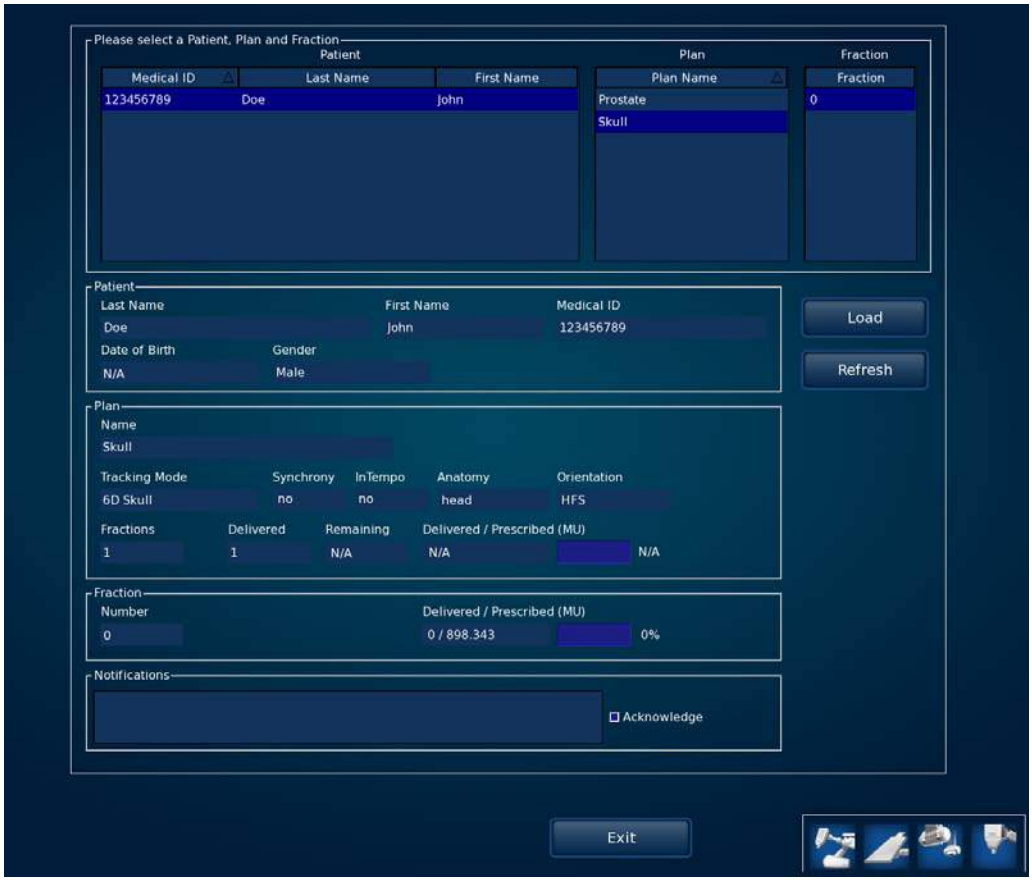


Figura 4 Tela Load Patient Data
(Carregar Dados do Paciente)

2. Clique para selecionar o nome de um paciente na lista ***Patient*** (Pacientes). Após alguns momentos, a lista ***Plan*** (Plano) é preenchida com os nomes dos planos de tratamento autorizados para esse paciente. Planos de tratamento não são listados até que imagens DRR tenham sido geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

   NOTA: Uma verificação de validação do plano de tratamento e das imagens DRR do plano de tratamento é realizada antes que os planos de tratamento sejam exibidos na lista ***Plan*** (Plano). A verificação de validação confirma que os dados do sistema usados para criar o plano de tratamento e gerar as imagens DRR correspondem aos dados do sistema. Se necessário, novas imagens DRR válidas serão geradas automaticamente no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

3. Para atualizar a lista ***Patient*** (Paciente) com pacientes que tenham plano de tratamento recém-autorizados e a lista ***Plan*** (Plano) com planos de tratamento que tenham imagens DRR recém-geradas, clique no botão **Refresh** (Atualizar). Podem ser necessários alguns momentos para que as listas sejam atualizadas.
4. Clique para selecionar um plano de tratamento na lista ***Plan*** (Plano). Depois da alguns momentos, a lista ***Fraction*** (Fração) é preenchida com números de fração para esse plano de tratamento.
5. Clique para selecionar uma fração na lista ***Fraction*** (Fração).

   Nas listas, as seções ***Patient*** (Paciente), ***Plan*** (Plano) e ***Fraction*** (Fração) exibem informações sobre o paciente selecionado, o plano de tratamento e a fração, quando você os seleciona.

   Na seção ***Fraction*** (Fração), se a barra de progresso ***Delivered / Prescribed (MU)*** (Administrado / Prescrito) exibir uma porcentagem diferente de zero, a fração será uma fração complementar e o texto `makeup (complementar)` será exibido ao lado do número da fração.

   Para obter mais informações sobre os campos de texto da tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

6. Clique no botão **Load** (Carregar) para começar a baixar dados do paciente e de tratamentos do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para o computador de aplicação do tratamento.

   Ou clique no botão **Exit** (Sair) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife.

Após clicar no botão **Load** (carregar) e baixar os dados do paciente e do tratamento, você esta pronto para verificar se os dados estão corretos na Fase **Overview** (Visão Geral).

Verificar dados de paciente e tratamento

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. A tela esquerda da fase **Overview** (Visão Geral) exibe informações sobre o paciente e o tratamento. (consulteFigura 5). Você deve verificar que essa informação está correta para prosseguir.

ATENÇÃO: Verifique se esse paciente é realmente o que deve ser tratado e que o plano de tratamento é o correto a ser usado.

Figura 5 Fase Overview (Visão geral) (Tela esquerda)

A parte superior da tela direita da fase **Overview** (Visão Geral) resume os dados sobre o paciente e o tratamento. (consulteFigura 6).

Figura 6 Fase Overview (Visão geral) (tela à direita)

Quando esta janela aparecer, a primeira caixa de seleção **Data Verified** (Dados Verificados) está ativa. Deve ser verificadas se as informações do paciente, tratamento e fração do tratamento nas três colunas da tela esquerda estão corretas.

▶ **Para verificar se as informações do paciente e do tratamento estão corretas:**

1. Se as informações do paciente estiverem corretas, clique no botão da primeira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados). A segunda caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados) na seção de informações do plano de tratamento torna-se ativa.

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento) na parte inferior da tela à esquerda, e em seguida no botão **Exit Treatment** (Sair do Tratamento) na tela Error Handling System (Sistema de Gerenciamento de Erros). Depois de clicar em **OK**, você será retornado ao Menu do Sistema CyberKnife.

2. Se as informações do plano de tratamento forem corretas, clique na segunda caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados). A terceira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados) na seção de informações de fração do tratamento torna-se ativa.

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento).

3. Se as informações da fração do tratamento estiverem corretas, clique na terceira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados).

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento).

Os arquivos de tratamento, incluindo os trajetos de tratamento, imagens DRR e outros dados de tratamento, são baixados do computador da administração do tratamento para o computador do Sistema de localização de alvo (TLS). A posição de alinhamento inicial da mesa de tratamento também é baixada para o Controlador Manual da mesa de tratamento.

Após os arquivos de tratamento terem sido baixados com sucesso, a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é exibida automaticamente (consulte Figura 8 na página 7-19). Você estará pronto então para começar o posicionamento inicial da mesa de tratamento, conforme descrito na próxima seção.

Você está pronto para ir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para dar início aos procedimentos de alinhamento do paciente.

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Posicionamento inicial do paciente

O objetivo do posicionamento inicial do paciente é reproduzir com a maior fidelidade possível a posição do paciente durante a varredura pré-tratamento de TC. Para obter informações sobre as orientações de varredura pré-tratamento, consulte o Capítulo5, "Preparação do paciente".

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Posições de paciente suportadas" na página 7-12
- "Alinhamento inicial da mesa de tratamento" na página 7-15

Posições de paciente suportadas

As posições do paciente suportadas pelo Sistema CyberKnife dependem do seguinte:

- o modo de rastreamento usado para tratamento.
- uso do Sistema Synchrony de Rastreamento Respiratório para tratamento de alvos que se movem com a respiração.

Tabela 1 lista posições de paciente suportadas e não suportadas para o tratamento do CyberKnife.

ATENÇÃO: O tratamento ou a tentativa de tratamento de um paciente usando uma posição de paciente não suportada pode levar a tratamento inadequado do paciente.

NOTA: O tratamento na posição é suportado apenas pelo modo com marcações fiduciárias e pelo Xsight Spine Prone (Xsight Coluna Decúbito Dorsal), com ou sem o uso do Sistema Synchrony.

Tabela 1 Posições do paciente suportadas (Sim) e não-suportadas (Não)

	Supino		Prono	
Modo Rastreamento	**Head First (Cabeça primeiro) (HFS)**	**Feet First (Pés primeiro) (FFS)**	**Head First (Cabeça primeiro) (HFP)**	**Feet First (Pés primeiro) (FFP)**
Rastreamento com marcas fiduciais	Sim	Sim	Sim	Sim
Rastreamento com marcas fiduciais com o Sistema Synchrony	Sim	Sim	Sim	Sim
Rastreamento craniano 6D	Sim	Não	Não	Não
Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)	Sim	Sim	Sim	Sim
Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight) com Sistema Synchrony	Não	Não	Sim	Sim
Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) com sistema Synchrony	Sim	Não	Não	Não
Rastreamento 1-View (Visualização-1) com Sistema Synchrony	Sim	Não	Não	Não

Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

ATENÇÃO: O modelo PDP é baseado na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente. Certifique-se de que o paciente e todos os dispositivos estejam dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo do PDP, mesmo que o paciente não esteja na posição HFS. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

ATENÇÃO: Na interface do usuário do Sistema de administração de tratamento, os eixos das coordenadas do paciente e os controles de tela são rotulados com base na posição decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS) (consulte Figura 7). Lembre-se dessa convenção se a posição do paciente usada para tratamento não for a HFS.

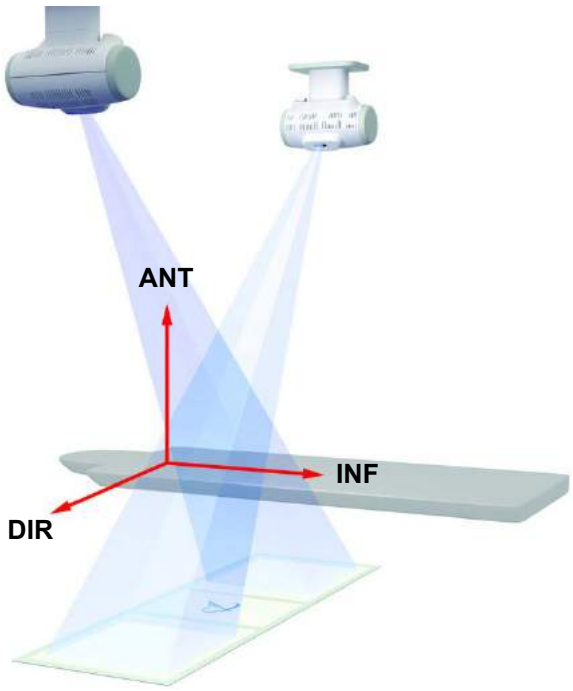


Figura 7 Os eixos de coordenada de paciente são baseados na posição de paciente decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS)

Durante o planejamento do tratamento, somente os planos de tratamento que especificam combinações suportadas de modo de rastreamento e posição de paciente são permitidos. Você não pode salvar um plano de tratamento que especifique uma posição de paciente não suportada pelo Sistema de Planejamento do Tratamento *Accuray Precision*. Para obter mais informações sobre o sistema *Accuray Precision*, consulte o *Manual de planejamento de tratamento*.

Alinhamento inicial da mesa de tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Alinhamento da mesa de tratamento padrão" na página 7-15
- "Alinhamento do Sistema RoboCouch" na página 7-17

Quando os arquivos de tratamento são baixados do computador de administração de tratamento, o Controlador manual da mesa de tratamento é carregado com uma ou duas posições de alinhamento iniciais:

- **Posição de alinhamento anterior**: Se a posição da mesa de tratamento de uma sessão de tratamento existir para o plano de tratamento, essa posição será baixada para o Controlador manual.
- **Posição de alinhamento padrão**: Se nenhuma posição anterior existir, uma posição padrão associada ao tipo de anatomia será baixada. Para tratamentos de cabeça, a posição padrão move o centro do crânio para o centro da máquina. Para tratamentos corporais, a mesa de tratamento se move para uma das duas posições padrão, dependendo da anatomia corporal especificada no plano de tratamento.

Para informações sobre os Controladores Manuais para a mesa de tratamento padrão e o Sistema Opcional de Posicionamento do Paciente RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operação da Sala de Tratamento".

ATENÇÃO: Fazer grandes movimentos da mesa de tratamento a partir do computador de aplicação de tratamento fora da sala de tratamento pode aumentar o risco de colisão ou compressão do paciente. Para melhor visibilidade, faça grandes movimentos da mesa de tratamento dentro da sala de tratamento, com o pendente manual.

ATENÇÃO: O tampo da mesa de tratamento pode ser escorregadio. Certifique-se de que os pacientes estejam presos adequadamente para o tipo de tratamento que estão recebendo.

Alinhamento da mesa de tratamento padrão

▶ **Para realizar o alinhamento inicial da mesa de tratamento padrão:**

1. Verifique se a mesa do tratamento está livre de objetos desnecessários.
2. Pressione o botão **HOME** (página inicial) no controlador manual para mover a mesa de tratamento para a o posicionamento do paciente.
3. Leve o paciente para a Sala de Tratamento.

4. Ajude a colocar o paciente na mesa de tratamento.

   Siga as instruções para posicionar o paciente na seção "Posicionando o Paciente na Mesa de Tratamento Padrão", no capítulo 6, "Operação da Sala de Tratamento".

ATENÇÃO: NÃO SE SENTE, fique de pé, ou coloque quaisquer cargas na parte externa da zona de posicionamento da mesa de tratamento padrão.

NÃO posicione pacientes no tampo da mesa fora da zona de posicionamento de 1180 mm (46 pol.).

Se uma carga for colocada em uma das extremidades do tampo da mesa, longe da coluna de suporte, por exemplo, ao posicionar o paciente em qualquer uma da extremidades do tampo da mesa, há chance do tampo se desprender parcialmente da coluna de suporte e cair no chão. Isso poderá causar ferimentos ao paciente, dependendo de sua posição no momento.

   Para obter mais informações sobre a zona de posicionamento da mesa de tratamento padrão, consulte o Capítulo 6.

   Use o mesmo dispositivo de imobilização que foi usado para a varredura pré-tratamento. Verifique se o paciente é colocado no dispositivo de imobilização e posicionado no tampo da mesma forma durante a TC pré-tratamento.

   Para obter mais informações sobre os dispositivos de imobilização, consulte o Capítulo 5, "Preparação do paciente".

5. Pressione o botão **TREAT** (Tratamento) no controlador manual para movimentar a mesa de tratamento para a posição de alinhamento inicial adequada. Nessa posição, a anatomia a ser tratada está no campo de visão do sistema de criação de imagens de raio X.

   A mesa de tratamento se move para a posição de alinhamento anterior ou para a padrão, dependendo de se é a primeira sessão de tratamento ou um tratamento subsequente do plano de tratamento.

6. Se um dispositivo de medida de posição ou lasers de alinhamento estiverem disponíveis na Sala de tratamento, você poderá usá-los para ajudar a refinar a posição de alinhamento inicial. Usando o Controlador Manual, mova a mesa de tratamento para alinhar a anatomia a ser tratada no centro da máquina.

   NOTA: Para o alinhamento de paciente inicial, ajuste somente as translações. Como o paciente foi posicionado em um tampo de mesa plano durante a varredura de TC, as rotações podem não ser necessárias para o alinhamento de paciente.

Alinhamento do Sistema RoboCouch

NOTA: Para a configuração de Carga Sentada do RoboCouch, se o plano de tratamento é baseado no paciente deitado sem apoio de joelho, a mesma posição de paciente deve ser usada para administração de tratamento.

Nesse caso, o topo da mesa RoboCouch deve estar na configuração de carga plana (ângulo do assento de 0°), ou a configuração de encosto mais baixo (ângulo do assento de 15°). Caso contrário, uma mensagem de atenção do PDP (Programa de detecção de proximidade) é exibida na tela Treatment Delivery (Administração do tratamento). Você não pode prosseguir com o tratamento até que o ângulo do assento seja ajustado para 0°).

▶ **Para realizar o alinhamento inicial do Sistema RoboCouch:**

1. Siga as instruções para preparar a superfície da mesa do RoboCouch e posicione o paciente como descrito na seção, "Usando o Sistema RoboCouch para Posicionar o Paciente", no capítulo 6, "Operação da Sala de Tratamento".

   Use o mesmo dispositivo de imobilização que foi usado para a varredura pré-tratamento. Verifique se o paciente é colocado no dispositivo de imobilização e posicionado no tampo da mesma forma durante a TC pré-tratamento.

   Para a configuração Carga Sentada do RoboCouch, certifique-se de que o ângulo do assento está ajustado para corresponder à posição de paciente durante a varredura pré-tratamento. Se uma almofada de apoio RoboCouch foi usada durante a varredura pré-tratamento, a configuração de encosto deve ser usada durante a administração de tratamento.

ATENÇÃO: Antes de usar uma configuração de encosto ou de carga sentada durante o tratamento, certifique-se de usar as almofadas do RoboCouch correspondentes durante a varredura pré-tratamento. Caso contrário, a posição de tratamento do paciente não coincidirá com a posição de varredura pré-tratamento, o que pode resultar em um tratamento inadequado.

Para maiores informações sobre os dispositivos de imobilização e escaneamento pré-tratamento, consulte o Capítulo 5, "Preparação do paciente". Para obter mais informações sobre a configuração de Carga Sentada do RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento".

2. Siga as instruções para movimentar o Sistema RoboCouch para a posição de tratamento como descrito na seção, "Usando o Sistema RoboCouch Para Posicionar o Paciente", no Capítulo 6, "Operação na Sala de Tratamento".

   A posição de tratamento corresponde à posição de alinhamento inicial. Nessa posição, a anatomia a ser tratada está no campo de visão do sistema de criação de imagens de raio X. O Sistema RoboCouch se move tanto para a posição anterior ou para o padrão de alinhamento, dependendo se for a primeira sessão ou uma sessão subsequente para o plano de tratamento.

3. Siga as instruções para ajustar o apoio de cabeça, prenda a máscara termoplástica (se necessário) e prolongue o apoio para os pés (se necessário), conforme descrito na seção, "Usando o Sistema RoboCouch para carregar o paciente", no Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento".

4. Se um dispositivo de medida de posição ou lasers de alinhamento estiverem disponíveis na Sala de tratamento, você poderá usá-los para ajudar a refinar a posição de alinhamento inicial. Usando o Controlador Manual, mova o Sistema RoboCouch para alinhar a região anatômica que será tratada no centro da máquina.

   NOTA: Para o alinhamento de paciente inicial, ajuste somente as translações. Como o paciente foi posicionado em um tampo de mesa plano durante a varredura de TC, as rotações podem não ser necessárias para o alinhamento de paciente.

Depois do alinhamento inicial da mesa de tratamento, a próxima etapa é o alinhamento do paciente. O alinhamento do paciente começa com a aquisição das imagens de raio X ao Vivo do paciente, conforme descrito na próxima seção.

Alinhando o Paciente Visualmente

O objetivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos translacionais da mesa. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual das imagens de raio X ao vivo e DRR antes de prosseguir para a próxima fase. Após alinhar o paciente corretamente, a próxima fase **Alignment > Technique** (Alinhamento >Técnica) pode ser realizada com as imagens já visualizadas adequadamente.

Figura 8 mostra a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento Craniano 6D antes das imagens de raio X terem sido tiradas. As imagens DRR são exibidas em tons de cinza e preenchem cada painel de imagens para a Câmera B (esquerda) e Câmera A (direita) do sistema de imagem. O ícone verde de corpo humano em cada imagem mostra a orientação do paciente em relação à fonte de raios X.

Figura 8 Mostra a fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento Craniano 6D antes da captura das imagens.

Na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) as seguintes tarefas são realizada:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 7-20
- "Analisando as imagens" na página 7-22
- "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa)" na página 7-23

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

Clique no botão **Acquire** (Capturar) para fazer duas imagens de raios X ao vivo (consulte Tabela 2).

ATENÇÃO: Certifique-se de que ninguém além do paciente esteja na Sala de tratamento quando as imagens de raio X forem captadas.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão **Acquire** (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

Tabela 2 Botões na exibição da posição do paciente

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Acquire (Capturar)		Captura um par de imagens de raio X a vivo. O indicador ***In Progress*** (Em progresso) é exibido na parte inferior da tela esquerda e os controladores são desativados durante a captura da imagem. O indicador da condição do dispositivo para as fontes de raios X ficam verdes quando estas estão prontas e piscam em amarelo enquanto as imagens de raios X ao vivo são capturadas. O contador de imagens capturadas ***Acquired*** (Capturado) aumenta em incrementos de 2 para cada par de imagens capturadas.

Para tratamentos Xsight da Coluna (Modo de Rastreamento Xsight da Coluna e Xsight Coluna Pronada), a exposição seriada é usada para reduzir a dispersão: As imagens de raio X são tiradas uma de cada vez, primeiro fazendo uso de uma das fontes de raios X e depois da outra, a menos que o Sistema Synchrony tenha sido habilitado.

Se o sistema Synchrony estiver habilitado, e para cada um dos outros modos de rastreamento, a exposição síncrona é usada: As imagens de raios X são feitas usando-se as duas fontes de raios X simultaneamente.

Figura 9 mostra a tela esquerda com imagens capturadas, após as imagens de raio X ao vivo e as de DDR terem sido alinhadas visualmente com o uso do Modo Couch (Mesa). As imagens de raios X ao vivo são sobrepostas às imagens DRR e exibidas em tons verde-azulados.

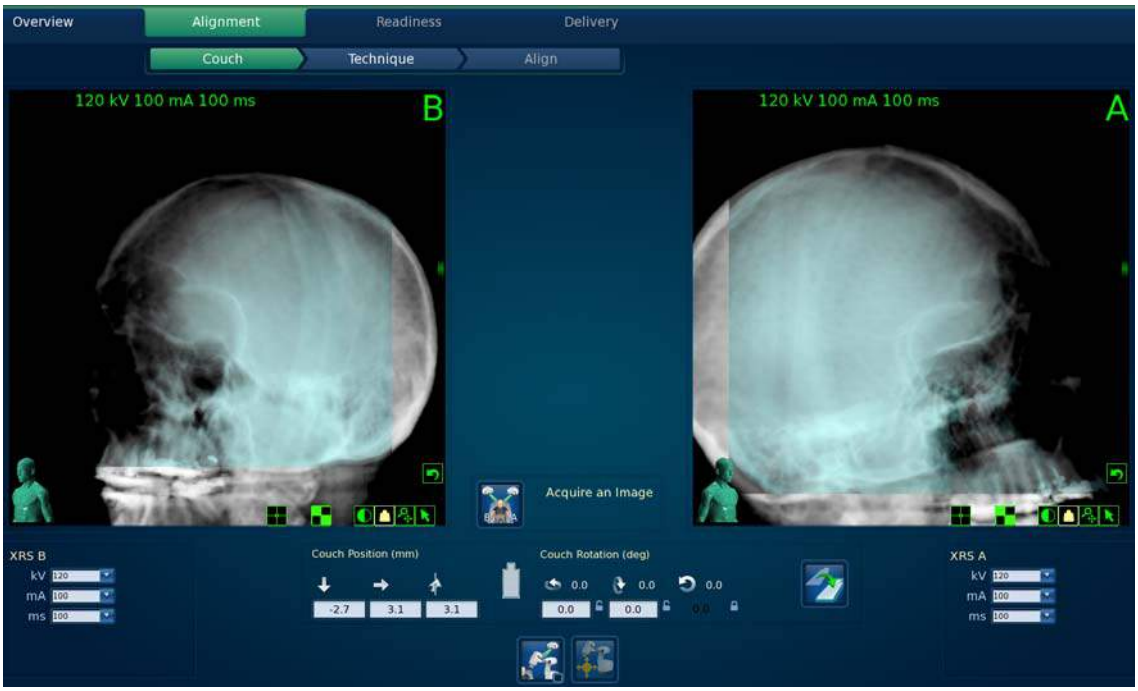


Figura 9 A fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) tela esquerda para modo de Rastreamento do Crânio 6D após captura da imagem e alinhamento visual

Recomenda-se o uso dos parâmetros padrão dos raios X. Para o modo de rastreamento fiducial, pode ser necessário ajustar os parâmetros de raios X **XRS A** (Raios X fonte A) e **XRS B** (Raios X fonte B) usando as lista dropdown (consulteFigura 10):

Figura 10 Lista dropdown de parâmetros de raios X

- **kV**: Voltagem (in kilovolts)
- **mA**: Corrente (em miliamperes)
- **ms**: Tempo de exposição (em milissegundos)

ATENÇÃO: Use a técnica de raio X mínima que atenda a todos os outros requisitos de rastreamento. A superexposição aos raios X pode causar queimaduras na pele.

Ao abrir a lista dropdown **kV**, os valores disponíveis são exibidos em grupos de 10. Clique em um grupo para selecionar valores em incrementos de 1 kV. Os valores **mA** e **ms** também podem ser ajustados através da seleção de valores disponíveis nas listas dropdown.

O algoritmo de alinhamento não fornece avaliação para o usuário na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa). Erros de algoritmo não são exibidos.

Controles estão disponíveis para operação de nós de imagens bloqueados e situações em que o robô de tratamento está parado em um nó bloqueado ou entre nós. Na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), estes controles são úteis se o tratamento for interrompido em um nó de imagem bloqueado e o alinhamento do paciente for confirmado antes do tratamento ser retomado. Esses controles também estão disponíveis na fase **Delivery** (Administração). Para mais informações sobre a operação de nós de imagem bloqueados durante a administração do tratamento, consulte "Inspeção visual dos resultados de rastreamento" na página 7-90.

Analisando as imagens

O objetivo desta tarefa é confirmar o alinhamento visual da estrutura anatômica principal ou de outras características nas imagens de raio X ao vivo ou nas imagens DRR.

ATENÇÃO: Durante a preparação inicial do paciente, compare visualmente as imagens DRR e as de raio X ao vivo para garantir que as características são similares nas duas. Caso contrário, pode ocorrer lesão ou morte do paciente.

Tabela 3 na página 7-37 descreve os controles do painel de imagem disponíveis em algumas ou em todas as fases que ajudam na análise da imagem e alinhamento visual. A ferramenta Blend Tool (Ferramenta de Combinação) a barra deslizante vertical do lado direito de cada painel de imagem - para trocar entre a exibição de raios X ao vivo ou imagens DRR. Em Figura 9 na página 7-21, os controles Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom) e Window/Level (Janela\Nível) também são usados para identificar visualmente características esqueléticas nas imagens.

Após confirmar o alinhamento visual satisfatório, prossiga para a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), como descrito em"Otimização da técnica de raio X" na página 7-27 Ou, movimente a mesa conforme necessário até que as imagens de raio X e as imagens DRR estejam alinhadas de acordo com suas especificações, como descrito abaixo.

Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa)

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Usando o Modo Couch (Mesa)" na página 7-23
- "Pausando o movimento da mesa de tratamento" na página 7-25
- "Realinhamento de paciente durante a administração do tratamento" na página 7-25

Usando o Modo Couch (Mesa)

Figura 11 mostra os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) em que o Modo Couch (Mesa) é usado para alinhar visualmente as imagens de raio X ao vivo e as imagens DRR.

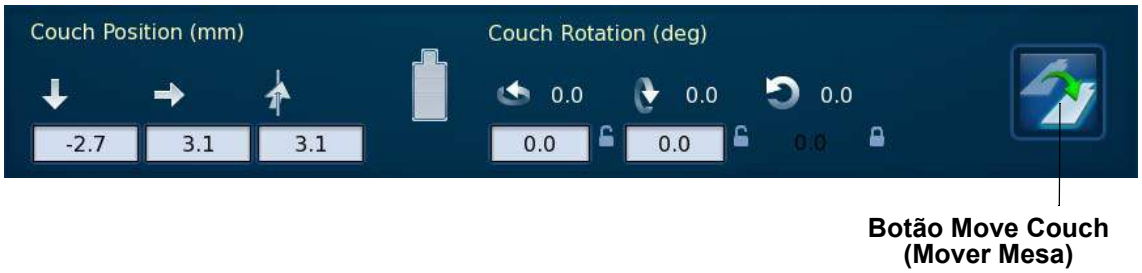


Figura 11 Controles de posicionamento do paciente na fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (são exibidos para a mesa de tratamento padrão)

O modo Couch (Mesa) permite que você ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR para que estruturas anatômicas ou outras características correspondam. Para fazer isso, selecione o ícone Couch (Mesa) (abaixo de cada painel de imagem; consulte Tabela 3 na página 7-37). Clique e arraste a imagem raios x ao vivo. Faça isso separadamente para os Painéis Image A e Image B.

NOTA: O modo Couch (Mesa) simula o movimento da mesa de tratamento. Usar o Modo Couch (Mesa) para alternar entre as imagens de raios X ao vivo e as imagens DRR relacionadas não move a mesa de tratamento.

Conforme a posição relativa das imagens é ajustada, as caixas de texto de deslocamento translacional do alvo da mesa de tratamento na posição mesa ***(Couch Position) (mm)*** exibidas são atualizadas Figura 11 automaticamente. (As caixas de texto ***Couch Position (deg)*** (Posição Mesa em ° graus) não são atualizadas na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

As caixas de texto indicam a posição de destino da mesa de tratamento em que a presente sobreposição de imagens de raios X ao vivo e imagens DRR foram capturadas. Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores indicam o movimento da mesa de tratamento em relação à posição atual.

Para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças, clique no ícone Reset (Redefinir) .

Clique no botão ***Move Couch*** (Mover mesa) para mover a mesa até a posição prevista para o alvo indicada nas caixas de texto da **Couch Position** (Posição da Mesa **(mm)**). Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida.

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões.

ATENÇÃO: Fazer grandes movimentos da mesa de tratamento a partir do computador de aplicação de tratamento fora da sala de tratamento pode aumentar o risco de colisão ou compressão do paciente. Para melhor visibilidade, faça grandes movimentos da mesa de tratamento dentro da sala de tratamento, com o pendente manual.

Após movimentar a mesa de tratamento, capture uma imagem de raios X ao vivo e analise-a para confirmar o alinhamento visual, conforme descrito acima.

Se você não conseguir aprimorar o alinhamento do paciente usando o modo Couch (Mesa), inspecione visualmente a posição do paciente e tente alinhá-lo usando o Controlador manual da mesa de tratamento. Para mais informações, consulte "Alinhamento manual usando o controlador manual" na página 7-57.

Pausando o movimento da mesa de tratamento

Você pode pausar o movimento da mesa de tratamento a qualquer momento.

▶ **Para pausar o movimento da mesa de tratamento:**

1. Clique no botão **Interlock** (Intertravamento) nos controles E-Stop/Interlock (Parada de Emergência/Bloqueio) na parte inferior da tela esquerda (disponível em todas as fases do fluxo de trabalho) para parar imediatamente a mesa de tratamento. É gerado um n interlock n travamento.

Figura 12 Botão de intertravamento nos controles de E-stop (Parada de emergência)/intertravamento

Para obter mais informações sobre o botão **Interlock** (Intertravamento), consulte "Interrupção do tratamento" na página 7-101. Para informações sobre interlocks (Bloqueio), consulte "Tratamento de Erros" na página 7-104.

Realinhamento de paciente durante a administração do tratamento

Se o deslocamento do paciente durante o tratamento exceder os valores de correção máximos do robô, um interlock (bloqueio) é gerado. O sistema de posicionamento automático do paciente da mesa de tratamento pode ser usado para realinhar o paciente:

- Com a mesa de tratamento padrão, o sistema de posicionamento automático do paciente pode ajustar a posição do paciente para cada uma das três translações e para rolar de um lado para o outro e tombar para a frente e para trás.
- Com o opcional RoboCouch, o sistema de posicionamento automático pode ajustar a posição do paciente para todas as translações e rotações, inclusive ao redor do eixo z.

ATENÇÃO: O sistema de posicionamento automático do paciente não detecta quando o paciente ou a mesa de tratamento está fora da Zona de segurança do paciente. Após o alinhamento ou o realinhamento, verifique se o paciente está dentro da Zona de segurança do paciente (consulte "Verificação da zona de segurança do paciente" na página 7-64). Caso contrário, pode ocorrer colisão do robô de tratamento com o paciente. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Verificação da Zona de Segurança do Paciente

Na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), pode ser realizada uma Verificação da Zona de Segurança do Paciente com o uso dos controles da tela direita. Esta verificação ajuda a determinar se o paciente está dentro da Zona de Segurança do Paciente. Esta fase é necessária durante a fase **Readiness** (Preparação) Para mais informações, consulte "Verificação da zona de segurança do paciente" na página 7-64.

Realizar Collimator and Laser Alignment Check (Verificação de Alinhamento do Colimador e do Laser)

Na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), pode ser realizada a troca opcional dos colimadores uma Verificação do Alinhamento do Laser, caso necessário, utilizando os controles da tela direita. Esta fase é necessária durante a fase **Readiness** (Preparação) Para mais informações, consulte "Verificação da prontidão do equipamento" na página 7-80.

Quando o invólucro do colimador Multilâminas é conectado, a tela de exibição do ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) pode ser usada para monitorar movimentos dos colimadores multilâminas (MLC) durante a inicialização e enquanto a abertura é modificada. Essa tela de exibição está disponível nas fases **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), **Readiness** (Preparação), e **Delivery** (Administração). Para mais informações, consulte "Entendendo o painel Visualização do Olho do Feixe" na página 7-74.

Passando para a Próxima Fase do Tratamento (Next Treatment Phase)

Depois de confirmar o alinhamento visual adequado, clique na aba **Technique** (Técnica) para prosseguir para a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) em que a técnica de raio X poderá ser refinada.

Otimização da técnica de raio X

O objetivo da fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para o modo de Rastreamento craniano 6D é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando as imagens existentes na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 7-27
- "Modificando parâmetros de raio X" na página 7-30

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

ATENÇÃO: Certifique-se de que ninguém além do paciente esteja na Sala de tratamento quando as imagens de raio X forem captadas.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão **Acquire** (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

ATENÇÃO: As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. Caso contrário, o algoritmo de rastreamento pode não ser capaz de identificar e rastrear as características corretamente.

Figura 13exibe a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento >Técnica) (tela esquerda) para o modo de Rastreamento craniano 6D com imagens de raio X ao vivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

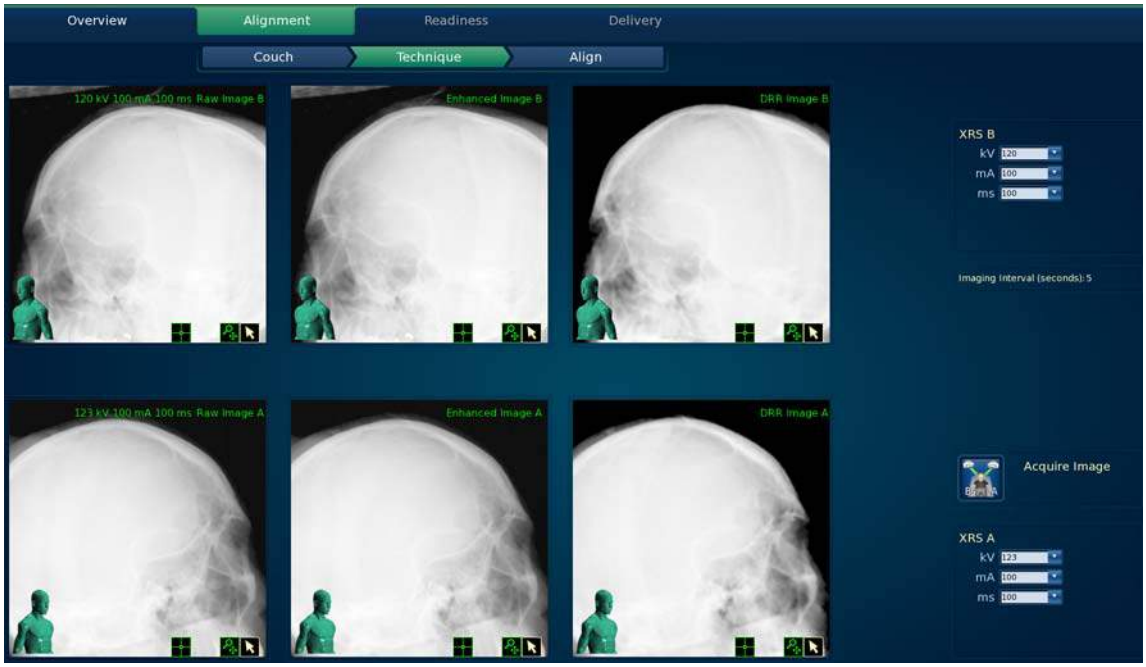


Figura 13 Exibe a fase Alignment > Technique (Técnica de Alinhamento) (Alinhamento > Técnica) (tela esquerda) para o modo de Rastreamento craniano 6D com imagens da fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa)

A fila superior de imagens corresponde à **XRS B** (raio X fonte B) e a fila inferior á **XRS A** (raio X fonte A):

- ***Raw Image*** (Imagem Não Processada): Imagem não processada de raio X ao vivo.
- ***Enhanced Image*** (Imagem realçada): A imagem de raio X ao vivo, realçada por contraste pelo algoritmo de rastreamento.
- ***DRR image*** (Imagem DRR): Imagem DRR para referência.

Tabela 3 na página 7-37 descreve os controles do painel de imagem disponíveis em algumas ou em todas as fases do fluxo de trabalho que ajudam na análise da imagem. O objetivo é determinar se é necessário ajustar a técnica de raio X para possibilitar visualização, identificação e rastreamento adequados das estruturas que serão usadas para alinhamento e rastreamento.

Você pode analisar detalhes da imagem e comparar a qualidade da imagem com imagens anteriores na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) à direita da tela (Consulte Figura 14) O objetivo é determinar a técnica de raio X ideal para **XRS A** e **XRS B** de modo independente ao avaliar a qualidade da imagem e valores de Brilho da última imagem feita na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e imagens capturadas na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

Figura 14 Tabela Image History (Histórico de Imagens) da fase Alignment > Technique (Técnica de Alinhamento) (Alinhamento > Técnica) (à direita da tela) para o Modo de rastreamento craniano 6D

O ***Image History Câmera B*** (Histórico de Imagem da Câmera B) nas tabelas (top - acima) e ***Image History Camera A*** (Histórico de Imagem da Câmera A) (bottom-abaixo) exibem detalhes da imagem. As tabelas são esvaziadas se a mesa de tratamento for movida. Detalhes da última imagem tirada na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) são exibidos. Uma nova fila é adicionada com cada aquisição de imagem. Os controles permitem o seguinte:

- Clicar na ID de uma imagem para destacar uma fileira. Os números mais altos são mais recentes. A imagem correspondentes no par é automaticamente selecionada na outra tabela, e a imagem Realçada é exibida à direita da tabela.

  Um marcador verde exibe quais filas correspondem à técnica de raios X atualmente selecionada nas listas à direita da tela.
- Selecione os controles na parte inferior dos painéis de imagem á direita de cada tabela para auxiliar na análise da imagem (consulte Tabela 3 na página 7-37).
- Selecione **Enhanced Image** (Imagem Aprimorada) ou **Raw Image** (Imagem Bruta) para exibição de imagens.
- Clique no título de uma coluna para classificar as linhas. Use a barra de rolagem à direita ou as teclas de setas Para Cima e Para Baixo no teclado para passar pelo texto da tabela.

Escolha uma técnica de raios X que resulte em imagens de raios X similares a imagens DRR com valores de Brilho(%) o mais próximos de 1 possíveis.

▶ **Para selecionar uma técnica de raios X de uma imagem anterior**

- Clique no botão **Select Technique** (Selecionar Técnica) localizado entre as duas tabelas ***Image History*** (Histórico de Imagens); consulte Figura 14 para preencher automaticamente as listas **XRS A** e **XRS B** com as técnicas de raio X correspondentes ao par de imagem atualmente selecionado. Estas serão as novas configurações padrão. Não é necessário capturar outra imagem.
- Para selecionar técnicas de raios X correspondentes as imagens dos dois diferentes pares de imagens, use as listas **XRS A** e **XRS B** para selecionar parâmetros de raio X manualmente (Consulte "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 7-20). Então, capture uma nova imagem para tornar estes valores a nova configuração padrão.

Se você selecionou uma técnica de raio X satisfatória, prossiga para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Caso contrário, você pode alterar a técnica de raio X, conforme o necessário, até estar satisfeito com a qualidade da imagem, conforme descrito abaixo.

Modificando parâmetros de raio X

ATENÇÃO: Use a técnica de raio X mínima que atenda a todos os outros requisitos de rastreamento. A superexposição aos raios X pode causar queimaduras na pele.

Pode ser necessário modificar os parâmetros de raio X para habilitar a visualização, alinhamento e rastreamento adequados das estruturas usadas para alinhamento e rastreamento:

- Para o modo de rastreamento craniano 6D: O objetivo é alcançar imagens de raio X ao Vivo com aparência similar às imagens DRR.
- Para modo de rastreamento com marcas fiduciais: O objetivo é obter imagens de raio X ao Vivo nas quais as marcas fiduciais possam ser vistas claramente contra o plano de fundo.
- Para modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine): Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)", para obter informações sobre como definir os parâmetros de raio X.
- Para o modo Xsight Lung Tracking: Consulte o Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)", para obter informações sobre como definir os parâmetros de raio X.
- Para o rastreamento 1-View (Visualização-1): Consulte o Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)", para informações sobre configurações dos parâmetros de raios X.

Use as listas **XRS A** e **XRS B** para selecionar manualmente parâmetros de raios X ou o botão **Select Technique** (Selecionar Técnica) para selecionar uma técnica de raio X de uma imagem capturada anteriormente. O ***Imaging Interval*** (Intervalo de Imagem) é o intervalo de tempo mínimo necessário entre as imagens de raios X (em segundos). Para obter mais informações sobre o uso da opção listas dropdown, consulte"Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 7-20.

NOTA: O sistema de administração de tratamento sempre aguarda por pelo menos o intervalo de tempo mínimo necessário antes de pegar o próximo para de imagens de radio X ao vivo.

Após a verificação da técnica de raio X, capture uma nova imagem de raio X ao vivo e avalie a qualidade desta imagem e o valor de Brilho, como descrito acima. Erros de algoritmo não são exibidos na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

Após encontrar a melhor técnica de raios X, clique na aba **Align** (Alinhar) para prosseguir para a fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar), na qual você realizar o alinhamento do paciente.

Realizando o alinhamento do paciente

ATENÇÃO: Durante a preparação inicial do paciente, certifique-se de que o centro de alinhamento nas imagens DRR atende às recomendações fornecidas no *Manual de planejamento do tratamento*. Se as recomendações não forem atendidas, gere um novo plano de tratamento no Sistema *Accuray Precision*. Para mais informações, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

O objetivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) do modo de Rastreamento Craniano 6D é certificar-se de que o paciente esteja alinhado dentro dos limites aceitáveis para a administração do tratamento.

As imagens existentes de raio X ao vivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Technique** (Técnica) são correlacionadas automaticamente com as imagens DRR. Durante a correlação de imagens, o algoritmo de rastreamento craniano 6D tenta identificar as estruturas que serão rastreadas e calcula compensações entre as imagens de raio X ao vivo e imagens DRR. As compensações calculadas são exibidas no painel ***Offsets*** (Deslocamentos). Os valores de deslocamento são exibidos nos campos de texto Couch Corrections (Correções de mesa) e indicam o quanto a mesa de tratamento deve ser movida para sobrepor características nas imagens de raio X ao Vivo e nas imagens DRR.

A Figura 15 mostra a fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento Craniano 6D após a correlação da imagem.

Figura 15 Mostra a fase Alignment (Alinhamento) > Align (Alinhar) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento Craniano 6D após a correlação da imagem

A tela à esquerda exibe as imagens de raio X ao vivo em tons de verde-azulado sobrepostas à imagem DRR em tons de cinza para a Câmera B e a Câmera A do sistema de imagens. O botão **Acquire** (Capturar) na janela Patient Alignment and Resume Treatment (Alinhamento do paciente e Reiniciar tratamento) está ativo, permitindo a captura de imagens de raio X ao Vivo. A tela à esquerda inclui os seguintes controles adicionais descritos nas seções à seguir:

- Painel ***Offsets*** (Deslocamentos) Após a correlação de imagens o painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibe sugestões de movimento da mesa de tratamento para posicionar o paciente no alinhamento correto (Consulte Figura 16 na página 7-35). Durante o alinhamento do paciente, use os valores de deslocamento calculados para mover a mesa de tratamento de modo que as estruturas nas imagens de raios X ao vivo e DRR estejam alinhadas. Para mais informações, consulte "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 7-34.
- Controles de posicionamento do paciente: Os controles de posicionamento automático do paciente indicam o movimento desejado da mesa de tratamento em relação à posição da mesa atual. (Consulte Figura 22 na página 7-55). O botão **Move Couch** (Mover mesa) move a mesa de tratamento nessas medidas. Os controles também exibem a posição rotacional atual absoluta da mesa de tratamento. Para mais informações, consulte "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54.
- Barras deslizantes de parâmetros de algoritmos: As barras deslizantes permitem que você calculado o valor desses parâmetros de algoritmo e altere o valor de seus limites (consulte Figura 19 na página 7-49). Os parâmetros de algoritmo dependem do modo de rastreamento. Os valores calculados são atualizados a cada vez que uma imagem é capturada e uma correlação de imagem é realizada. Se o valor de um parâmetro exceder o limite, ocorre uma violação de limite. Para mais informações, consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 7-48.
- Caixa de seleção **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada): Quando esta caixa de seleção estiver habilitada, um bloqueio será acionado se os deslocamentos rotacionais do paciente, calculados pelo algoritmo de rastreamento excederem o número máximo permitido de deslocamentos rotacionais. Essa caixa de seleção é ativada por padrão. Para mais informações, consulte "Checando a Preparação para o Tratamento" na página 7-62.

A fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) tem as seguintes etapas:

- "Analisando os resultados da imagem" na página 7-34: Inicie avaliando os valores de deslocamento calculados para determinar se é necessário mover a mesa de tratamento. Revise, também, as imagens de raio X ao vivo para verificar se há características esqueléticas suficientes nas imagens e se a anatomia no raio X ao vivo e nas imagens DRR corresponde.
- "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54: Movimente a mesa de tratamento conforme necessário e capture novas imagens de raios x ao vivo.
- (Opcional) "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59. Com a opção licenciada TxView, você pode aprovar remotamente o alinhamento do paciente na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony).

Analisando os resultados da imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 7-34
- "Identificação visual de recursos que serão usados para rastreamento" na página 7-37
- "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 7-48
- "Análise do Histórico de Imagens" na página 7-53

Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados

O algoritmo de rastreamento calcula o deslocamento entre as imagens de raios X ao vivo e as imagens DRR ao identificar e parear marcações nas imagens. Os pontos de referência dependem do modo de rastreamento especificado no plano de tratamento:

- **Modo de Rastreamento craniano 6D**: Identifica e rastreia as características esqueléticas do crânio. O rastreamento dessas características se baseia na relação fixa entre o volume do alvo e essas características esqueléticas do crânio.
- **Modo de rastreamento com marcas fiduciais**: Identifica e rastreia marcas fiduciais implantadas. O rastreamento de marcas fiduciais se baseia na relação fixa entre o volume do alvo e a configuração das marcas fiduciais.
- **Modo Xsight Spine Tracking** (Rastreamento da Coluna Xsight): Rastreia a anatomia óssea da coluna. O rastreamento dessas características se baseia na relação fixa entre o volume do alvo e a anatomia óssea da coluna.
- **Modo Xsight Lung Tracking** (Rastreamento Pulmonar Xsight): Rastreia o volume do tumor pulmonar relativo à anatomia de tecidos moles.

O painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibe sugestões de movimentos da cama de tratamento para alinhar o paciente (Consulte Figura 16). A tela do painel ***Offsets*** (Compensações) exibe as seguintes informações:

- ***Axis*** (Eixo): Setas para o ponto das translações e rotações na direção positiva. O ícone de corpo humano corresponde à orientação do paciente no plano de tratamento.
- ***Calculated*** (Calculados): Deslocamentos (em milímetros ou graus) entre as imagens de raios X ao vivo e as imagens DRR calculados pelo algoritmo de rastreamento.
- **Applied** (Aplicado): Deslocamentos enviados para o robô de tratamento. Esses valores só são exibidos na administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração).

Figura 16 Painel Offsets (Deslocamentos) nas imagens em Alignment > Align (Alinhamento > Alinhas) para o modo de rastreamento craniano 6D

Dependendo do modo de rastreamento, são exibidos valores de deslocamento apenas para as translações ou tanto para translações e rotações.

- **Modo de Rastreamento craniano 6D**: Os valores calculados são exibidos para 3 translações (direções esquerda/direita, anterior/posterior e superior/inferior) e 3 rotações (rotação no eixo X para esquerda/direita, rotação no eixo y com cabeça para cima/cabeça para baixo e rotação ao redor do eixo x no sentido horário/no sentido anti-horário).
- **Modo de rastreamento com marcas fiduciais**: Quando 2 ou menos marcas fiduciais são usadas pra rastreamento, somente os valores calculados para as 3 translações são exibidos. Quando 3 ou mais marcas fiduciais são usadas para rastreamento, os valores calculados são também exibidos para as três rotações. Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais".
- **Modo Xsight Spine Tracking** (Rastreamento da Coluna Xsight): Os valores calculados são exibidos para as 3 translações e 3 rotações. Para mais informações, consulte o capítulo 9, "Sistema de rastreamento Xsight Spine (opcional)".
- **Modo Xsight Lung Tracking** (Rastreamento Pulmonar Xsight): Os valores calculados são exibidos para somente as 3 translações. Os valores exibidos para as 3 rotações são valores constantes obtidos do alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine). Para obter mais informações, consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Xsight Lung (Opcional)".

- **1-View A** (Visualização-1 A): Os valores calculados são exibidos para somente as 3 translações. Os valores exibidos para as 3 rotações são valores constantes obtidos do alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine). Para obter mais informações, consulte o Capítulo 14, " Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)".

Avalie os valores calculados de Offset (Deslocamento) calculados. Eles indicam o movimento necessário da mesa para alinhar os recursos no raio X ao vivo e nas imagens DRR. As imagens de raio X ao Vivo são alteradas automaticamente em relação às imagens DRR com o uso dos valores de deslocamento de translação calculados. As imagens de raio X ao Vivo e as imagens DRR sobrepostas mostram como estas imagens se alinhariam se a mesa de tratamento fosse movida usando esses valores de translação.

Para reajustar as exibições de imagem de raio X ao vivo para as posições originais, não alteradas, clique no ícone Reset (Reajustar) no modo Couch (Mesa) (Consulte Tabela 3 na página 7-37). Você pode alterar as imagens de raio X ao Vivo e as imagens DRR manualmente relativas umas às outras para determinar se características anatômicas ou outras estão alinhadas. Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) em modo Couch (Mesa) para alterar as imagens de raios X ao vivo novamente usando os deslocamentos translacionais. Para obter mais informações sobre o movimento da mesa, consulte "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54.

As etapas dependem do cenário de alinhamento:

- Os deslocamentos estão dentro das tolerâncias necessárias para a administração do tratamento e é possível verificar se há características esqueléticas suficientes nas imagens e se a anatomia no raio X ao vivo e nas imagens DRR corresponde.
  - Você pode passar para a fase seguinte do tratamento, a fase de **Readiness** (Preparação).
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54.
- Uma caixa laranja ao redor de um valor de deslocamento indica que ele não está dentro das tolerâncias obrigatórias ou que ocorreu uma violação de limites. Para obter mais informações sobre as tolerâncias exigidas, consulte "Correções de deslocamento durante a administração do tratamento" na página 7-68. Uma caixa laranja ao redor de uma barra deslizante de um algoritmo de deslocamento indica que ocorreu uma violação de limites.
  - Você pode usar as ferramentas de análise de imagem em Tabela 3 na página 7-37 para se certificar de que a Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) contém estruturas esqueléticas suficientes. Verifique se anatomia está alinhada nas imagens de raio X ao vivo e DRR.
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54.
  - Também é possível ajustar os parâmetros do algoritmo conforme necessário. Consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 7-48.

Identificação visual de recursos que serão usados para rastreamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Usando os controles de painel de imagem" na página 7-37
- "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 7-47

ATENÇÃO: Os recursos de imagem com identificação incorreta, que parecem semelhantes às estruturas anatômicas usadas para rastreamento, podem resultar em tratamento incorreto. Analise com cuidado as imagens, a fim de identificar corretamente as estruturas anatômicas usadas para o rastreamento.

Usando os controles de painel de imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Usando os Controles Window/Level (Janela/Nível)" na página 7-45
- "Usando os cursores" na página 7-46

A Tabela 3 descreve os controles do painel de imagem para auxiliar na análise de imagem, à medida que você verifica se os recursos a serem rastreados foram identificados corretamente. Esses controles podem ajudá-lo a localizar visualmente o mesmo recurso nas imagens DRR e de raio X ao vivo. A Tabela 4 na página 7-44 lista os atalhos de teclado e mouse disponíveis para alguns desses controles.

NOTA: Dependendo do fase do fluxo de trabalho, e modo de rastreamento, nem todos os controles poderão estar disponíveis.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem. (*Modo de rastreamento com marcas fiduciais, Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight)) e rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Também é possível usar o Modo Offset (Deslocamento) quando o Pointer (Ponteiro) está ativado. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 7-47.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso torna o movimento do tumor mais visível e ajuda você a verificar se o movimento do tumor está sendo rastreado. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.
	Pan (Panorâmica)**/Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Couch (Mesa): Ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando a imagem de raio X ao vivo ou a imagem DRR. Consulte "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 7-18. Dependendo da fase do tratamento e do modo de rastreamento, os seguintes ícones são exibidos: • Clique no ícone Reset (Redefinir) para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero. A imagem do raio X ao vivo é movida para sua posição sem mudança para mostrar o alinhamento existente. • Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores. É possível alternar para frente e para trás entre esses ícones. Os ícones somente movem as imagens de raio X ao vivo relativas às imagens DRR. Eles não movem a mesa.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. Consulte "Usando os Controles Window/Level (Janela/Nível)" na página 7-45. • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão. (*Somente o modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Pode ser necessário modificar as configurações de Janela/Nível das imagens de raios X ao vivo para ver as marcas fiduciais.
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).
	ITTV Outline (Contorno do ITTV): (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Se o plano de tratamento for baseado em um Plano de simulação, será exibido um contorno azul-escuro de Internal Target Tracking Volume (ITTV - Volume de rastreamento do alvo interno) na imagem DRR não usada para rastreamento. Para mais informações, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*. O ITTV Outline (Contorno do ITTV) é desativado por padrão. Consulte o Capítulo 14, " Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)".

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Tumor Outline (Contorno do Tumor): (*Somente Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do pulmão Xsight) e rastreamento 1-View (Visualização-1); canto inferior direito do painel da imagem*) Exibe uma sobreposição gráfica do contorno do tumor (Target Tracking Volume, TTV - Volume de rastreamento do alvo) nas imagens DDR e imagens de raio X ao vivo que correspondem ao contorno do tumor especificado durante o planejamento do tratamento: Com o rastreamento 1-View (Visualização-1), o contorno do tumor é exibido somente na imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento. • Um destaque azul-escuro indica o contorno do tumor de referência nas imagens DRR. • Um destaque verde-azulado indica onde o tumor foi identificado pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. • Os contornos vermelho e verde indicam o contorno do tumor de referência projetado na imagem de raio X ao vivo no Modo de Offset (Deslocamento). O Tumor Outline (Contorno do Tumor) é ativado por padrão. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem. Consulte "Usando os cursores" na página 7-46.
	Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe uma caixa amarela na imagem de raio X ao vivo para cada Region of Interest (ROI - Região de Interesse), em que o algoritmo de extração fiducial procura candidatos fiduciais. Cada caixa é centralizada em um candidato fiducial. O tamanho da caixa é alterado quando o parâmetro **Tracking Range (mm)** (Intervalo de Rastreamento) é ajustado. Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais".

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe os marcadores no raio X ao vivo e nas imagens DRR para identificar os locais de marcas fiduciais: • Losangos amarelos mostra os locais de marcas fiduciais de referência nas imagens DRR. • Os círculos verdes mostram o local em que marcas fiduciais foram identificadas pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. Mostrados somente para marcas fiduciais que foram ativados para rastreamento. • Os círculos vermelhos e azuis mostram os locais de marcas fiduciais de referência projetados na imagem de raio X ao vivo e no Modo de Offset (Deslocamento). Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais". Você pode verificar se os marcadores circulares verdes nas imagens de raios X ao vivo realmente selecionam as marcas fiduciais ativando e desativando os Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais) e observando, visualmente, as marcas fiduciais em cada marcador.
	Align Center (Alinhar Centro): (*Somente o modo Xsight Spine Tracking [Rastreamento Xsight Spine*]) Exibe um marcador que corresponde ao centro do alinhamento durante o planejamento do tratamento. Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)".
	Region of Interest (Região de Interesse): (*Somente no modo de Rastreamento da Coluna Xsight na fase Technique (Técnica)*) Exibe a largura da Região de Interesse (ROI) como uma caixa amarela na Imagem Bruta. A exibição do histograma baseia-se na ROI. **Skeletal Mesh** (Malha Esquelética): *Somente o modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight da Coluna) nas fases Synchrony (Sincronização) e Align (Alinhar)* Exibe a malha esquelética usada para rastreamento. Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)".

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	Full Content DRR (DRR de Conteúdo Total): (*Xsight Spine Tracking mode: Modo de rastreamento da Xsight Coluna Xsight)* Exibe apenas as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)". **Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Total): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*) Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	Segmented DRR (DRR Segmentado): (*Xsight Spine Tracking mode: Modo de rastreamento Xsight da Coluna*)Exibe apenas as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)".
	Spine Removed DRR (DRR Removido da Coluna): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*) Exibe as imagens DRR segmentadas, nas quais a coluna e outras estruturas ósseas são removidas e é exibido o conteúdo remanescente da imagem DRR. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1); canto superior direito do painel da imagem*) Exibe as imagens DRR da região do tumor, nas quais todo o conteúdo da imagem que não está na região imediata do tumor é removido. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 4 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
c	Ativar/desativar Modo Couch (Mesa).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
i	Ativar/desativar ITTV Outline (Contorno do ITTV). (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*)
t	Ativar/desativar Tumor Outline (Contorno do Tumor) (Volume de Rastreamento do Alvo, TTV). (*Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*)
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
r	Ativar/desativar Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Ativar desativar Skeletal Mesh (Malha Esquelética): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:

Atalho	Controle de painel da imagem
m	Ativar/desativar Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Ativar/desativar Align Center (Alinhar Centro): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Usando os Controles Window/Level (Janela/Nível)

Os controles Window/Level (Janela/Nível) permitem que você ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Os controles afetam somente a exibição da imagem. Eles não afetam os dados da imagem do raio X usada pelo algoritmo de rastreamento. Esses controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo.

Neste modo de cursor, um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel na imagem é exibido na parte inferior da imagem (consulte Figura 17).

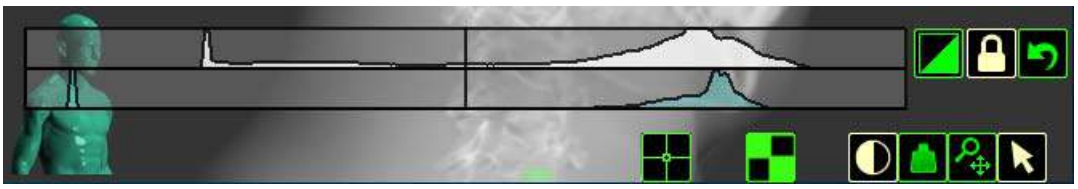


Figura 17 Controles Window/Level (Janela/Nível) exibindo histogramas para imagens DRR (superior) e imagem de raio X ao vivo (inferior)

▶ **Para ajustar a janela (contraste) da imagem:**

- Clique em uma imagem e arraste o cursor para cima e para baixo.
- Como alternativa, no histograma, clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro. Arrastar as bordas esquerda e direita do retângulo ajusta tanto a configuração da janela quanto do nível da imagem, dessa forma modificando a faixa de intensidade de pixels exibida.

▶ **Para ajustar o nível (brilho) da imagem:**

- Clique em uma imagem e arraste o cursor para a esquerda e para a direita.
- Como alternativa, no interior do histograma, clique e arraste apenas o centro da linha vertical para a esquerda e direita para ajustar a configuração do nível. A configuração da janela permanece constante.

▶ **Para redefinir as configurações da janela e do nível para seus padrões:**

- Clique no ícone Reset (Redefinir) .

▶ **Para inverter o contraste da imagem:**

- Clique no ícone Invert Contrast (Inverter Contraste) para inverter o contraste da imagem. Invertendo o contraste de uma imagem pode facilitar para identificar visualmente os recuros anatômicos e outros recursos. Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais, a inversão do contraste pode algumas vezes ajudar a identificar as marcas fiduciais.

▶ **Para aplicar configurações de janela e nível à todas as imagens em uma fila na fase Alignment > Technique (Alinhamento > Técnica):**

- Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mudanças da janela e nível a todas as imagens sucessivamente (ou seja, a todas as imagens correspondendo tanto à Câmera A quanto Câmera B do sistema de imagens de raio X).
- Clique no ícone Lock: bloquear, novamente para desbloquear as configurações da janela e do ícone de forma que elas não se apliquem a todas as imagens sucessivamente.
- Para definir uma imagem para suas configurações padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Se as configurações da janela e de nível foram bloqueadas para todas as imagens sucessivamente, clicar neste ícone se aplica a todas as imagens.

Usando os cursores

Ao ser ligado, o modo Crosshairs: cursores (consulte Tabela 3) exibe um par de cursores na imagem para ajudar no alinhamento de imagens DRR e raios X ao vivo. O cursor vertical está verde e o cursor horizontal está vermelho.

Movimente os cursores na imagem DRR para localizar as estruturas que serão rastreadas, por exemplo, a anatomia óssea do crânio, outras estruturas anatômicas, fiduciais, ou o tumor alvo. Verifique visualmente se os corredores marcam corretamente o local da característica nas imagens de raio X ao Vivo.

Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais e o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento Pulmonar Xsight), se os cursores não estiverem localizados na mesma estrutura na imagem DRR e imagens de raio X ao Vivo, use o Modo de Offset (Deslocamento) para determinar os valores de deslocamento necessários para alinhar as imagens. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 7-47.

▶ **Para mover os cursores:**

- Clique e arraste a intersecção dos cursores para mover ambos os cursores juntos.
- Clique e arraste o cursor vertical ou horizontal para movê-lo independentemente.

Usando o Modo de Offset (Deslocamento)

Para o modo de rastreamento com marcas fiduciais, Modo de Rastreamento do Pulmão Xsight e rastreamento 1-View tracking (Rastreamento com 1 Visualização), use o Modo de Offset (Deslocamento) para auxiliar o algoritmo de rastreamento ao alterar as áreas de interesse ou o contorno do tumor manualmente.

▶ **Para usar o Modo de Offset (Deslocamento):**

1. Para o modo de rastreamento com marcas fiduciais, ative o Pointer (Ponteiro) e os Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais) no painel de imagem (consulte Tabela 3 na página 7-37). Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para ajustar a combinação de imagens de raio X ao vivo para que ela seja de 100%.

   Para o Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) ou rastreamento 1-View (Visualização-1), ative o Pointer (Ponteiro) e o Tumor Outline (Contorno do tumor) no painel de imagem.

2. Para o Modo de rastreamento de marcas fiduciais, mova o cursor sobre um dos marcadores circulares verdes nas imagens de raio X ao vivo. Os círculos ficam vermelhos.

   Para o Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight), mova o cursor sobre o contorno do tumor azul em uma das imagens de raio X ao vivo. Para o Modo de Rastreamento 1-View, faça isso na imagem que será usada para o rastreamento. O contorno ficará vermelho.

3. Para o Modo de rastreamento com marcas fiduciais, clique na imagem do raio X ao vivo para obter o grupo de referência de marcadores circulares. Arraste o grupo de círculos para sobrepô-los às marcas fiduciais que você identificou visualmente na imagem de raio X ao vivo. Os círculos ficam azuis quando você os arrasta. Dependendo da direção na qual você os arrasta, o grupo de círculos de referência na outra imagem também pode se mover.

   Para o Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) ou rastreamento 1-View (Visualização-1), clique na imagem do raio X ao vivo para agarrar o contorno do tumor. Arraste o contorno do tumor da imagem de raio X ao vivo para sobrepô-lo na característica identificada visualmente como o tumor real. O contorno permanece vermelho à medida que você o arrasta. Dependendo do movimento, o contorno do tumor na imagem oposta também pode se mover.

4. Para o Modo de rastreamento com marcas fiduciais, solte o grupo de referência de marcadores circulares. Ambas as imagens de raio X ao vivo são automaticamente correlacionadas. Os deslocamentos translacionais determinados pelo movimento da configuração de referência das marcas fiduciais são inseridos no algoritmo de rastreamento com marcas fiduciais. Após a conclusão da correlação automática, marcadores circulares verdes indicam a nova localização de candidatos fiduciais na imagem de raio X ao vivo. Os valores de deslocamento atualizados são exibidos.

   Para o Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) ou rastreamento 1-View (Visualização-1), solte o contorno do tumor. Ele fica verde enquanto as imagens de raio X ao vivo são automaticamente correlacionadas. Os deslocamentos translacionais determinados pela movimentação do contorno do tumor são inseridos no algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung). Após a conclusão da correlação automática, um contorno azul indica o novo local do tumor na imagem de raio X ao vivo. Os valores de deslocamento atualizados são exibidos.

NOTA: Pressionar e manter pressionada a tecla <Shift> atrasa a correlação da imagem. Isso proporciona tempo para mover o contorno do tumor em ambas as imagens quando necessário, antes de as imagens serem correlacionadas. Ao soltar a tecla <Shift>, a correlação da imagem é executada.

5. Verifique se as marcas fiduciais ou o tumor foram localizadas corretamente. Avalie os deslocamentos atualizados (consulte "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 7-34). Depois, você pode mover a mesa de tratamento conforme necessário (consulte "Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)" na página 7-54).

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 7-48
- "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 7-51

Parâmetros do Algoritmo Calculado

Valores de vários parâmetros calculados pelo algoritmo de rastreamento craniano 6D podem ser monitorados. Os valores são atualizados quando as imagens são capturadas ou correlacionadas. Os valores calculados são exibidos na aba **Acquisition Details** (Detalhes de captura) da tabela **Image History** (Histórico da imagem) (tela à direita, como mostrado em Figura 18.

Figura 18 Parâmetros de algoritmo calculados para o modo de rastreamento craniano 6D Xsight na aba Algorithm Details (Detalhes do algoritmo)

Esses valores calculados são exibidos à esquerda das barras deslizantes (tela à esquerda), onde você pode ajustar os limites (consulte Figura 19). Se o valor de um parâmetro exceder o limite (a barra de erro vermelha se estende além do limite do cursor), ocorre uma violação de limite e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante. Quando uma violação de limite ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada.

Figura 19 Barras deslizantes para ajustar os limites e parâmetros do algoritmo na fase Alignment > Align Alinhamento > (Alinhar) (tela à esquerda)

Os parâmetros calculados para o modo de rastreamento craniano 6D, são descritos abaixo.

- "Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%])" na página 7-50
- "Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%])" na página 7-51

Para obter informações sobre os parâmetros de algoritmo para outros modos de rastreamento, consulte os capítulos a seguir:

- Capítulo 8, "Rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Lung Optimized Tracking (Rastreamento Otimizado do Pulmão) (Opcional)"

dxAB (mm)

O parâmetro dxAB (mm) fornece a distância relativa no eixo inferior/superior do centro de alinhamento nas duas projeções (da Câmera A e B do sistema de imagens de raios X). Essa diferença é chamada dxAB. O algoritmo de Rastreamento craniano 6D calcula o valor dxAB para cada imagem capturada. Quando o valor dxAB excede o valor limite dxAB, ocorre um erro dxAB. O eixo Inferior/Superior será usado, porque esse eixo é comum às duas projeções.

O valor padrão do parâmetro de limite dxAB é 2,5 mm. O valor deste limiar deve ser pequeno. Caso você altere esse limiar durante o alinhamento do paciente, ele deve ser preferencialmente retornado ao valor padrão ao final do alinhamento do paciente.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor deste parâmetro pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a produzir estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode causar desvio no direcionamento do feixe de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%])

O algoritmo de rastreamento craniano 6D calcula um valor de Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%]) que mede a semelhança da intensidade geral da imagem entre a imagem de raio X ao vivo e a imagem DRR. Este valor é calculado após a correção a grosso modo para deslocamento translacional.

NOTA: Escolha uma técnica de raio X que resulte em um valor de Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%]) o mais próximo possível de 1. Para obter informações sobre a definição de parâmetros de raio X, consulte "Otimização da técnica de raio X" na página 7-27.

O parâmetro do limiar de Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%]) ajusta a faixa permitida da intensidade geral das imagens de raio X ao vivo em relação às imagens DRR. Este parâmetro de limiar aplica-se às imagens de raio X ao vivo após elas terem sido capturadas e processadas. Preferencialmente, a taxa de Brightness (%) (Brilho) calculada deve ser menor que 2,0%. O valor padrão do parâmetro do limiar de Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%]) é de 5,0%.

O ajuste do parâmetro do limiar Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%]) deve ser feito somente quando não for possível melhorar a qualidade das imagens de raio X ao vivo relacionadas às imagens DRR com a modificação de parâmetros na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Aumentar o valor do limiar do parâmetro Max Brightness Error (%) (Erro Máx. de Brilho), pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a resultados com grandes erros na identificação do alvo.

Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%])

O algoritmo de rastreamento craniano 6D calcula um Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%]) que é a proporção da variância da imagens de raio X ao Vivo com as imagens DRR. O valor Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%]) é usado para detectar objetos externos como o braço de tratamento robô e cabos que possam bloquear os detectores de raios X. Este valor é calculado após a correção a grosso modo para translações.

O parâmetro de limiar Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%]) ajusta a faixa permitida do desvio geral das imagens de raio X ao vivo em relação às imagens DRR. Esse parâmetro se aplica às imagens de raio X ao Vivo depois que elas foram capturadas e processadas. O valor padrão do parâmetro do limiar de Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%]) é de 30,0%.

O ajuste do parâmetro do limiar Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%]) deve ser feito somente quando não for possível melhorar a qualidade das imagens de raio X ao vivo relacionadas às imagens DRR com a modificação de parâmetros na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Aumentar o valor do parâmetro do limiar Gradient Error (Erro de Gradiente) (%), pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a resultados com grandes erros na identificação do alvo.

Ajuste dos parâmetros do algoritmo

As configurações padrão para os limites e parâmetros do algoritmo são adequadas para a maioria dos casos e seu uso é recomendado. Se o algoritmo de rastreamento craniano 6D falhar ou ocorrer uma violação de limiar, ajustar alguns destes valores pode permitir um rastreamento bem-sucedido.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

As barras deslizantes na tela à esquerda permitem que você monitore e altere os valores dos seguintes limites de parâmetro do algoritmo (consulte Figura 19 na página 7-49):

- Limite dxAB (mm)
- Limiar Max Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho [%])
- Limiar Max Gradient Error (%) (Erro Máximo de Gradiente [%])

Para obter mais informações sobre esses parâmetros, consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 7-48. As violações de limite são indicadas quando a barra de erro vermelha se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante.

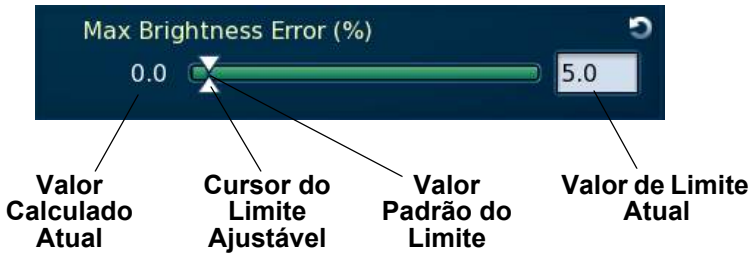


Figura 20 Barra deslizante Brightness (Brilho)

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual do parâmetro calculado é exibido à esquerda da barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima desse limite acionam uma violação de limite. Arraste o cursor para alterar o limite. Também é possível inserir um limite diretamente na caixa de texto.

▶ **Para alterar o valor de um limite:**

- Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor de limite para a linha vertical da barra deslizante. A linha vertical indica o valor padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor deste parâmetro pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a produzir estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode causar desvio no direcionamento do feixe de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

ATENÇÃO: Aumentar o valor do limiar do parâmetro Maximum Brightness Error (%) (Erro Máximo de Brilho), pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a resultados com grandes erros na identificação do alvo.

ATENÇÃO: Aumentar o valor do limiar do parâmetro Maximum Gradiente Error (%) (Erro Máximo de Gradiente), pode levar o algoritmo de rastreamento craniano 6D a resultados com grandes erros na identificação do alvo.

Análise do Histórico de Imagens

A tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) na fase **Alignment > Alignment** (Alinhamento > Alinhar) (tela à direita), permite visualizar detalhes de todas as imagens capturadas em todas as fases desta sessão do tratamento. Figura 21 Exibir a tabela do ***Image History*** (Histórico de Imagens) para o modo de rastreamento craniano 6D.

Figura 21 Exibir a tabela Image History (Histórico de Imagens) para o modo de rastreamento craniano 6D em Alignment > Align phase (Alinhamento > Alinhar fase) na tela à direita

Clique no título de uma coluna para classificar as linhas. Use a barra de rolagem à direita das teclas de setas Para Cima e Para Baixo no teclado para passar pelo texto.

Clique em uma linha para destacá-la e selecionar uma aba para visualizar os seguintes detalhes:

- ***Guia Acquisition Details*** (Detalhes de Captura): Exibe hora da captura, técnica de raios X, e dados específicos do modo de rastreamento.
- ***Calculated Translation*** (Translação Calculada) ***(mm)*** e ***Calculated Rotation (deg)*** (Rotação Calculada - graus): Compensações calculados pelo algoritmo de rastreamento e exibidos no painel ***Offsets*** (Deslocamentos).
- ***Absolute Couch Position (mm)*** (Posição Absoluta da Mesa) e ***Absolute Couch Rotation (deg)*** (Rotação Absoluta da Mesa - graus): A posição translacional e rotacional absoluta do sofá para referência.
- Aba **Images** (Imagens) Exibe imagens de raio X ao vivo. Selecione os controles na parte inferior da imagem para auxiliar na análise da imagem (consulte a Tabela 3 na página 7-37).
- Parâmetros do algoritmo calculado Consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 7-48.

Dependendo do modo de rastreamento, abas adicionais poderão estar disponíveis. Para obter mais informações sobre a tabela **Image History** (Histórico de Imagens) para a fase **Synchrony**, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Movimentado a Mesa na Fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar)

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Usando os controles de posicionamento do paciente automáticos" na página 7-54
- "Pausando o movimento da mesa de tratamento" na página 7-25
- "Alinhamento manual usando o controlador manual" na página 7-57

Usando os controles de posicionamento do paciente automáticos

Os controles de posicionamento automático do paciente permitem que a mesa de tratamento seja movimentada automaticamente para trazer o paciente até um melhor posicionamento. Os controles de alinhamento ajudam você a determinar qual a distância e em que direções a mesa de tratamento deve ser movida para minimizar os valores de deslocamento.

O objetivo é alinhar o paciente de forma que os valores de ***Offsets*** (Deslocamentos) para translações e rotações sejam próximos a zero. Quanto mais próximos de zero esses valores forem, maior será a tolerância disponível se o paciente se mover.

Figura 22 exibe os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Alignment > Alignment** (Alinhamento > Alinhar). Os controles são os mesmos que na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), com a adição de um ícone em modo Couch (Mesa), (consulteTabela 3 na página 7-37), descrito logo abaixo.

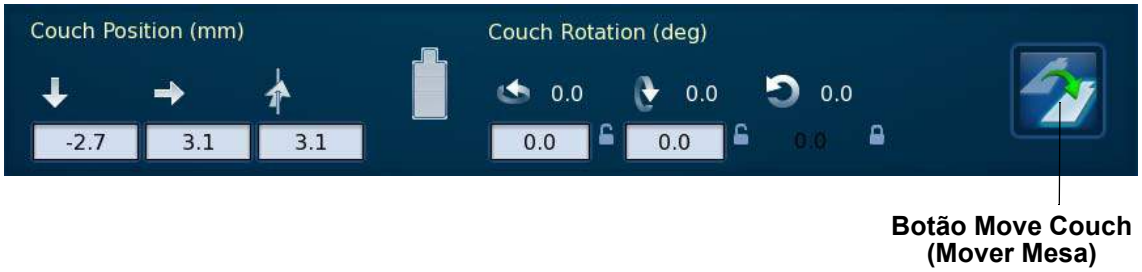


Figura 22 Controles de posicionamento do paciente na fase Alignment > Alignment (Alinhamento > Alinhar) (mostrados para a mesa de tratamento padrão)

NOTA: As caixas de texto que controlam a rotação ao redor do eixo z ficam desabilitadas para a mesa de tratamento padrão.

Valores de Offsets (Deslocamentos) calculados após a captura e correlação da imagem automaticamente preenchem as caixas de texto da ***Couch Position (mm)*** (Posição da Mesa-mm) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da Mesa-graus).

Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores nas caixas de texto indicam o movimento da mesa em relação à posição atual. Os valores acima das caixas de texto de rotação mostram a posição rotacional absoluta da mesa.

Dependendo do modo de rastreamento, são exibidos valores apenas para as translações ou para ambas as translações e rotações.

Quando a caixa de seleção **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada) estiver ativada, um intertravamento será ativado se os deslocamentos rotacionais do paciente, computados pelo algoritmo de rastreamento, excederem o número máximo permitido de deslocamentos rotacionais. Essa caixa de seleção é ativada por padrão. Para mais informações, consulte "Checando a Preparação para o Tratamento" na página 7-62.

Na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), altos deslocamentos translacionais iniciais podem levar a valores rotacionais falsos. Se os valores dos deslocamentos calculados para translação e rotação forem altos, desative o movimento rotacional inicialmente, de modo que somente ajustes translacionais da mesa de tratamento sejam feitos. Então, capture outra imagem para obter deslocamentos atualizados.

Se os valores nas caixas de texto ***Couch Position*** (Posição da mesa) (mm) estiverem além dos limites físicos do movimento da mesa de tratamento, ocorrerá um erro e a tela Error Handling System (do sistema de Administração de Erro) é exibida. Se isso ocorrer, você pode tentar alinhar manualmente o paciente usando o Controlador manual da mesa de tratamento. Para obter mais informações, consulte "Alinhamento manual usando o controlador manual" na página 7-57.

Clique no ícone Lock (Bloquear) para impedir a mudança do eixo de rotação durante o movimento automático. Clique novamente para desbloquear.

Clique no botão **Move Couch** (Mover mesa) para mover a mesa até a posição prevista. Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida. As barras deslizantes para ajuste dos limites dos parâmetros de algoritmos ficam cinza quando a mesa é movida, pois os valores dos parâmetros calculados anteriormente deixam de ser relevantes.

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões.

ATENÇÃO: O sistema de posicionamento automático do paciente não detecta quando o paciente ou a mesa de tratamento está fora da Zona de segurança do paciente. Após o alinhamento ou o realinhamento, verifique se o paciente está dentro da Zona de segurança do paciente. Caso contrário, pode ocorrer colisão do robô de tratamento com o paciente. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

O modo Couch (Mesa) permite que você ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR para que estruturas anatômicas ou outras características correspondam. Para mais informações, consulte "Usando o Modo Couch (Mesa)" na página 7-23.

NOTA: O modo Couch (Mesa) simula o movimento da mesa de tratamento. Usar o Modo Couch (Mesa) para alternar entre as imagens de raios X ao vivo e as imagens DRR relacionadas não move a mesa de tratamento.

No Modo Couch (Mesa), para mover a imagem de raio X ao vivo para sua posição original, não alterada, para exibir o alinhamento existente, clique no ícone Reset (Redefinir) . Clicar neste ícone preenche as caixas de texto da ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero.

Na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa) (graus) com os valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores.

Para mover a mesa de tratamento té a posição do alvo indicada nas caixas de texto ***Posição da Mesa (mm)*** (Posição da mesa (mm)), clique no botão **Move Couch** (Mover Mesa). Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida.

Após movimentar a mesa de tratamento, capture uma imagem de raios X ao vivo e analise-a para confirmar o alinhamento visual, conforme descrito acima.

Se você não conseguir aprimorar o alinhamento do paciente usando o modo Couch (Mesa), inspecione visualmente a posição do paciente e tente alinhá-lo usando o Controlador manual da mesa de tratamento. Para mais informações, consulte "Alinhamento manual usando o controlador manual" na página 7-57.

Alinhamento manual usando o controlador manual

Use o Controlador Manual da Mesa de Tratamento para mover manualmente o paciente para um melhor alinhamento. O alinhamento manual usando o Controlador manual é útil nas seguintes situações:

- Para o alinhamento inicial do paciente antes de capturar uma imagem de raio X (consulte "Alinhamento inicial da mesa de tratamento" na página 7-15).
- Para alinhamento com uso do posicionamento automático do paciente, os controladores não podem ser usados (Consulte "Usando os controles de posicionamento do paciente automáticos" na página 7-54).
- A qualquer outro momento que você escolher entrar na Sala de tratamento para mover o paciente.

▶ **Para alinhar o paciente manualmente usando o Controlador manual da mesa de tratamento:**

Para obter informações sobre como usar o Controlador manual da mesa de tratamento padrão ou o Controlador manual RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento".

1. Para o alinhamento inicial do paciente, realize as etapas descritas em "Alinhamento inicial da mesa de tratamento" na página 7-15. Alinhe visualmente a anatomia a ser rastreada no centro da máquina.
2. Saia da Sala de tratamento e feche a porta da Sala de tratamento.
3. No computador de administração do tratamento, clique no botão **Acquire** (Capturar) na Fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) (Alinhamento > Alinhar).

ATENÇÃO: Certifique-se de que ninguém além do paciente esteja na Sala de tratamento quando as imagens de raio X forem captadas.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão **Acquire** (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

ATENÇÃO: Certifique-se de que as características esqueléticas, as marcas fiduciais ou o tumor do alvo a ser rastreado seja identificado corretamente nas imagens de raio X ao Vivo pelo algoritmo de rastreamento. Se as características não forem corretamente identificadas, consulte "Analisando os resultados da imagem" na página 7-34 para etapas de solução de problemas.

4. (*Apenas para a Mesa de Tratamento Padrão*) Se os valores de deslocamento forem exibidos no painel ***Offsets*** (Deslocamentos) use o Controlador Manual para mover o paciente nas medidas exibidas.

   Para fazer isso, registre os valores de deslocamento translacional exibidos nos 3 campos de texto ***Offsets*** (Deslocamentos) na parte superior, na fase ***Alignment > Align*** (Alinhamento > Alinhar) (consulte Figura 16 na página 7-35).

   Em seguida, entre novamente na Sala de tratamento e use o Controlador manual para mover a mesa de tratamento pelo valor e nas direções de translação que você registrou.

   NOTA: Se os valores ***Offsets*** (de Deslocamento) não forem exibidos, você pode usar os controles de posicionamento automático do paciente para mover a mesa de tratamento nas medidas exibidas.

5. Se os valores de ***Offsets*** (Deslocamentos) não forem exibidos, tente os métodos a seguir para alinhar o paciente:

   - Entre na Sala de tratamento. Inspecione visualmente a posição do paciente e tente alinhar manualmente o paciente usando o Controlador manual da mesa de tratamento. Verifique visualmente se a anatomia a ser rastreada está alinhada no centro da máquina.
   - (*Mesa de tratamento padrão somente*) Use o modo Couch (Mesa) para determinar a qual distância mover a mesa de tratamento. Registre os valores de deslocamento translacional exibidos nas caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição Mesa).

     Em seguida, entre novamente na Sala de tratamento e use o Controlador manual para mover a mesa de tratamento pelo valor e nas direções de translação que você registrou.

     NOTA: Se você usar o modo Couch (Mesa) para determinar os valores de deslocamento de translação, você também pode usar o sistema de posicionamento automático do paciente para mover a mesa de tratamento nos valores exibidos.

Para obter mais informações sobre como alinhar o paciente quando os valores de ***Offsets*** (Deslocamentos) não são exibidos, consulte "Analisando os resultados da imagem" na página 7-34.

Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)

Se a opção **TxView** estiver ativada no seu Sistema de Gerenciamento de Dados*iDMS*, você poderá solicitar a aprovação remota do alinhamento atual do paciente por um médico. As imagens atuais de alinhamento do paciente e os dados de correlação de imagem associados são então marcados para revisão no aplicativo **TxView**.

O médico responsável pela aprovação analisa os dados de alinhamento do paciente sinalizado (ou os dados do modelo Synchrony para tratamentos Synchrony) remotamente usando o painel **TxView** de um navegador da web. O médico confirma o alinhamento do paciente para a fração de tratamento ou o contata para consulta adicional.

Requisitos da aprovação remota

Antes de você poder solicitar a Aprovação Remota, as seguintes condições devem ser atendidas.

Para tratamentos sem Synchrony, o alinhamento do paciente deve ser válido:

- O paciente não está fora dos limites.
- Nenhum limite de algoritmo é violado.

Para tratamentos do Synchrony:

- O alinhamento do paciente deve ser válido para todas as imagens no modelo Synchrony.

O modelo Synchrony deve ser válido (contendo pelo menos 4 pontos do modelo, incluindo os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio).

NOTA: A definição de "fora dos limites" é diferente para tratamentos com e sem Synchrony. Ela depende das correções máximas de deslocamento do robô de tratamento durante o tratamento. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 11, *Sistema de rastreamento respiratório do Synchrony (Opcional)*

▶ **Para solicitar a Aprovação Remota:**

- Para tratamentos sem Synchrony, clique no botão **Remote Approval** (Aprovação Remota) na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

  As imagens e os dados de correlação associados ao alinhamento atual do paciente são sinalizados para revisão.

- Para tratamentos com Synchrony, clique no botão **Remote Approval** (Aprovação Remota) na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Synchrony).

  O modelo Synchrony atual, incluindo todas as imagens e dados de correlação, é sinalizado para revisão.

A Tabela 5 mostra como o botão muda conforme o status da solicitação.

Se o médico responsável pela aprovação não confirmar os dados de alinhamento do paciente (ou o modelo Synchrony para tratamentos Synchrony), o botão **Remote Approval** (Aprovação Remota) permanecerá no estado **Pending** (Pendente). Nesse caso, proceda de acordo com os procedimentos estabelecidos. Pode ser necessário um contato direto com o médico responsável pela aprovação por telefone ou outros meios para posterior consulta.

Se a solicitação de aprovação estiver no estado **Pending (Not Current)** (Pendente [Não Atual]) ou **Confirmed (Not Current)** (Confirmado [Não Atual]) (consulte Tabela 5), você pode enviar outra solicitação a qualquer momento. O estado do botão **Remote Approval** (Aprovação Remota) se aplica à solicitação mais recente.

Depois de receber a confirmação do alinhamento do paciente do médico responsável pela aprovação, você pode prosseguir para a próxima fase de tratamento.

NOTA: Você pode prosseguir para a próxima fase de tratamento mesmo quando a solicitação de aprovação não estiver no estado **Confirmed** (Confirmado).

Tabela 5 Status da aprovação remota

Botão	Descrição
	Enabled (Habilitado): A aprovação remota está ativada, o alinhamento do paciente é válido e o modelo Synchrony (para tratamentos Synchrony) é válido. A Aprovação remota é ativada apenas no modo **Treatment** (Tratamento), na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony).
	Disabled (Desabilitado): A Aprovação Remota está desativada. O alinhamento do paciente é inválido e/ou o modelo Synchrony (para tratamentos Synchrony) é inválido. A Aprovação Remota não está disponível nos modos **Phantom** (Objeto Simulador), **Demonstration** (Demonstração) ou **Plan QA** (QA de Plano). A opção **TxView** não está ativada no Sistema *iDMS*.
	Pending (Pendente): Uma solicitação de aprovação remota foi enviada e está aguardando aprovação no **TxView**.

Botão	Descrição
	Pending (Not Current) (Pendente [Não Atual]): A solicitação pendente de Aprovação Remota não é atual. Desde que a solicitação foi enviada, os dados de alinhamento do paciente foram alterados de uma ou mais das seguintes maneiras: Uma nova imagem foi adquirida. Um parâmetro de entrada do algoritmo foi alterado, resultando na nova correlação da imagem. O modelo Synchrony (para tratamentos Synchrony) foi atualizado pela adição ou nova correlação de uma imagem.
	Confirmed (Confirmado): O médico responsável pela aprovação confirmou os dados atuais de alinhamento do paciente (ou o modelo Synchrony para tratamentos Synchrony) no **TxView**.
	Confirmed (Not Current) (Confirmado [Não Atual]): O médico responsável pela aprovação confirmou os dados de alinhamento do paciente sinalizados no **TxView**. No entanto, a solicitação pendente não era mais atual. Ela estava no estado **Pending (Not Current)** (Pendente [Não Atual]) quando a confirmação foi fornecida.

Checando a Preparação para o Tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Verificação da zona de segurança do paciente" na página 7-64
- "Posicionamento do paciente dentro da zona de segurança do paciente" na página 7-67
- "Correções de deslocamento durante a administração do tratamento" na página 7-68
- "Configuração dos Parâmetros de Automatização de Tratamento" na página 7-71
- "Realizar Collimator and Laser Alignment Check (Verificação de Alinhamento do Colimador e do Laser)" na página 7-26
- "Verificação da prontidão do equipamento" na página 7-80

O Sistema CyberKnife começa uma verificação de subsistemas de equipamento na fase **Readiness** (Preparação). Figura 23 mostra a tela à esquerda da fase **Delivery** (Administração) quando o Sistema Synchrony está desativado. A tela inclui um painel de ***Delivery Warning Messages*** (Entrega de Mensagens de Atenção) para a revisão de mensagens que devem ser resolvidas, se aplicável, e confirmadas antes do início do tratamento, uma área de status para informação da prontidão do sistema, e um painel de ***Automation Parameters*** (Parâmetros de Automatização) para a configuração de parâmetros relacionados à automatização do tratamento.

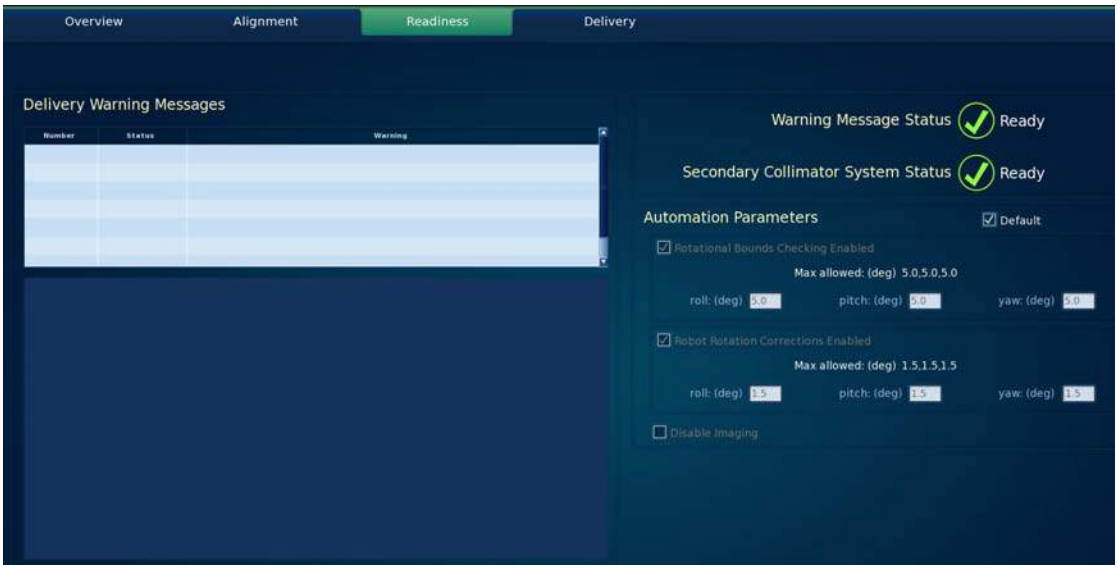


Figura 23 Fase Readiness (Preparação) (tela à esquerda) para tratamentos que não utilizam InTempo

Para tratamentos que utilizam o Sistema InTempo, a tela à esquerda também inclui um painel ***InTempo Settings*** (Configurações InTempo). Para obter mais informações sobre Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de imagem adaptativa InTempo" (Opcional)

Para tratamentos que utilizam o Sistema InTempo, a tela à esquerda também inclui um caixa de checagem **Image Burst Enabled** (Captura de Imagens Contínuas Consecutivas Ativada), e indica se o Sistema Synchrony não foi utilizado. Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Figura 24 mostra a tela à direita da fase **Readiness** (Preparação). A tela inclui o painel de verificação ***Collimator and Laser Alignment Check*** (Verficiação de Alinhamento do Colimador e do Laser), onde você poder verificar se o colimador correto foi instalado. Ela também inclui um painel ***Proximity Detection Status*** (Estado de Detecção de Proximidade), onde poder ser realizada uma Verificação da Zona de Segurança do Paciente.

Figura 24 Fase Readiness (Preparação) (tela à direita)

Verificação da zona de segurança do paciente

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Ferramenta de medida do PDP" na página 7-43
- "Área de controle de tamanho de paciente" na página 7-45

Uma vez que o paciente está alinhado e antes de começar a administração do tratamento, entre na Sala de tratamento e faça uma verificação visual da posição do paciente. Essa verificação deve ser realizada de acordo com as orientações de segurança do paciente descritas no Capítulo 1, "Segurança".

É muito importante fazer medidas para garantir que antes do tratamento, o paciente esteja localizado dentro da zona de segurança fixa e a zona de segurança dinâmica do modelo PDP (Programa de detecção de proximidade). Essas dimensões dependem da mesa de tratamento. Além disso, as dimensões da zona de segurança fixa dependem de se um tratamento de cabeça ou corpo é planejado e as dimensões da zona de segurança dinâmica para tratamento dependem do tamanho do paciente.

Ao alinhar o paciente, é importante posicioná-lo de modo que a zona de segurança dinâmica da mesa de tratamento fique dentro da zona de segurança fixa em relação ao centro da máquina.

ATENÇÃO: O modelo PDP é baseado na posição HFS (Decúbito dorsal, primeiro cabeça) do paciente. Certifique-se de que o paciente e todos os dispositivos estejam dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo do PDP, mesmo que o paciente não esteja na posição HFS. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Ferramenta de medida do PDP

A Accuray fornece uma ferramenta de medida de PDP (Programa de detecção de proximidade) para ajudar a garantir que o paciente esteja dentro da zona de segurança fixa (consulte Figura 25). A ferramenta de medida de PDP tem duas posições que são marcadas 42 e 44 polegadas. Essa ferramenta ajustável permite que você verifique o seguinte:

- O paciente está dentro do limite de altura de ~42 pol (106,2 cm) para tratamentos de cabeça (dentro da zona de segurança fixada para tratamentos de cabeça).
- O paciente está dentro do limite de altura de ~44 pol (111,3 cm) para tratamentos corporais.(dentro da zona de segurança fixada para tratamentos corporais).
- O paciente está dentro do limite de altura de ~42 pol (107,9 cm) para tratamentos corporais.(dentro da zona de segurança fixada para tratamentos corporais).

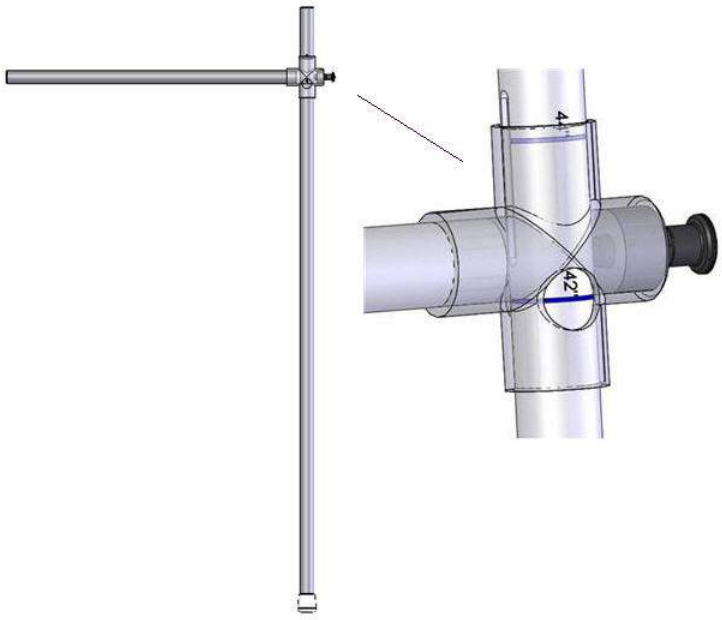


Figura 25 Ferramenta de medida do PDP

Para obter mais informações sobre as dimensões da Zona de segurança do paciente e as medidas necessárias antes da administração do tratamento, consulte a seção "A zona de segurança do paciente", no Capítulo 1, "Segurança".

Sempre verifique visualmente o paciente para confirmar as medidas. Se for preciso realinhar o paciente durante o processo de tratamento, recomenda-se uma visita à Sala de Tratamento e a realização de uma verificação visual da posição do paciente, seguida das Diretrizes de Segurança para o Paciente no Capítulo 1, "Segurança".

NOTA: Se a posição do paciente exceder a Zona de segurança do paciente, há alterações limitadas que podem ser feitas à posição do paciente na hora do tratamento. A simulação do plano de tratamento antes da administração do tratamento é recomendada para garantir a segurança do paciente.

Para impedir nova ocorrência dessa situação em casos futuros, siga as orientações de segurança do paciente durante a preparação inicial do paciente. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 5, "Preparação do paciente".

Área de controle de tamanho de paciente

A tela à direita da fase **Readiness** (Preparação) inclui um painel ***Proximity Detection Status*** (Status de Detecção de Proximidade) com um menu **Patient Size** (Tamanho do Paciente) que permite a seleção do tamanho do paciente (ConsulteFigura 26). Este painel fornece informações sobre o modelo PDP para ajudar a determinar se o paciente está dentro da Zona de Segurança do Paciente. Este painel também está disponível à direita da tela da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Couch** (Mesa) e da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Lung** (Pulmão).

Figura 26 Proximity Detection Status panel (Painel de Estado de Detecção de Proximidade)

O tamanho do paciente determina as dimensões da zona de segurança para tratamento. O usuário pode selecionar os seguintes tamanhos de paciente:

- **Large** (Grande): Baseado em dados referentes ao tamanho de um homem porcentagem 99.
- **Medium** (Média): Baseado em dados referentes ao tamanho de um homem porcentagem 75.
- **Small** (Pequeno): Baseado em dados referentes ao tamanho de uma mulher porcentagem 50.

ATENÇÃO: Escolha um tamanho que seja igual ou maior que o paciente. Caso contrário, pode haver colisão com o robô de tratamento, o que pode causar lesões graves ou morte dos usuários ou do paciente.

A área de controle ***Proximity Detection Status*** (Status de Detecção de Proximidade) também inclui um indicador circular que indica se a zona de segurança dinâmica está posicionada dentro da zona de segurança fixa. O indicador circular é atualizado continuamente com base na posição atual da mesa de tratamento. O indicador circular exibe as seguintes cores:

- **Verde:** A zona de segurança dinâmica está completamente dentro da zona de segurança fixa. Não é exibida nenhuma mensagem de erro PDP.

  NOTA: Para tratamentos de cabeça, a mesa de tratamento está sempre no estado verde.

- **Laranja:** Alguma parte da zona de segurança dinâmica está fora da zona de segurança fixa. Há um risco mais alto que erros de PDP ocorram durante a administração do tratamento. Antes que o tratamento possa ser iniciado, uma mensagem de confirmação é exibida no painel ***Delivery Warning Messages*** Mensagens de ATENÇÃO da Administração na tela à esquerda de que a mesa de tratamento está fora do intervalo.

Posicionamento do paciente dentro da zona de segurança do paciente

NOTA: As etapas abaixo se aplicam a um paciente na posição decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS).

▶ **Para garantir que o paciente seja posicionado dentro da Zona de segurança de paciente para tratamento, siga estas etapas:**

Para obter informações sobre as dimensões da Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

1. Certifique-se de que a altura mais anterior do paciente esteja dentro da zona de segurança dinâmica que você selecionou com base no tamanho do paciente.
2. Certifique-se de que o paciente está dentro da zona de segurança fixa para tratamento de cabeça ou corpo, com base na anatomia escolhida durante o planejamento do tratamento.
3. Tanto na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Couch** (Mesa) **ou Readiness** (Preparação), selecione na lista ***Patient Size*** (Tamanho do Paciente) do painel **Proximity Detection Status** (Status de Detecção de Proximidade), o modelo de paciente apropriado (Grande, Médio ou Pequeno).

ATENÇÃO: Escolha um tamanho que seja igual ou maior que o paciente. Caso contrário, pode haver colisão com o robô de tratamento, o que pode causar lesões graves ou morte dos usuários ou do paciente.

4. Alinhe o paciente conforme descrito em "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32.
5. Quando o alinhamento for concluído, verifique o indicador circular ***Patient Size*** (Tamanho do paciente) no painel **Proximity Detection Status** (Status de detecção de proximidade)

NOTA: Se o indicador circular ***Patient Size*** (Tamanho do paciente) não estiver verde, realinhe a mesa de tratamento.

ATENÇÃO: Posicione o paciente e todos os dispositivos dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo PDP. Qualquer coisa que se estenda além dos limites do modelo PDP aumenta o risco de colisão com o robô de tratamento e pode causar ferimentos sérios ou causar mal ao paciente.

ATENÇÃO: NÃO coloque travesseiros ou outros objetos em uma área que possa violar a Zona de segurança do paciente. NÃO posicione as extremidades do paciente de modo que ocorram violações da zona de segurança.

Para ver exemplos de ações que podem causar violações da Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Correções de deslocamento durante a administração do tratamento

Durante a administração do tratamento, o robô de tratamento ajusta a posição do LINAC para corrigir a direção do feixe para o deslocamento do paciente. O robô de tratamento corrige deslocamentos tanto de translação quanto de rotação.

NOTA: Durante a administração do tratamento, nenhuma operação de alinhamento usando a mesa de tratamento será permitida.

As correções de rotação dependem das condições descritas abaixo.

Correções Translacionais

As correções máximas que o robô de tratamento pode fazer ao longo de cada eixo de translação (X, Y e Z) são mostradas em Tabela 6. Um interlock (bloqueio) é acionado se qualquer deslocamento de translação exceder os valores exibidos abaixo.

A correção de translação máxima depende de se o Sistema CyberKnife usa a mesa de tratamento padrão ou o opcional RoboCouch System. Depende também se o Synchrony System está sendo usado no tratamento.

Tabela 6 Correções de translação pelo robô de tratamento

Correção máxima	INF/SUP (Direção X)	LFT/RGT (ESQ/DIR) (Direção Y)	ANT/POS (Direção Z)
Mesa de Tratamento Padrão (tratamento sem o Synchrony)	±10 mm	±10 mm	±10 mm
Sistema RoboCouch (tratamento sem o Synchrony)	±10 mm	±10 mm	±10 mm
Tratamento Sistema Synchrony (qualquer das mesas de tratamento)	±25 mm	±25 mm	±25 mm

NOTA: É recomendado o alinhamento do paciente até que o erro total de alinhamento detectado seja 2 mm ou menos (translação). Quanto menor o erro de alinhamento, menos erros provavelmente ocorrerão durante a administração do tratamento.

Correções Rotacionais

As correções máximas que o robô de tratamento pode fazer para a rotação (rotação ao redor do eixo X, rotação ao redor do eixo y e rotação ao redor do eixo z) antes que uma interlock (bloqueio) seja acionado dependem do seguinte:

- se a mesa de tratamento é padrão ou o se opcional RoboCouch System está sendo utilizado.
- o modo de rastreamento.
- o modelo do caminho.
- se o modo de rastreamento respiratório Synchrony está habilitado.
- se as correções rotacionais estão desabilitadas.

Os deslocamentos de rotação máximos permitidos antes que uminterlock (bloqueio) seja acionado são mostrados em Tabela 7 (para a mesa de tratamento padrão) e Tabela 8 (para o RoboCouch System).

Tabela 7 Deslocamento rotacional máximo permitido (mesa de tratamento padrão)

Rotação máxima	Rotação ao redor do eixo X (Esq/dir)	Rotação ao redor do eixo y (Cabeça Para Cima/ Cabeça Para Baixo)	Rotação ao redor do eixo z (Horário/Anti-horário)
Modo de rastreamento com marcas fiduciais (trajeto não próstata)	±1,5°	±1,5°	±3°
Modo de rastreamento de marcas fiduciais (trajeto da próstata)	±2°	±5°	±3°
Todos os outros modos de rastreamento	±1°	±1°	±3°
Correções Rotacionais Desabilitadas	±5°	±5°	±5°

Tabela 8 Deslocamento rotacional máximo permitido (RoboCouch System)

Correção máxima	Rotação ao redor do eixo X (Esq/dir)	Rotação ao redor do eixo y (Cabeça Para Cima/ Cabeça Para Baixo)	Rotação ao redor do eixo z (Horário/Anti-horário)
Modo de rastreamento com marcas fiduciais (trajeto não próstata)	±1,5°	±1,5°	±3°
Modo de rastreamento de marcas fiduciais (trajeto da próstata)	±2°	±5°	±3°
Todos os outros modos de rastreamento	±1,5°	±1,5°	±1.5°
Correções Rotacionais Desabilitadas	±5°	±5°	±5°

Importante notar o seguinte em relação às correções rotacionais:

- As correções de rotação podem ser desabilitadas ao se desmarcar a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de rotação de robô habilitadas) disponível na fase **Readiness** (Preparação). Nesse caso, se qualquer deslocamento de rotação (rotação ao redor do eixo X, do eixo y e do eixo z) exceder 5°, um interlock (bloqueio) será acionado.
- No Xsight Spine Prone (Decúbito Ventral Xsight) com o Sistema Synchrony habilitado, todas as correções de rotação estão desativadas automaticamente. Os valores padrão para roll (rotação ao redor do eixo X), pitch (rotação ao redor do eixo y) e yaw (rotação ao redor do eixo z) para verificação dos limites de rotação está configurada para 2,5°. Para mais informações, consulte o capítulo 9, "Sistema de rastreamento Xsight Spine (opcional)".
- Para modelos de trajetória de próstata, os deslocamentos de rotação máximos permitidos (rotação ao redor do eixo X, rotação ao redor do eixo y e rotação ao redor do eixo z) são 2, 5 e 3 graus, respectivamente. Se algum destes valores for excedido, um interlock bloqueio é acionado.

Durante o alinhamento ou realinhamento do paciente, os deslocamentos de rotação máximos permitidos podem ser definidos com valores mais baixos na janela Imaging Parameters (Parâmetros de imagem).

NOTA: O alinhamento do paciente até que o erro de alinhamento total detectado esteja o mais próximo possível de 0 graus (rotação) é recomendado quando o algoritmo de rastreamento fornecer informações 6D. Quanto menor o erro de alinhamento, menos erros provavelmente ocorrerão durante a administração do tratamento.

Configuração dos Parâmetros de Automatização de Tratamento

Figura 27 mostra o painel ***Automation Parameters*** (Parâmetros de Automatização) da fase **Readiness** (Preparação). Este painel permite o ajuste de parâmetros relacionados à automatização da administração do tratamento. Os parâmetros são descritos abaixo.

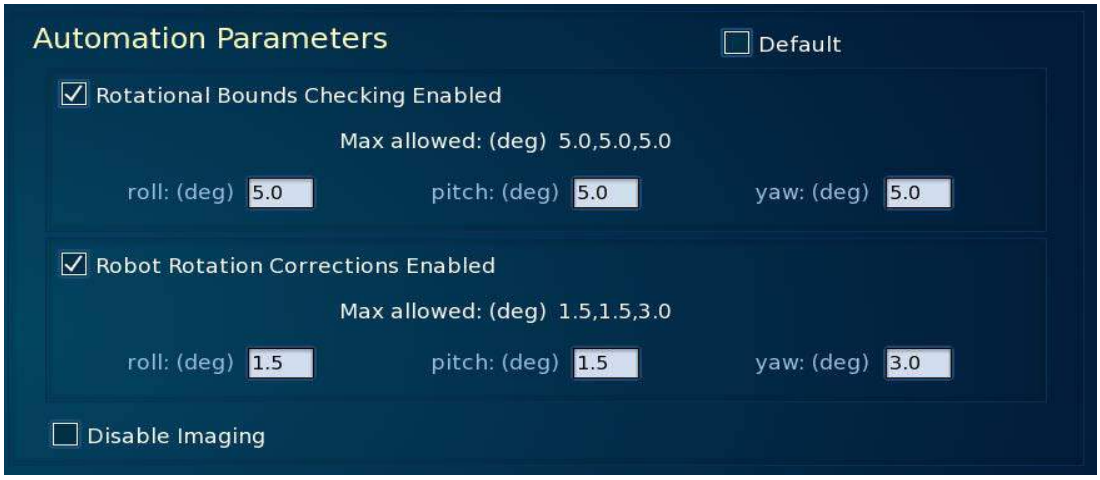


Figura 27 Mostra o painel Automation Parameters (Parâmetros de Automatização) da fase Readiness (Preparação)

- **Caixa de seleção Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada): Quando esta caixa de seleção estiver habilitada, um bloqueio será acionado se os deslocamentos rotacionais do paciente, calculados pelo algoritmo de rastreamento excederem o número máximo permitido de deslocamentos rotacionais.

  caixas de texto **roll** (rotação ao redor do eixo X), **pitch** (rotação ao redor do eixo y) e **yaw** (rotação ao redor do eixo z): Os valores nessas caixas de texto definem os deslocamentos rotacionais do paciente máximos permitidos (em graus). Se os deslocamentos rotacionais excederem esses valores, um Soft Stop é acionado.

  Os valores máximos permitidos são ajustados por padrão e exibidos à direita da caixa de checagem. Você pode especificar limites inferiores. Os limites máximos dependem da mesa de tratamento, o modo de rastreamento, o modelo de percurso, se o modo de rastreamento do Synchrony está ativado e se a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de rotação de robô ativadas) está selecionada.

  Se a caixa de seleção **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação Dos Limites de Rotação Habilitada) é desmarcada, a caixa de checagem **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) é desmarcada automaticamente.

- Caixa de verificação **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de rotação de robô ativadas): Quando esta caixa de texto é selecionada, o robô de tratamento corrige deslocamentos tanto de translação quanto de rotação durante a administração do tratamento.

  caixas de texto **roll** (rotação ao redor do eixo X), **pitch** (rotação ao redor do eixo y) e **yaw** (rotação ao redor do eixo z): Os valores máximos permitidos são ajustados por padrão e exibidos à direita da caixa de checagem. Você pode especificar limites inferiores. Quando a caixa de verificação **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correção da Rotação do robô de tratamento Acionada) for desmarcada, os deslocamentos de rotação máximos permitidos ao redor dos eixos **roll** (rotação ao redor do eixo x), **pitch** (rotação ao redor do eixo y) e **yaw** (rotação ao redor do eixo z) são ajustados para 5 graus. Nesse caso, se qualquer deslocamento de rotação (rotação ao redor do eixo X, do eixo y e do eixo z) exceder 5°, um interlock (bloqueio) será acionado.
- Caixa de seleção **Disable imaging** (Desativar geração de imagem): Por padrão, esta caixa se seleção não é selecionda. Quando esta caixa de seleção estiver selecionada, as imagens de radio X não são tiradas durante a administração do tratamento.

▶ **Para alterar um parâmetro de automatização de sua configuração padrão.**

1. Desmarcar a caixa de seleção **Default** (Padrão)
2. Insira limites mais baixos para **roll** (Rotação ao redor do eixo X), **pitch** (Rotação ao redor do eixo y), e/ou **yaw** (Rotação ao redor do eixo z) nas caixas de texto.

Ao desmarcar a caixa de checagem **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada) ou a caixa **Robot Rotation Corrections Enabled** (Rotações de Correção do robô de tratamento Ativadas): ou se selecionar a caixa de checagem **Disable Imaging** (Desabilitar Imagem), será exibida uma mensagem de Warning (Atenção) no painel de Delivery Warning Messages (Mensagens de Atenção). Você deve verificar e confirmar esta mensagem de ATENÇÃO antes de poder prosseguir com o tratamento.

Realizar Collimator and Laser Alignment Check (Verificação de Alinhamento do Colimador e do Laser)

O painel à direita da tela **Collimator/Laser Alignment Check** (Colimador/Verificação de alinhamento de laser) compara o colimador instalado atualmente com o especificado no plano de tratamento.

O texto na tela avisa quais ações devem ser tomadas. Se o colimador atual e o do plano de tratamento não são correspondentes, é necessário realizar a troca dos colimadores. Se eles correspondem, é necessária a realização de uma Laser Alignment Check (Verificação do alinhamento do laser). Os controles para realizar estas ações (Consulte Tabela 9) estão desativados até que a primeira imagem seja tirada.

Tabela 9 Controles para troca dos colimadores e Verificação do alinhamento do laser

Botão	Descrição
	Pick up Fixed Housing and/or Fixed Collimator (Captar o Invólucro Fixo e/ou Colimador Fixo): O Sistema Xchange troca automaticamente o invólucro do colimador atual pelo invólucro do colimador fixo. Dependendo do seu Sistema CyberKnife, pode ser que você precise instalar o colimador correto manualmente, ou que o colimador fixo seja escolhido automaticamente. Consulte o Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento", para obter informações sobre a troca de colimadores fixos.
	Botão **Pick Up Iris** (Captar Cilindro Iris): O Sistema Xchange troca automaticamente o invólucro do colimador atual pela do colimador Iris.
	Botão **Pick Up MLC** (Captar MLC): Dependendo do seu sistema CyberKnife, o Sistema Xchange troca automaticamente o invólucro do colimador atual pela do colimador Iris.
	Perform Laser Alignment Check (Realizar a verificação de Alinhamento do Laser): Se o colimador atual corresponder ao colimador especificado no plano de tratamento, realize uma Verificação de Alinhamento do Laser. O texto na tela indica se a verificação foi aprovada ou reprovada e descreve qualquer ação que deve ser tomada pelo usuário.

Se sua configuração incluir o opcional Iris Variable Aperture Collimator, (Colimador de Abertura Variável Iris), um período de espera permite que o Colimador Iris atinja a temperatura de operação definida pelo sistema de controle de temperatura ativa. O tempo de espera típico depois que o Colimador Iris é captado da mesa do colimador do Xchange é de cinco minutos.

Se a sua configuração incluir o Colimador Multilâminas InCise2 opcional, o tempo de espera típico depois que o compartimento do MLC for capturado da mesa do colimador Xchange é de dois ou três minutos.

Entendendo o painel Visualização do Olho do Feixe

O painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) à direita da fase de **Delivery** (Administração) mostra como a abertura do colimador está mudando em tempo real.(Consulte Figura 24 na página 7-63). Este painel também é exibido na tela direita da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e da fase **Readiness** (Preparação).

Para colimadores fixos e o colimador Iris, o painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) exibe um diagrama que ilustra o tamanho de abertura atual. Para o Colimador Iris, o diagrama é animado. Para o Multileaf Collimator (Colimador Multilâminas), este painel exibe uma câmera com imagens de vídeo ao vivo e gráficos sobrepostos que fornecem informações em tempo real sobre as posições do MLC. A câmera de vídeo é um componente do Sistema de Feedback Secundário que oferece uma verificação secundária das posições das lâminas do MLC. Os gráficos sobrepostos exibem às posições primárias das lâminas, determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC.

Clicar no botão Maximize (Maximizar) na parte superior do painel à direita abre a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário), que exibe controles adicionais. Durante a administração do tratamento, você pode monitorar a operação do Sistema de Feedback Secundário (Consulte Figura 28).

NOTA: Durante a administração do tratamento, você deve pausar o tratamento, clicando no botão **Pause** (Pausar) antes de poder abrir a janela de Secondary Feedback Details (Detalhes de Feedback Secundários). Para obter mais informações sobre a interrupção de tratamento, consulte "Interrupção do tratamento" na página 7-101.

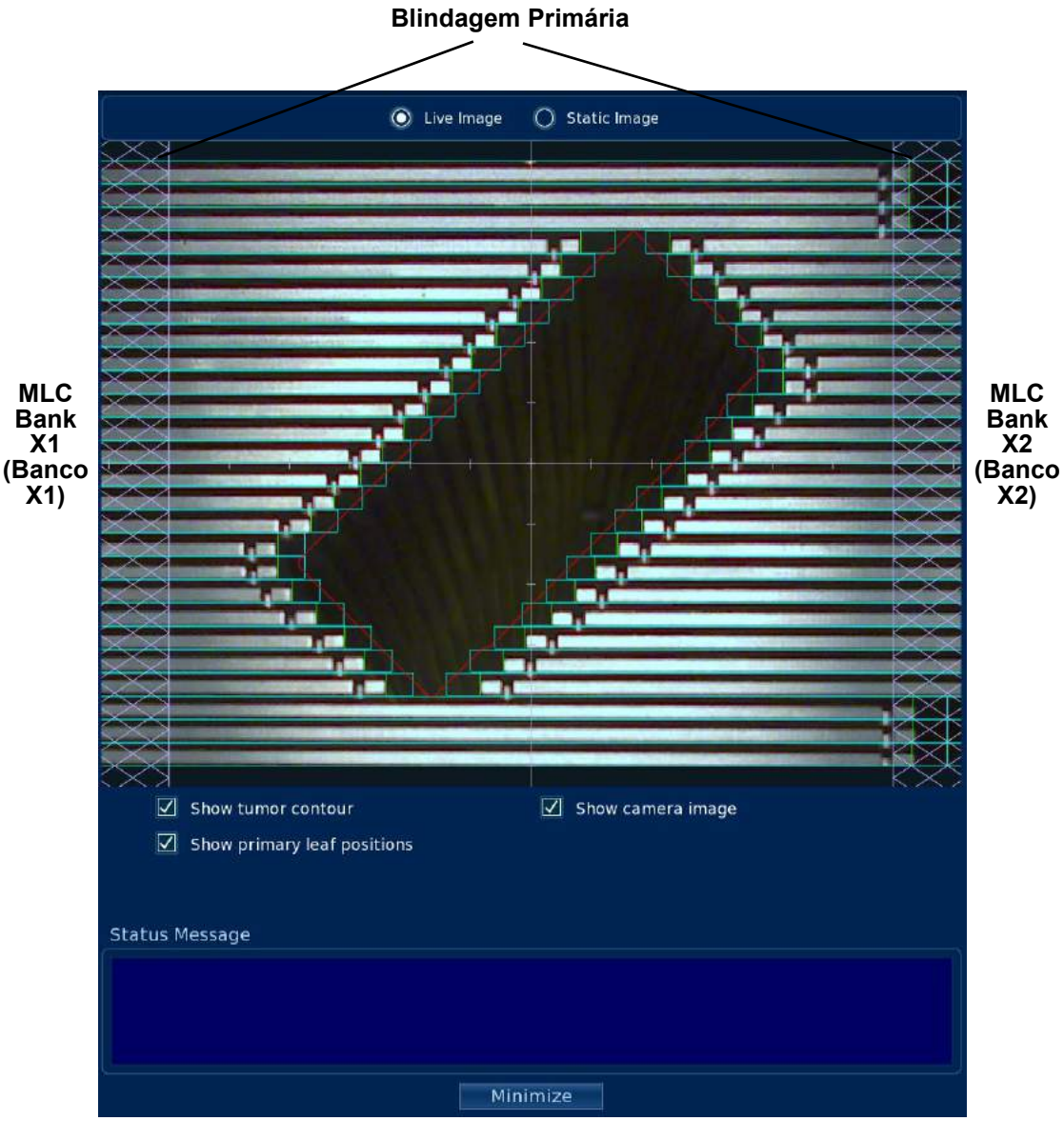


Figura 28 Janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário)

Durante a administração do tratamento, o Sistema de Feedback Secundário usa um algoritmo de processamento de imagens para detectar as posições das lâminas a partir de uma imagem de câmera. Uma segunda verificação do Sistema de Feedback Secundário é realizada, e as posições das lâminas determinadas pelo Sistema de Feedback Secundário, são comparadas com as posições primárias das lâminas determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC. Se as posições não corresponderem as tolerâncias, ocorre um erro que é relatado na tela Error Handling Screen (Administração dos Erros).

O painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) e a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) exibem as seguintes informações sobre o Colimador Multilâminas:

- Imagem da Câmera do Sistema de Feedback Secundário
- Gráficos que representam a Blindagem Primária do Colimador Multilâminas.
- As posições primárias das lâminas são determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC.
- Marcadores de detecção indicando o nível de confiança para a detecção da Lâmina pelo Sistema de Feedback Secundário.

As figuras abaixo mostram a correspondência entre o que é exibido na tela e o Colimador Multilâminas. Figura 29 mostra as localizações relativas das lâminas MLC, da câmera do Sistema de Feedback Secundário, e da Blindagem Primária no invólucro do Colimador Multilâminas.

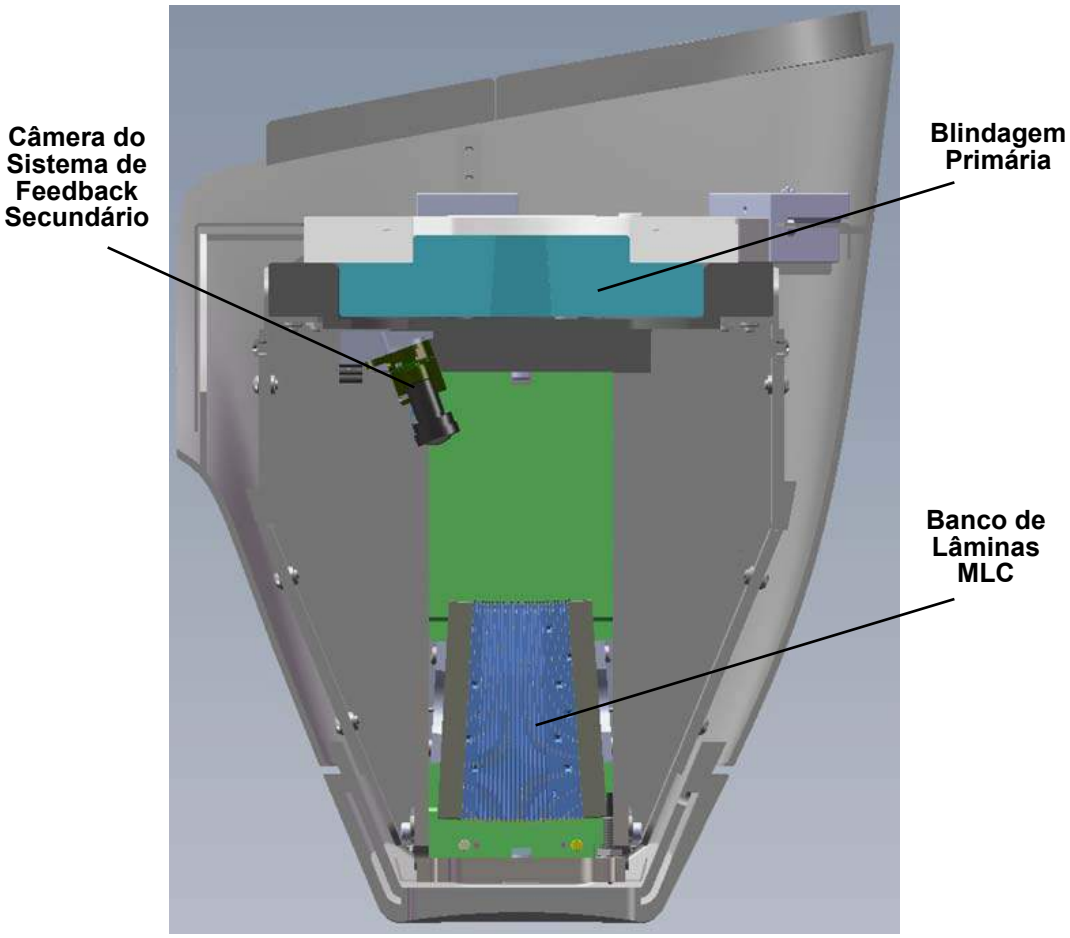


Figura 29 Vista lateral do invólucro do Colimador Multilâminas (Lâminas MLC deslizam para dentro e para fora da página)

Imagem da Câmera

A imagem da Câmera exibe uma imagem ao vivo de uma vista de cima para baixo das lâminas do MLC. A câmera está localizada acima das lâminas do MLC e está orientada em um ângulo, conforme mostrado em Figura 29.

Existem dois bancos de lâminas MLC Bank X1 (Banco X1) à esquerda no painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) e da janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) e MLC Bank X2 (Banco X2) á direita, conforme mostrado em Figura 28. As duas regiões verticais que atravessam os lados direito e esquerdo da tela de exibição representam a Blindagem Primária, que fornece uma blindagem intermediária à radiação e colimação adicional dentro do invólucro do Colimador Multilâminas. A Blindagem Primária está localizada acima da câmera e das lâminas do MLC, conforme mostrado em Figura 29.

Quando as lâminas do MLC são retraídas para trás da blindagem primária dos dois lados, os dois bancos estão completamente abertos. Esse estado é mostrado em Figura 24 na página 7-63. Quando as lâminas de um banco se estendem além da Blindagem Primária do lado oposto, esta lâminas estão em posição totalmente fechada. Esse estado é mostrado na Figura 28 na página 7-75 para as lâminas do Banco X1 que não estão envolvidas na forma de abertura.

Figura 30 exibe detalhes da estrutura de um dos bancos de lâminas.

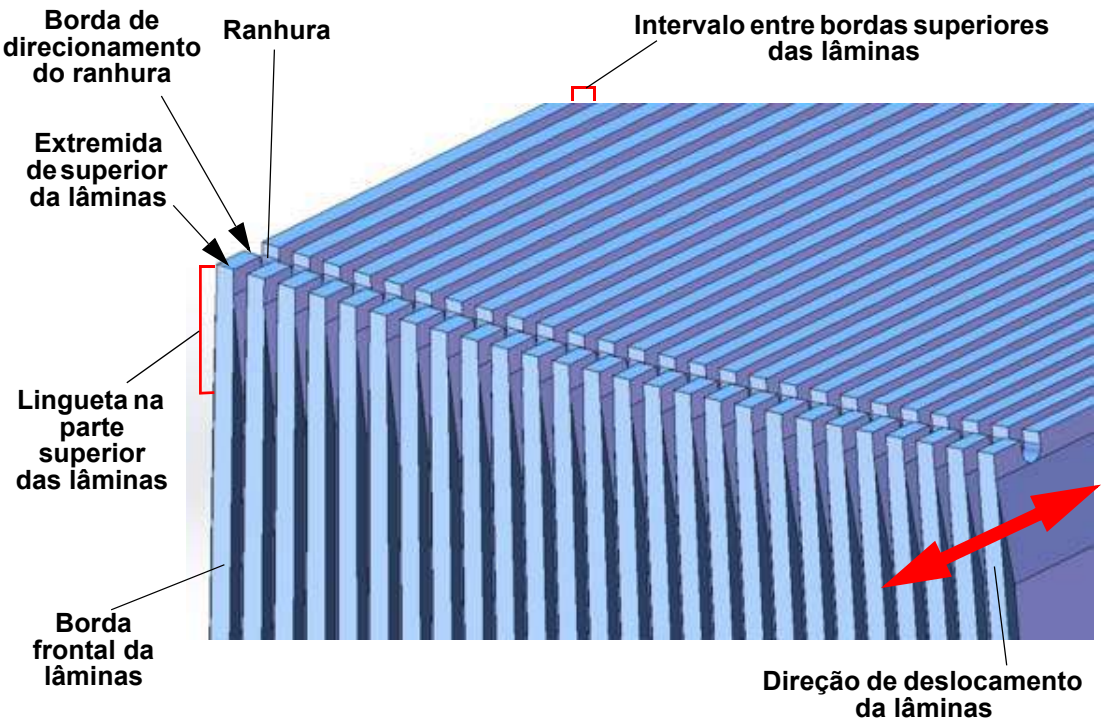


Figura 30 Vista da borda frontal de um dos bancos de lâminas MLC

Cada lâmina possui um ranhura no bordo superior A ranhura em cada lâmina também pode ser vista na Figura 28 na página 7-75. Conforme mostrado na Figura 30, a largura de cada lâmina diminui no topo para formar uma lingueta. O intervalo entre as linguetas das folhas adjacentes também pode ser visto em Figura 28.

Posições primárias das lâminas

Os gráficos sobrepostos á imagem da câmera do Sistema de Feedback Secundário mostram as posições primárias das lâminas, determinadas pelo sistema de controle do motor do MLC. (Consulte Figura 28). Figura 31 ilustra como esses gráficos são usados.

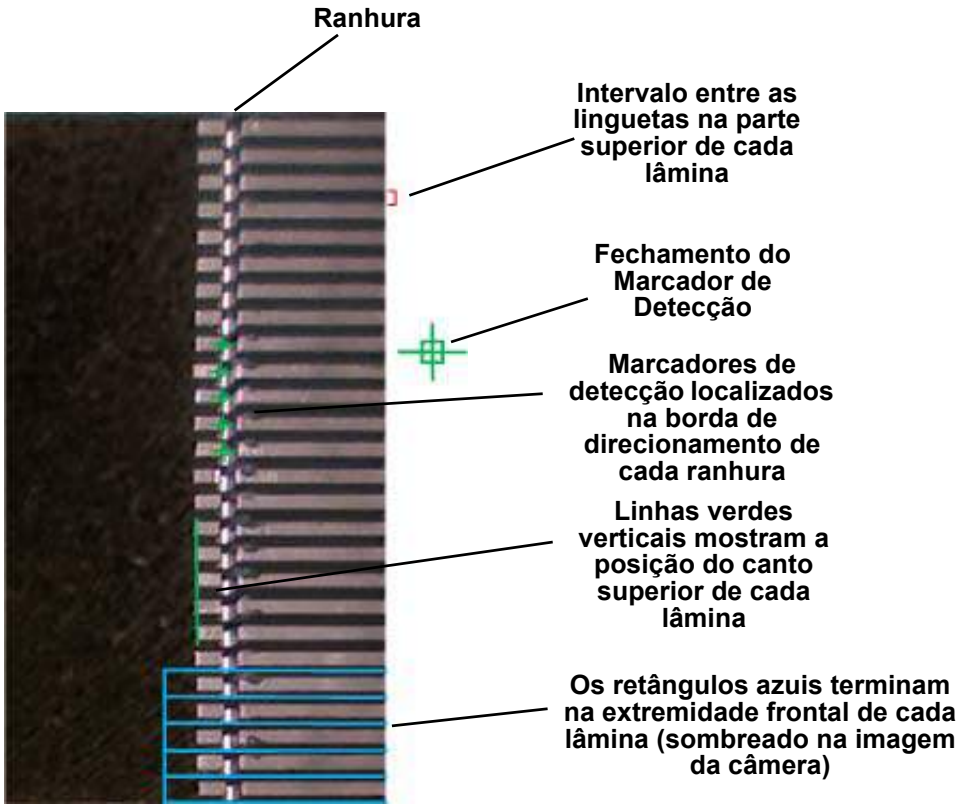


Figura 31 Correspondência entre a imagem da Câmera do Sistema de Feedback Secundário e gráficos representando posições primárias das lâminas e marcadores de detecção.

As linhas verdes verticais na Figura 31 indicam a localização do canto superior da parte frontal de cada lâmina (indicado na Figura 30 na página 7-77).

NOTA: É importante notar que as linhas verdes verticais não marcam a extremidade frontal de cada lâmina. A extremidade frontal está sombreada.

Os retângulos azuis em torno de cada lâmina se estendem a partir de cada banco para mostrar a posição de cada lâmina de acordo com o sistema de controle do motor do MLC. Os retângulos azuis terminam na extremidade frontal de cada lâmina (sombreado na imagem da câmera). Eles parecem se estender além das lâminas na imagem da câmera. Devido ao ângulo da câmera do Sistema de Feedback Secundário (Consulte Figura 29) e do contorno da extremidade frontal da lâmina, a parte de cada lâmina além do canto superior (indicada pela linha verde) não está visível na imagem da câmera.

As lâminas MLC também são destacadas em cores diferentes conforme se movem, dependendo do tipo de movimento, conforme indicado em Tabela 10.

Tabela 10 Destacando as lâminas MLC no Painel Beam's Eye View (Simulated) (Visualização do Olho do Feixe (Simulado))e na Janela Secondary Feedback Details (Detalhes de feedback secundário)

Item de Menu	Função
	O destaque em azul indica o movimento da lâmina. • Durante a inicialização do MLC na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) e na fase **Readiness** (Preparação), • durante a reinicialização na fase Delivery (Aplicação), • e quando a abertura está mudando.
	Amarelo: A cor muda para amarelo por uns instantes enquanto a lâmina se aproxima da posição final de abertura e é trocada na fase **Delivery** (Administração).

Durante a movimentação das lâminas MLC, pode ocorrer um atraso da imagem da câmera em relação aos gráficos que indicam a posição primárias das lâminas. Isso ocorre devido ao tempo necessário para transferir, processar, e analisar as imagens obtidas pela Câmera do Sistema de Feedback Secundário.

Marcadores de detecção

Durante a administração do tratamento, são realizadas Verificações do Sistema de Feedback Secundário. Marcadores de detecção são exibidos na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) que indica a confiança de detecção para o algoritmo de detecção da lâmina do Sistema de Feedback Secundário: Um marcador de detecção é um sinal de mais sobreposto à um pequeno quadrado, como mostrado em Figura 31. Existe um marcador de direção para cada lâmina, localizado na margem anterior da ranhura da lâmina.

NOTA: Marcadores de detecção não são exibidos no painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado))

Quando o nível de confiança de detecção cai abaixo de um certo limiar, a Verificação do Sistema de Feedback Secundário falha, uma parada suave é acionada, e a ***janela Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) abre automaticamente com mais detalhes e instruções.

Para obter mais informações sobre os controles na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário), consulte o Capítulo 4, "Visão geral do sistema de administração do tratamento". Para informações sobre monitoramento do painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) e sobre como responder a uma falha em uma Verificação do Sistema de Feedback Secundário durante a Administração do tratamento, Consulte "Monitorando o Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) Durante o Tratamento" na página 7-94. Para obter mais informações sobre como a confiança de detecção é calculada, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Verificação da prontidão do equipamento

A verificação da prontidão do equipamento inclui a hecagem dos subsistemas, o status do Sistema do Colimador Secundário e o alinhamento do laser, além do status do robô de tratamento. Condições que podem resultar em mensagem de ATENÇÃO no painel ***Delivery Warning Messages*** (Mensagens de Aviso na Aplicação do Tratamento) (Consulte Figura 32).

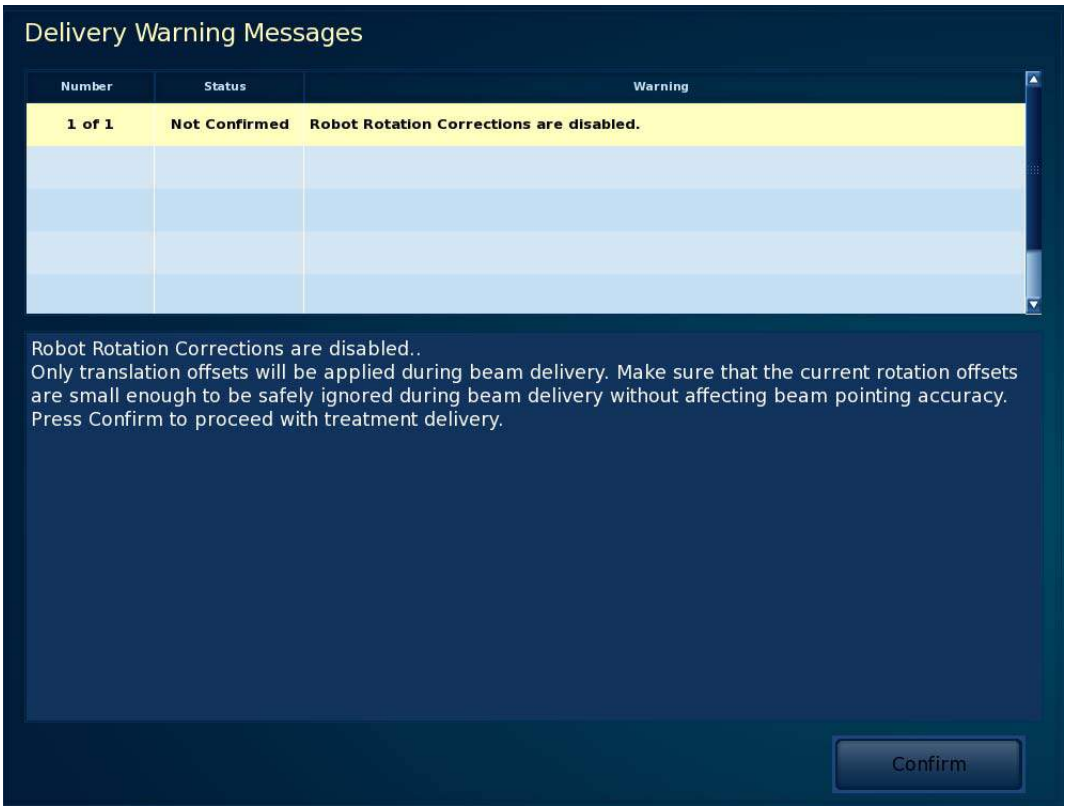


Figura 32 Painel Delivery Warning Messages (Mensagens de Aviso na Aplicação do Tratamento) com mensagem não confirmada

A área ***Warning Message Status*** (Status das Mensagens de Aviso) à direita na tela do painel de mensagens irá exibir um ponto de exclamação laranja se problemas forem encontrados.

Figura 33 Area Warning Message Status (Status das Mensagens de Aviso) quando as mensagens não são confirmadas

Cada mensagem de aviso deve ser lida, entendida e, quando aplicável, resolvida antes de confirmar a mensagem e prosseguir para a fase **Delivery** (Aplicação).

▶ **Para confirmar uma mensagem de Aviso no painel *Entrega das Mensagens de Aviso***

1. Selecione a fila contendo o título da mensagem de ATENÇÃO.
2. Revise a descrição do Aviso e, se aplicável, resolva as condições que geraram o aviso.
3. Clique no botão **Confirm** (Confirmar) para confirmar que você entendeu e, se aplicável, resolveu a condição.
4. Se houver mais de uma mensagem de Atenção, selecione a próxima fila. Então, verificar e confirmar esta mensagem de ATENÇÃO, conforme descrito acima.
5. Para rever uma mensagem de Atenção, clique na fila que contenha o título da mensagem.

Quando todas as mensagens de atenção tiverem sido confirmadas, a área ***Warning Message Status*** (Status da Mensagem de Atenção) da tela exibe uma caixa de verificação verde.

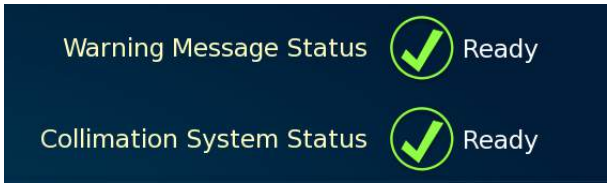


Figura 34 Area Warning Message Status (Status das Mensagens de Aviso) quando as mensagens são confirmadas

Quando ***Warning Message Status*** (Status da Mensagem de Atenção) e ***Collimation System Status*** (Status do Sistema de Colimação) estão indicados como caixas de checagem verdes, você pode começar a administração do tratamento. Clique na aba **Delivery** (Administração) para ir para a fase **Delivery** (Administração).

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Aplicação do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Início da Aplicação do Tratamento" na página 7-84
- "Ativação de alta tensão" na página 7-85
- "Monitoração da administração do tratamento" na página 7-87

Antes de iniciar a administração do tratamento, realize uma verificação visual da posição do paciente na Sala de tratamento. Siga as orientações de segurança do paciente em "Verificação da zona de segurança do paciente" na página 7-64.

NOTA: Se você estiver usando o Colimador Multilâminas, desligue os lasers da sala antes de iniciar a aplicação do tratamento. Caso contrário, os lasers podem interferir no Sistema de Feedback Secundário e erros podem ser gerados.

ATENÇÃO: Certifique-se de que ninguém a não ser o paciente esteja na Sala de tratamento enquanto o tratamento está em progresso.

ATENÇÃO: Confirme que a anatomia do paciente está corretamente alinhada antes do tratamento começar.

ATENÇÃO: Antes de iniciar a aplicação do tratamento, imprima o relatório Path List (Lista de trajetória) do Sistema *Accuray Precision*. Durante a administração do tratamento, verifique cada feixe enquanto ele é aplicado usando as linhas disponíveis no relatório. Monitore a janela Beam Data (Dados do feixe) e verifique que a dose e as unidades monitoras (MU) exibidas na tela correspondem ao relatório. Para obter informações sobre a impressão do relatório Path List (Lista de trajetórias), consulte o *Manual Manual de planejamento do tratamento*.

A fase **Delivery** (Administração) para o modo Rastreamento craniano 6D é mostrado na Figura 35 (tela à esquerda) eFigura 36 (tela à direita). Os controles nessa tela permitem monitorar e verificar os resultados do alinhamento do paciente e do rastreamento durante a administração do tratamento.

Figura 35 Fase Delivery (Administração) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento Craniano 6D

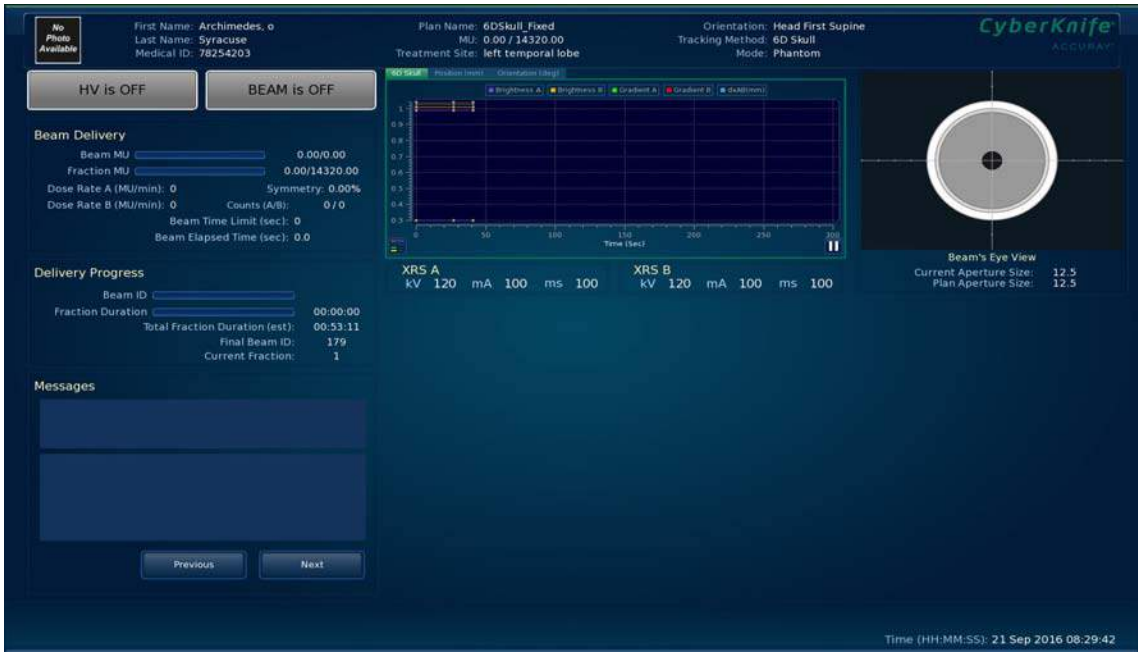


Figura 36 Fase Delivery (Administração) (tela à direita) do modo de Rastreamento Craniano 6D

Início da Aplicação do Tratamento

ATENÇÃO: Observe visualmente o paciente sempre durante a administração do tratamento. Assista ao movimento do robô de tratamento no sistema Closed Circuit TV (CCTV - Circuito Fechado de TV) para monitorar possíveis colisões. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais do paciente ou de qualquer outro objeto na Sala de Tratamento, ou caso se movimente de modo não planejado, aperte o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

▶ **Para iniciar a administração do tratamento:**

1. Assegure-se de que a chave Enable High Voltage key (Ativar Chave De Alta Voltagem) está inserida nachave no painel de controle do operador (consulte Capítulo 7, "Administração do tratamento").
2. Clique no botão **Start** (Iniciar) na tela à esquerda da fase **Delivery** (de Administração).

Figura 37 Botão Start (Iniciar) na tela à esquerda da fase Delivery (de Administração)

Quando o botão **Start** (Iniciar) é clicado, a automatização da administração do tratamento começa e o Sistema de administração de tratamento começa a realizar uma sequência complexa de ações. Em geral, se novas imagens de raio X ao Vivo são exigidas, elas são capturadas automaticamente. Antes que o primeiro feixe seja aplicado, uma mensagem será exibida solicitando que você ative a alta tensão para o LINAC (consulte Figura 38).

Figura 38 Mensagem Turn on high voltage (Ativação de alta tensão)

Ativação de alta tensão

Para ativar a alta tensão para o LINAC, use o painel de controle do operador.

▶ **Para ativar a alta tensão para o LINAC:**

1. No painel de controle do operador, gire a chave Enable High Voltage (Ativar Alta Voltagem) no sentido horário para a posição **ON (LIGADO)** (Consulte Figura 39).

   A chave liga/desliga permite que a alta tensão para o LINAC seja ativada:

2. Pressione o botão **HIGH VOLTAGE** (ALTA TENSÃO) para ligar a altatensão para o LINAC.

Após ligar a alta tensão, a radiação para o tratamento pode ser gerada e aplicada em cerca de 2 segundos após o ciclo de início da alta tensão do LINAC estar completo.

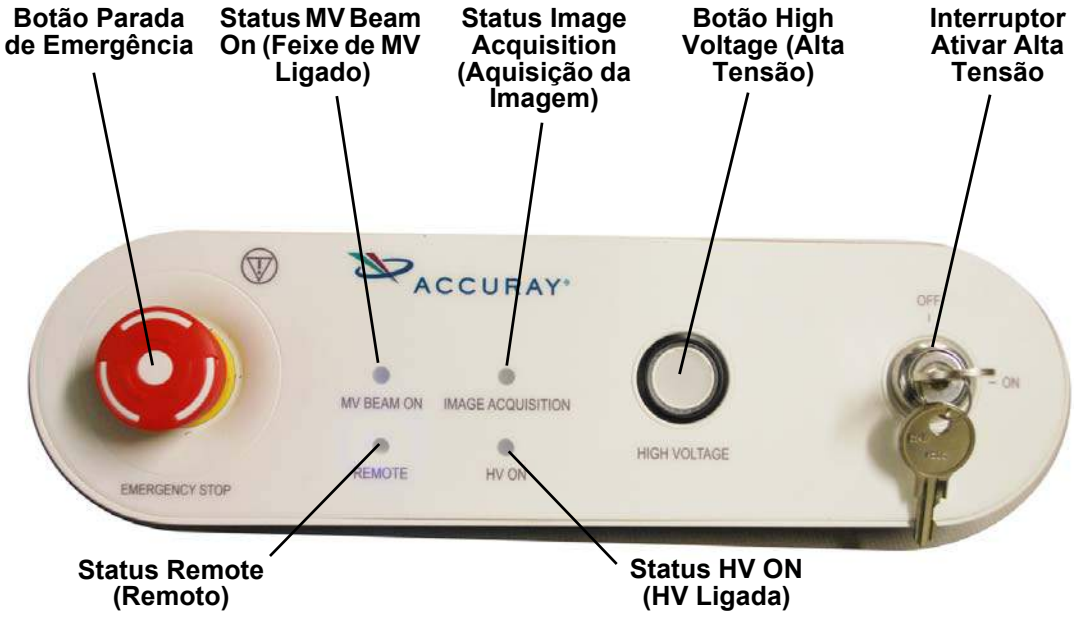


Figura 39 Painel de controle do operador

ATENÇÃO: Durante a Administração do tratamento, não tente usar o Teach Pendant para movimentar o robô de tratamento a menos que tenha sido instruído pela interface do usuário do Sistema de Aplicação do Tratamento.

Não remova o Teach Pendant da Sala de tratamento. O Teach Pendant deve ser utilizado apenas na Sala de Tratamento para monitorar seguramente a operação do robô de tratamento.

ATENÇÃO: Monitore o paciente continuamente durante a administração de tratamento usando o sistema CCTV e o Sistema de intercomunicação. Monitore o movimento do robô de tratamento para colisões em potencial. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais do paciente ou de qualquer outro objeto na Sala de Tratamento, ou caso se movimente de modo não planejado, aperte o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

ATENÇÃO: Monitore visualmente o movimento do paciente durante a administração de tratamento. Se ocorrer movimento inesperado do paciente, pause o tratamento e capture as imagens de raio X ao Vivo para confirmar o alinhamento do paciente antes do procedimento.

Monitoração da administração do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Progresso do caminho de tratamento" na página 7-87
- "Inspeção visual dos resultados de rastreamento" na página 7-90
- "Monitorando o Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) Durante o Tratamento" na página 7-94
- "Ajuste do parâmetro de intervalo de imagem" na página 7-98
- "Monitoração de gráficos de dados de tratamento" na página 7-99

Progresso do caminho de tratamento

Durante automatização da administração do tratamento, o robô de tratamento se move de nó em nó na trajetória do tratamento. Tipicamente, em cada nó onde um ou mais feixes serão ativados, o Sistema CyberKnife realiza as ações abaixo. A tela Treatment Delivery (Administração do tratamento) exibe informações sobre o progresso do tratamento.

- As imagens de raio X ao Vivo podem ser adquiridas e correlacionadas com as imagens DRR.
  - A sequência de geração de imagens depende do valor do parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem) (ou do valor do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) caso o Sistema InTempo esteja em uso).

    Para obter mais informações sobre o parâmetro Image Burst Interval (Intervalo de Imagens Consecutivas) para o tratamentos Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".
  - O texto entre os Gráficos de Monitoramento de Tratamento á esquerda da tela indica a posição do Robô de tratamento (Posição do robô de tratamento (também chamado de manipulador de tratamento) no horário em que as imagens foram capturadas e a posição atual do robô.
  - No contador ***Images*** (Imagens), o número de imagens capturadas aumenta em 2 a cada par de imagens.
  - (*non-Synchrony treatments*Tratamentos que não utilizam Synchrony) OS valores calculados na primeira coluna dos valores do painel ***Offsets*** (Deslocamentos) são atualizados continuamente durante a administração do tratamento conforme novas imagens são capturadas.

    Para obter mais informações sobre o tratamentos Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

- O direcionamento do LINAC é ajustado para o próximo feixe e corrigido quanto ao deslocamento do alvo. A segunda coluna do painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibe as correções aplicadas ao robô de tratamento.

  Correções de rotação não são aplicadas ao robô de tratamento se a caixa de checagem **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) estiver desmarcada. Para o Decúbito Ventral Xsight, tratamentos com o Sistema Synchrony habilitados, esta caixa de checagem é ativada por padrão e apenas correções de translação são feitas durante a administração do tratamento. Para obter mais informações sobre as correções de deslocamento durante a Aplicação do tratamento, consulte "Correções de deslocamento durante a administração do tratamento" na página 7-68.

- O feixe de radiação é aplicado:

  - O número do ID de sequência (SID) do feixe atual no nó atual é exibido na janela número do ***Beam ID*** (ID do Feixe) no painel ***Delivery Progress*** (Progresso da AdministraçãoFigura 40).

  - Enquanto a radiação está sendo aplicada, o indicador de status **MV BEAM ON** (FEIXE LIGADO) se acende no painel de controle do operador (consulte a Figura 39 na página 7-85) e o texto `BEAM ON` (FEIXE LIGADO)é exibido acima do painel ***Beam Delivery*** (Aplicação do feixe) (e na esquerda da tela abaixo do botão **Acquire** (Capturar)).

  - Quando nenhuma radiação está sendo gerada, o indicador no painel de controle do operador está desligado e o texto `BEAM is OFF` (FEIXE DESLIGADO)é exibido acima do painel ***Beam Delivery*** (Aplicação do feixe) (e na esquerda da tela abaixo do botão **Acquire** (Capturar)).

  - A quantidade cumulativa monitor unit (MU) (Unidade monitora) aplicadas para o feixe presente e a fração aumentam no painel ***Beam Delivery*** (Aplicação do Feixe).

  - O tempo decorrido de tratamento aumenta durante a administração do tratamento no painel ***Delivery Progress*** (Progresso da Administração do tratamento).

  - O tempo total estimado para administração da fração atual no painel ***Delivery Progress*** (Progresso da Administração do tratamento) e o número total estimado de imagens no contador ***Images*** (Imagens) são atualizados antes de cada administração de feixe. Essas estimativas se tornam cada vez mais precisas à medida que o fim de uma fração se aproxima.

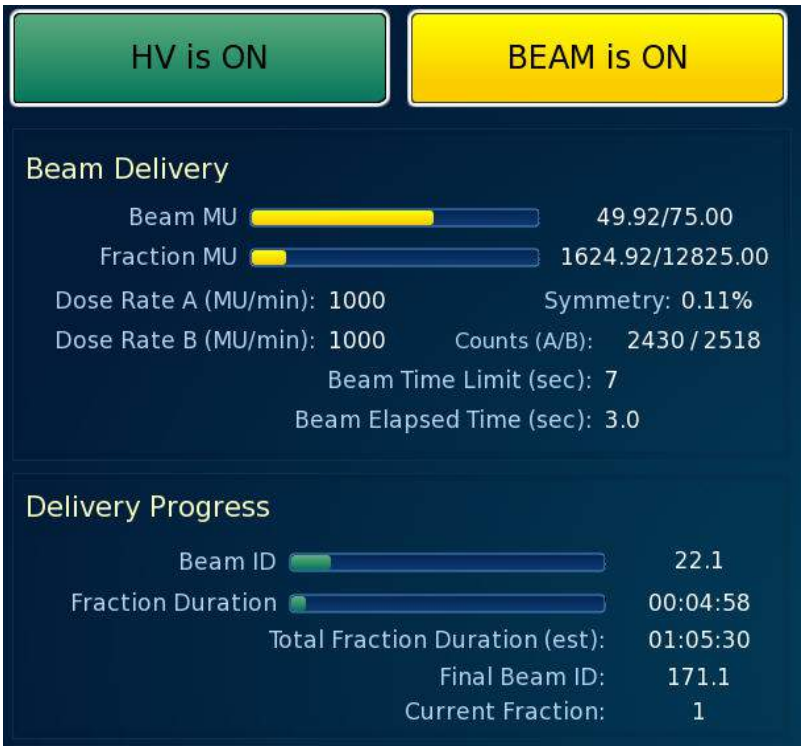


Figura 40 Painéis de aplicação de feixes e progresso de aplicação da janela Beam Data (Dados do Feixe)

Conforme o tratamento prossegue, o texto entre os Gráficos de Monitoramento de Tratamento á esquerda da tela exibe informações sobre o movimento do Robô de tratamento:

- Quando o manipulador chega a um nó não bloqueado, o campo de texto ***Node*** (Nó) exibe o número do nó atual em branco.
- Quando o manipulador do tratamento chega a um nó bloqueado, o campo de texto ***Node*** (Nó) exibe o número do nó atual em amarelo e o texto "`Imaging is blocked` (Imagem está Bloqueada)" é exibido na parte inferior da tela a esquerda (Consulte Figura 41).
- Quando o robô de tratamento se move até um nó, o nó de destino é exibido em azul. O texto `Robot moving to node...` (Robô mudando para nó...) é exibido ao lado dele. Esse texto pode refletir o movimento da posição do nó anterior à próxima posição do nó, ou da posição do feixe anterior de volta a uma posição de nó.

O Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* é atualizado depois que cada fração de tratamento é concluída. Qualquer captura de tela obtida manualmente (usando a chave de função **F12** ou a tecla <Print Screen>) e uma captura de tela da tela **Delivery** (Aplicação) no final de cada trajeto de tratamento é salva no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* na aplicação da Aplicação do plano para esse plano de tratamento.

Para obter mais informações sobre essas exibições de tela, consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento". Para obter mais informações sobre Sistema InTempo, consulte o Capítulo 12, "Sistema de imagem adaptativa InTempo" (Opcional)

Inspeção visual dos resultados de rastreamento

ATENÇÃO: Após a captura de imagem de raios X ao vivo:

- **Verifique visualmente a posição do paciente e verifique se o alvo foi identificado corretamente pelo algoritmo de rastreamento.**
- **Monitore as imagens de raio X ao Vivo para qualquer artefato, como implantes cirúrgicos.**

Se, em qualquer momento, parecer que as características a serem rastreadas não estão corretamente localizadas nas imagens de raio X ao Vivo, pause o tratamento clicando no botão Interlock (Intertravamento) (ConsulteFigura 45 na página 7-102) ou aperte o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

Se a inspeção visual determinar que as imagens estão bloqueadas, você pode marcar as imagens como bloqueadas.

NOTA: É possível a correlação de imagens a serem realizadas sem gerar um erro, embora o alvo não seja identificado corretamente. Nesse caso, o algoritmo de rastreamento produzirá um resultado "falso positivo". A inspeção visual das imagens de raio X ao Vivo durante a administração do tratamento é essencial para identificar falsos positivos.

Controles estão disponíveis para operação de nós de imagens bloqueados e situações em que o robô de tratamento esteja parado em um nó bloqueado ou entre nós (Consulte Tabela 11). Esses controles também estão disponíveis na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (Consulte "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 7-18).

- Na fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa), estes controles são úteis se o tratamento for interrompido em um nó de imagem bloqueado e o alinhamento do paciente for confirmado antes do tratamento ser retomado.
- Estes controles são úteis se o tratamento for interrompido em um nó de imagem bloqueado e você estiver iniciando a administração de uma fração complementar.

Tabela 11 Controles para manusear nós de imagem bloqueados

Botão	Descrição
	Mark Image as Blocked (Marcar a Imagem como Bloqueada): Marca a imagem de raio X ao vivo exibida no momento como bloqueada. As imagens são cruzadas na tela, e uma caixa de checagem é selecionada no botão. Durante a administração do tratamento, marca a posição do nó onde essas imagens foram capturadas como um nó bloqueado de usuário designado. O nó não é marcado permanentemente como bloqueado. Ele só é marcado como bloqueado para o restante do plano de tratamento, inclusive para a fração atual e as frações futuras.
	Move Robot to Imaging Node (Movendo o robô de tratamento para o Nó da Imagem): Se necessário, mova o robô de tratamento para o nó desbloqueado mais próxima para geração de imagem. Quando o manipulador de tratamento atinge a posição de geração de imagens, o botão **Acquire** (Capturar) fica ativo permitindo que você capture um par de imagens de raio X ao vivo. Durante a administração do tratamento, o robô de tratamento pode se deslocar para a frente (para a frente na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo. Este nó também pode estar fora da trajetória de tratamento do paciente.

NOTA: A apresentação dos botões em Tabela 11 pode ser diferente, dependendo do sistema específico.

Figura 41 Botão Pause (Pausar) em nós de imagem bloqueados e imagens marcadas como bloqueadas

Para obter mais informações sobre a verificação visual dos resultados do rastreamento, consulte os seguintes itens:

- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32
- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

ATENÇÃO: Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais, após a aquisição das imagens de raio X ao Vivo, você deve verificar visualmente a posição do paciente e os locais das marcas fiduciais nas imagens. Se parecer que a anatomia do paciente ou as marcas fiduciais não são identificadas corretamente, verifique o seguinte:

- **Primeiro verifique o alinhamento do paciente. Modifique a posição do paciente conforme necessário.**
- **Se o paciente estiver alinhado corretamente, verifique as configurações do parâmetro de raio X e as modifique conforme necessário.**
- **Se as configurações de parâmetro de raio X não precisarem de ajuste, verifique os parâmetros de geração de imagens para o modo de rastreamento. Modifique os parâmetros de geração de imagens conforme necessário.**

Para obter mais informações sobre os procedimentos acima, consulte "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32.

▶ Para responder a um nó bloqueado:

Um nó bloqueado de usuário designado é um nó marcado como não bloqueado no modelo de planejamento de tratamento, mas que é, na verdade, bloqueado. Se isso ocorrer, você pode marcar a posição do nó como bloqueada para o restante do plano de tratamento.

NOTA: É possível que a correlação de imagem seja realizada sem gerar um erro, embora um nó esteja bloqueado. Nesse caso, o algoritmo de rastreamento produzirá um resultado "falso positivo". Os nós bloqueados designados pelo usuário devem ser identificados pelo usuário durante o tratamento por inspeção visual das imagens de raio X ao Vivo.

1. Se a administração do tratamento estiver em progresso, clique no botão **Pause** (Pausar) á esquerda da tela.

   Um Soft Stop é acionado.

2. Clique no botão **Mark Image as Blocked** (Marcar a Imagem como Bloqueada):

   As imagens de raio X ao vivo são marcadas na tela. (Consulte Figura 41).

3. Clique no botão **Resume** (Retomar).

NOTA: A marcação de um nó como bloqueado não pode ser desfeita.

4. Então clique no botão **Move Robot to Imaging Node** (Movendo o robô de tratamento para o Nó da Imagem).

   O Sistema de Administração do tratamento irá mover o robô de tratamento para o nó desbloqueado mais próximo e irá então capturar novas imagens.

   NOTA: O robô de tratamento pode se deslocar para a frente (na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo para a geração de imagem. O nó não bloqueado mais próximo pode estar fora do caminho do tratamento.

Para obter mais informações sobre como marcar nós como bloqueados, consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Monitorando o Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) Durante o Tratamento

Durante o tratamento o painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)) à direita da tela exibe uma vista simulada dos ajustes da abertura do colimador em tempo real durante o tratamento. Esse painel é usado com o Colimador Multilâminas para monitorar o movimentos das lâminas MLC e a operação do Sistema de feedback secundário, conforme descrito abaixo.

Durante a administração do tratamento, são exibidas informações sobre:

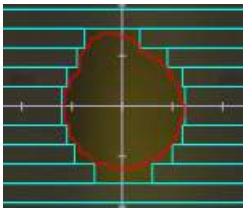
- Uma verificação do Sistema de Feedback Secundário que é realizada antes e depois da aplicação de cada feixe. Se uma verificação apresenta falhas, ela é repetida. Se ela apresentar falhas novamente, o MLC é reinicializado automaticamente, a abertura é redefinida, e a verificação realizada mais uma vez. A reinicialização MLC, caso ocorra, leva aproximadamente um minuto e é reportada no painel de ***Messages*** (Mensagens). Se a reinicialização ocorrer com frequência, contate o Atendimento ao Cliente da Accuray.
- A imagem da câmera ao vivo é exibida enquanto o feixe de radiação está DESLIGADO. Após o início das verificações do Sistema de Feedback Secundário, uma imagem de câmera estática é exibida quando o feixe está LIGADO. A imagem estática é a imagem da câmera usada para verificação do Sistema de Feedback Secundário mais recente.
- Para abrir a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundário) durante a Administração do tratamento, você deve primeiro pausar o tratamento, clicando no botão **Pause** (Pausa) Para obter informações sobre como pausar o tratamento, consulte "Interrupção do tratamento" na página 7-101.

  Após a verificação do Sistema de Feedback Secundário ter sido iniciada, você pode trocar entre as câmeras ao vivo e a estática usando as opções dos botões **Live Image** (Imagem ao vivo) e **Static Image** (Imagem Estática) (Consulte Figura 28 na página 7-75).

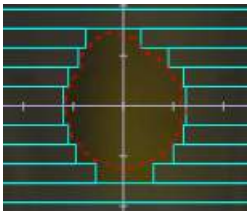
  Você deve fechar a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundários) clicando no botão **Minimize** (Minimizar) antes de poder retomar a administração do tratamento.

- Se a caixa de checagem **Show tumor contour** (Exibir contorno do tumor) estiver selecionada na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundários), é exibido um contorno correspondente ao contorno do alvo do plano de tratamento. Todos os contornos alvo do planejamento serão exibidos, com a mesma cor do planejamento de tratamento. O contorno alvo é atualizado para cada feixe.

  Note que contornos do alvo exibidos nas imagens ao vivo e estáticas podem ser diferentes. Um contorno em traço contínuo indica o contorno para o feixe atual ou imediatamente precedente na imagem estática. Um contorno em traço pontilhado indica o contorno para o próximo feixe na imagem ao vivo.



Current Or Previous Beam (Solid Contour) Feixe Atual ou anterior (Contorno Contínuo)



Next Beam (Dotted Contour) Próximo feixe (Contorno Pontilhado)

Figura 42 Contornos do alvo contínuos e pontilhados

- Se a caixa de checagem **Show primary leaf positions** (Exibir posições primárias das lâminas) estiver selecionada na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundários), linhas verdes verticais e retângulos azuis são exibidos e indicam as posições primárias das Lâminas determinadas pelo sistema de controle do motor MLC.

  As lâminas são realçadas em azul conforme a abertura é alterada, e durante a reinicialização, se necessário. Sua cor muda momentaneamente para amarelo conforme se aproxima da posição final. (Consulte Tabela 10 na página 7-79.)

  Enquanto as lâminas estão se movendo e estão realçadas em azul ou amarelo, os retângulos azuismostram a posição das lâminas para o próximo feixe, conforme mostrado para o próximo contorno pontilhado Figura 42. O contorno pontilhado fica contínuo quando as lâminas MLC atingem sua posição para aquele feixe.

Para mais informações sobre as informações exibidas no painel ***Beam's Eye View (Simulated)*** (Visualização do Olho do Feixe (Simulado)), consulte "Entendendo o painel Visualização do Olho do Feixe" na página 7-74.

Resposta à falhas de Checagem do Sistema de Feedback Secundário

Se uma Checagem do Sistema de Feedback Secundário falha durante a aplicação do tratamento, um Soft Stop (Parada Suave) é gerado e a janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundários) abre automaticamente para exibir a imagem estática usada para a checagem, o painel ***Status Message*** (Status da Mensagem) com as informações sobre a falha, e as opções de botões para selecionar uma resposta (consulte a Figura 43).

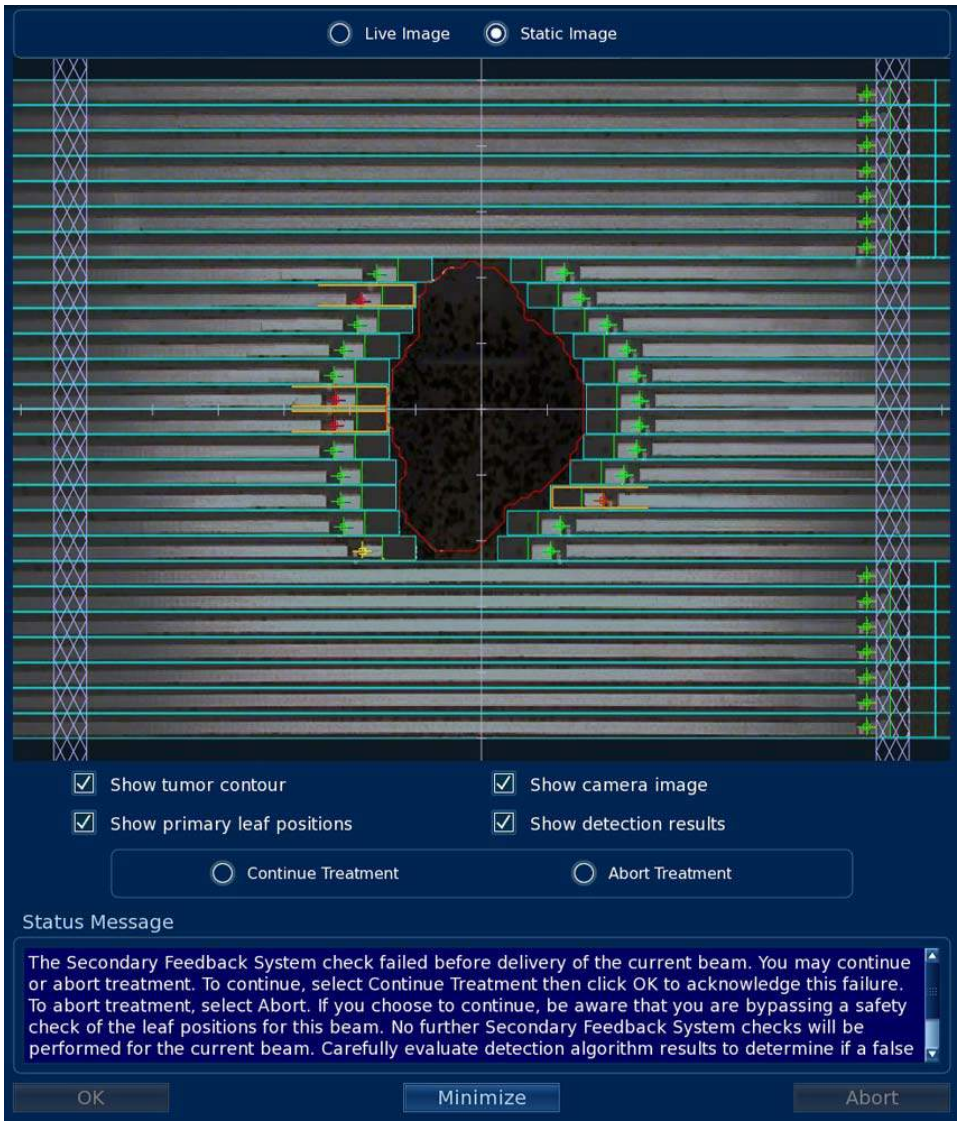


Figura 43 Janela Secondary Feedback Details (Detalhes de Feedback Secundário) após falha de Checagem do Sistema de Feedback Secundário

Se ocorrer uma falha na Checagem do Sistema de Feedback Secundário, selecione a caixa de checagem **Show detection markers** (Exibir detectores de marcação) na janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes de Feedback Secundários), caso ainda não esteja selecionada. A cor do marcador de detecção indica a confiança de detecção como à seguir:

- **verde**: 80 a 100%
- **amarelo**: 60% a < 80%
- **vermelho**: < 60%

Você também pode clicar e segurar em qualquer lugar de uma lâmina para visualizar informações adicionais sobre a sua posição, inclusive sua identidade numérica no banco, posição da lâmina e valor da porcentagem de confiança para aquela lâmina. Para obter mais informações sobre como a confiança de detecção é calculada, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Se ocorrer uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário, você precisa escolher entre continuar e interromper o tratamento e criar uma fração complementar: Botões de opção abaixo das caixas de checagem permitem que você faça essa escolha.

Avalie cuidadosamente os valores de confiança em conjunto com as imagens da câmera e posições primárias das lâminas do sistema de controle do motor MLC para determinar se ocorreu um falso erro ou um erro real de posicionamento da Lâmina. Preste atenção especial as lâminas que estão envolvidas no formato da abertura e lâminas que não fecham completamente (que não se estendem além da Blindagem Primária do lado oposto) Considere se as posições primárias das lâminas se alinham com a imagem da câmera. Ligar ou desligar as opções de exibição controladas pelas caixas de checagem pode ajudar você a avaliar visualmente resultados de algoritmo de detecção.

ATENÇÃO: Caso você escolha prosseguir com o tratamento após falha na Checagem do Sistema de Feedback Secundário, esteja ciente de que você está evitando uma checagem de segurança do posicionamento das lâminas para o feixe atual. Avalie cuidadosamente os resultados de algoritmo de detecção para ter certeza de que não houve um erro real de posicionamento da lâmina. Caso contrário, poderão resultar em tratamentos inadequados ao paciente.

Caso tenha ocorrido um falso erro e você esteja confiante de que as lâminas estão posicionada corretamente, pode prosseguir com o tratamento. Se tiver ocorrido um erro real, que possa impactar o tratamento, aborte o tratamento e entre em contato com Atendimento ao Cliente da Accuray.

Se as lâminas da imagem da câmera estática não corresponderem a posição primária das lâminas, entre em contato com Atendimento ao Cliente da Accuray.

▶ **Para Interromper o tratamento após falha na Checagem do Sistema de Feedback Secundário:**

1. Selecione o botão de rádio **Abort Treatment** (Interromper Tratamento). O botão **Abort** (Interromper) é ativado.
2. Clique no botão **Abort** (Interromper). Uma caixa de diálogo informando que você deve sair do aplicativo de tratamento será aberta.
3. Clique em **OK** para fechar a caixa de diálogo e sair aplicativo de tratamento. Uma fração complementar poderá ser criada. Para mais informações, consulte "Frações complementares" na página 7-112.

▶ **Para continuar o tratamento após falha na Checagem do Sistema de Feedback Secundário:**

1. Selecione o botão de rádio **Continue Treatment** (Continuar Tratamento). O botão **OK** é ativado.
2. Clique no botão **OK**. A janela ***Secondary Feedback Details*** (Detalhes do Feedback Secundário) fecha e você é retornado para as telas principais da fase **Delivery** (de Administração do Tratamento).
3. Clique no botão **Resume** (Retomar) para retomar a administração do tratamento.

Ajuste do parâmetro de intervalo de imagem

ATENÇÃO: Para todos os modos de rastreamento, capture as imagens de raio X ao Vivo com frequência suficiente durante o tratamento para o rastreamento adequado do movimento do paciente. A frequência da criação de imagens apropriada depende da anatomia e do movimento do paciente. Não estar ciente do movimento do paciente por um período significativo de tempo pode resultar em lesão ou morte do paciente.

Você pode ajustar o valor do parâmetro Image Interval (Intervalo de Imagem) em tempo real durante a administração de tratamento para aumentar ou diminuir a frequência máxima da criação de imagens.

▶ **Para ajustar o parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem):**

- Mova a barra deslizante **Image Interval (sec)** (Intervalo de imagem) abaixo da parte mais à esquerda do gráfico de Monitoramento de tratamento.
- Ou, insira um novo valor para o parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem) (em segundos) na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione Enter.

Quando você ajusta o valor de Image Interval (Intervalo de imagem), o número total estimado de imagens de raio X para todas as frações no plano de tratamento é atualizado no contador ***Plan Images*** (Imagens de plano).

Para obter mais informações sobre o parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

NOTA: Se o InTempo System está em uso, a barra deslizante **Max Image Age (sec)** (Idade máxima de imagem (s)) é exibida em vez disso. Para obter informações sobre o parâmetro Max Image Age (Idade máxima de imagem), consulte Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".

Monitoração de gráficos de dados de tratamento

During administração do tratamento, os Gráficos de Monitoramento de Tratamento exibem dados atualizados em tempo real. Esses gráficos permitem que você monitore os valores de vários parâmetros do algoritmo de rastreamento e outros dados em função do tempo ou número do feixe. Os gráficos dependem do modo de rastreamento especificado no plano de tratamento. Para obter mais informações sobre esses gráficos, consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

O gráfico de Monitoramento do Tratamento do modo Rastreamento craniano 6D inclui uma exibição gráfica ***6D Skull*** (6D do Crânio) (Figura 44). Essa exibição mostra os valores calculados dos parâmetros a seguir como uma função do tempo:

- ***Brightness A*** (Brilho A): O valor calculado de Brilho calculado para a imagem de raio X ao vivo A.
- ***Brightness B*** (Brilho B): O valor calculado de Brilho calculado para a imagem de raio X ao vivo B.
- ***Gradient A*** (Gradiente A): O valor calculado de Gradiente calculado para a imagem de raio X ao vivo A.
- ***Gradient B*** (Gradiente B): O valor calculado de Gradiente calculado para a imagem de raio X ao vivo A.
- ***dxAB (mm)***: O valor computado do valor dxAB (em milímetros).

Esses gráficos permitem observar os valores dos parâmetros acima durante a administração do tratamento como uma indicação da confiabilidade do rastreamento.

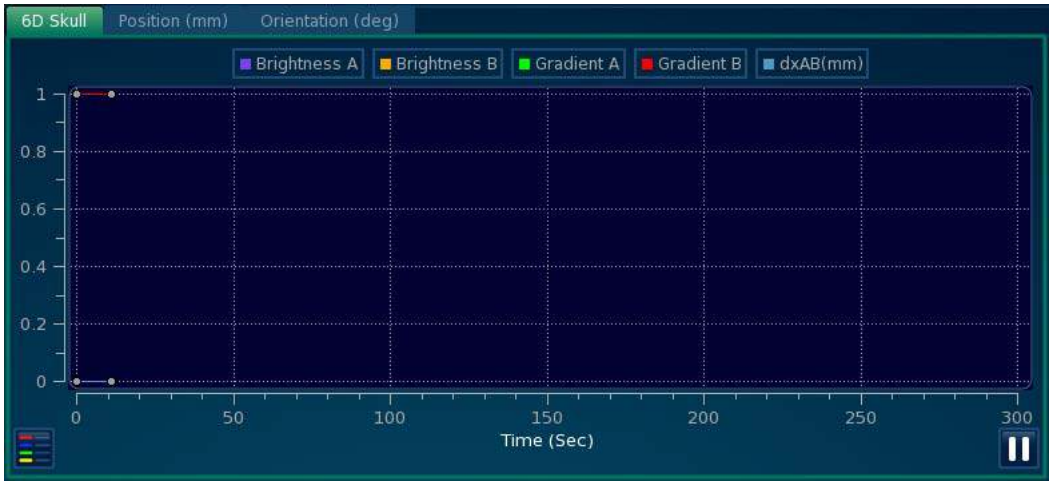


Figura 44 Gráficos de Monitoração de Tratamento para Modo de rastreamento craniano 6D

Para mais informações sobre os gráficos de dados de tratamento para outros modos de rastreamento, consulte os seguintes capítulos:

- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Interrupção do tratamento

ATENÇÃO: Em qualquer situação que pareça uma emergência, pressione imediatamente o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo para pausar a mesa e o robô de tratamento encerrar a aplicação de radiação. Para obter mais informações sobre os procedimentos de Parada de emergência, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

O tratamento de paciente pode ser interrompido usando os seguintes controles:

- "Botão Hardware E-Stop (Parada de Emergência)" na página 7-101
- "Botão Interlock (Intertravamento)" na página 7-101
- "Pause (Pausar)" na página 7-102

O tratamento também é interrompido quando o Sistema CyberKnife detecta um erro. Neste caso, podem ocorrer recoverable interlock (Bloqueio recuperável), unrecoverable interlock (Bloqueio irrecuperável), recoverable E-Stop (Parada de Emergência Recuperável), ou Soft Stop (Parada Suave), dependendo do que causou o erro. Para obter mais informações, consulte "Tratamento de Erros" na página 7-104.

Botão Hardware E-Stop (Parada de Emergência)

Em uma emergência, pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) do hardware mais próximo para acionar uma E-Stop (Parada de Emergência). O movimento da mesa de tratamento, o movimento do robô de tratamento, a captura de imagem de raio X e a administração de radiação são imediatamente encerrados e a alta voltagem para o LINAC é desativada.

Para obter informações sobre a recuperação de uma E-Stop (Parada de Emergência), consulte "Tratamento de Erros" na página 7-104. Para obter mais informações sobre o botão E-Stop (Parada de Emergência), consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Botão Interlock (Intertravamento)

Quando você clica no botão **Interlock** (Intertravamento) no lado esquerdo da tela do computador de administração do tratamento, um interlock (bloqueio de software recuperável é acionado (Consulte Figura 45). O movimento da mesa de tratamento, o movimento do robô de tratamento, a captura de imagem de raio X e a administração de radiação são imediatamente encerrados e a alta voltagem para o LINAC é desativada.

Figura 45 Botão de intertravamento nos controles de E-stop (Parada de emergência)/intertravamento

Para obter informações sobre a recuperação de um bloqueio recuperável depois de clicar no botão **Interlock** (Intertravamento), consulte "Tratamento de Erros" na página 7-104.

Pause (Pausar)

Se uma parada não for necessária imediatamente, o botão **Pause** (também conhecido como Botão Soft Stop (Parada suave) na tela à esquerda da fase Administração **Delivery** (Administração) pode ser usado para interromper o tratamento.(Consulte Figura 46).

Figura 46 Botão Pause (Pausar) na tela esquerda da fase Delivery (Administração)

Quando você clica no botão **Pause** (Pausar), o tratamento é interrompido na próxima oportunidade conveniente. Qualquer movimento em progresso do robô de tratamento, captura de imagem de marca de raio X, ou aplicação de feixe é completada antes do Soft Stop ser praticado.

ATENÇÃO: Não use o botão Soft Stop (Parada suave) se você precisar encerrar imediatamente a administração de radiação ou parar o movimento do manipulador de tratamento. Se uma determinada situação parecer uma emergência, pressione imediatamente o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo. Para obter mais informações sobre os procedimentos de Parada de emergência, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

Quando a Parada suave é acionada, o botão é substituído pelo botão **Resume** (Retomar) (Consulte Figura 47). Clicar no botão **Pause** (Pausa) inicia uma contagem regressiva a partir de 180. A alta voltagem do LINAC permanece ativa durante a contagem. Depois de 180 segundos, a alta voltagem do LINAC é desativada automaticamente.

Figura 47 Botão Resume (Reiniciar) na tela esquerda da fase Delivery (Administração)

Para retomar o tratamento após uma Parada suave, consulte "Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro" na página 7-111.

Tratamento de Erros

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Paradas suaves" na página 7-104
- "E-Stops (Paradas de emergência) e Bloqueios" na página 7-105
- "Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável" na página 7-106
- "Sair do tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência)" na página 7-107

Durante a Administração do tratamento, podem ocorrer os seguintes tipos de erros:

- uma Soft Stop (parada suave), que é uma interrupção do tratamento não-emergencial.
- E-Stop (Parada de Emergência) Recuperável
- bloqueio recuperável
- bloqueio irrecuperávelinterlock.

O tipo de erro depende do que causou o problema.

Paradas suaves

As Paradas suaves são acionadas por erros de processamento de imagens, como erros do algoritmo de imagem ou de paciente fora dos limites que ocorre na fase **Delivery** (Administração). Se acontecer uma Soft Stop, uma mensagem de erro(s) é exibida no painel de ***Messages*** (Mensagens) da fase **Delivery** Administração (Consulte Figura 48).

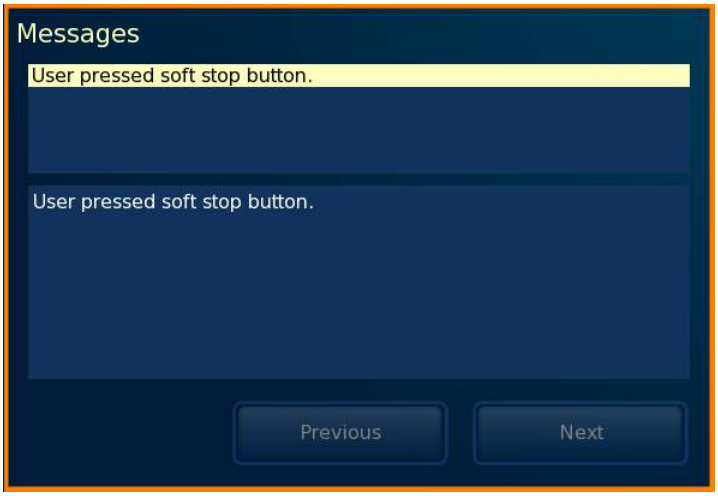


Figura 48 Painel de Messages (Mensagens) da fase Delivery (Administração)

As informações incluem toda ação do usuário necessária para resolver um erro. Outro tipo de mensagem chamado de Delivery Inhibitor message (Mensagem Inibidora da Administração) também é exibida no painel de ***Messages*** (Mensagens). Delivery Inhibitor messages (Mensagem Inibidora da Administração) relatam condições que evitam o início do tratamento (o botão **Start** (iniciar) á esquerda da tela fica desativado até que a condição seja resolvida)

Se ocorrer mais de um erro, clique no botão **Previous** (Anterior) ou **Next** (Próximo) no painel ***Messages*** (Mensagens) para ver suas descrições. Clique no botão **Start** (Iniciar) na tela à esquerda da fase **Delivery** (de Administração). Confirme o alinhamento do paciente antes de reiniciar o tratamento. Consulte "Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro" na página 7-111.

Para uma lista de erros que gera uma Soft Stop, e uma lista de Mensagens Inibidora da Administração, Consulte o Apêndice A, "Mensagens de Erro".

E-Stops (Paradas de emergência) e Bloqueios

Se uma E-Stop (Parada de Emergência) ou intertravamento ocorrer, a janela Error Handling System (Sistema de tratamento de erros) exibirá informações sobre os erros que levaram à E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock (Intertravamento) (consulte Figura 49). Se o erro for recuperável, você poderá corrigir o erro, clique em **Continue** (Continuar) e retomar o tratamento. Se o erro for irrecuperável, você não poderá reiniciar o bloqueio e deverá sair do tratamento. Para erros irrecuperáveis, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray. Para obter mais informações sobre a tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

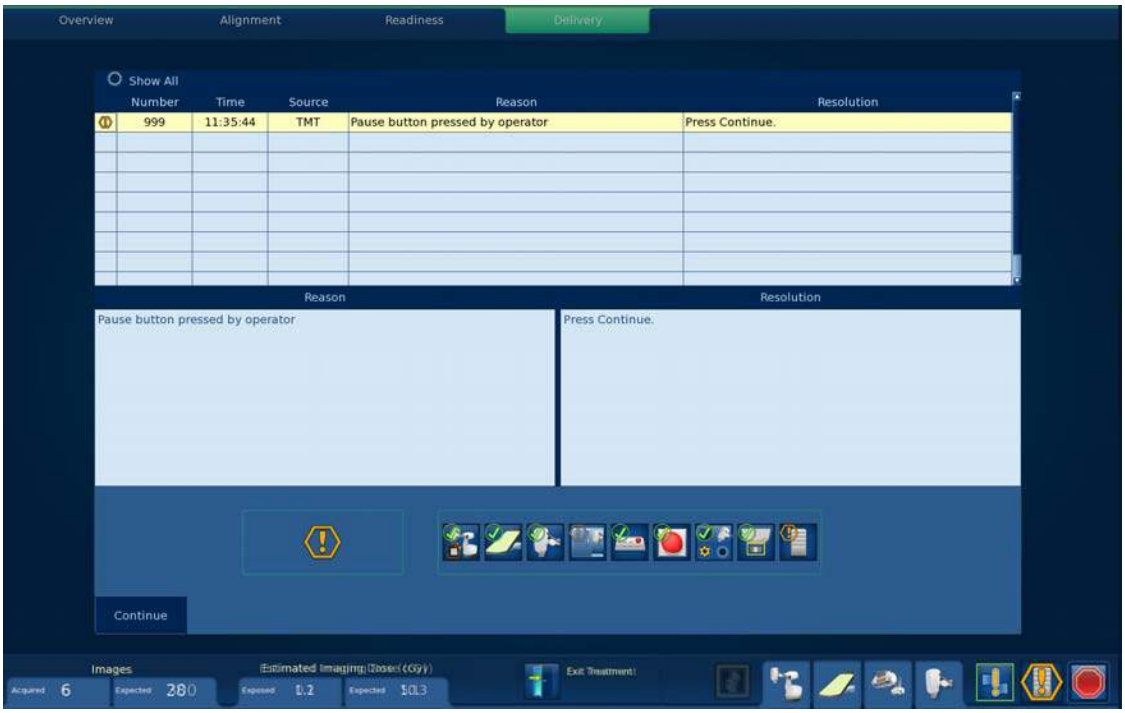


Figura 49 Tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Para obter mais informações sobre o tratamento de erros, consulte também:

- Apêndice A, "Mensagens de erro".
- Capítulo 6, "Operações da sala de tratamento", para obter informações sobre o tratamento de erros com o Xchange System opcional e o RoboCouch System opcional.
- Capítulo 8, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight Spine) (Opcional)," para obter informações sobre o tratamento de erros com o Modo de Rastreamento com marcas fiduciais opcional.
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight Spine)," para obter informações sobre o tratamento de erros com o opcional.
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)," para obter informações sobre o tratamento de erros com o Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) opcional.
- Capítulo 11, "Sistema Synchrony Respiratory Tracking (Opcional)", para obter informações sobre o tratamento de erros quando o Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional) é usado.
- Capítulo 12, "InTempo Adaptive Imaging System (Opcional)," para obter informações sobre o tratamento de erros quando o InTempo opcional é usado.
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)," para obter informações sobre o tratamento de erros quando o Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional) é usado.

Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável

Se uma E-Stop (Parada de Emergência) ou bloqueiofor recuperável, o botão **Continue** (Continuar) e o botão Abort (Interromper) na janela Error Handling System (Sistema de tratamento de erros) estarão habilitados.

▶ Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável

1. Resolva o erro se for necessária ação do usuário.
2. Clique no botão **Continue** (Continuar) para reconhecer o erro e continuar o tratamento.

   Se o reset (redefinir), falhar a tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) exibirá quaisquer erros que possam inibir o tratamento.

▶ Retomada de um tratamento após a redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável

Depois de redefinir uma E-Stop (Parada de Emergência) ou bloqueiorecuperável use o botão **Continue** (Continuar) na janela Error Handling System (Sistema de tratamento de erros), e você será retornado à tela **Delivery** (Administração do tratamento).

1. Se necessário, realinhe o pacientes antes de prosseguir.
2. Quando o realinhamento do paciente é completado, você pode reiniciar o tratamento clicando no botão **Resume** (Reiniciar)

   Para obter informações sobre retomar o tratamento depois do realinhamento do paciente, consulte "Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro" na página 7-111.

Sair do tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência)

Você pode sair do tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência) recuperável/Interlock (bloqueio) ouinterlock irrecuperável. Ao sair do tratamento, uma fração complementar é gerada automaticamente se a fração não tiver sido completada.

Se uma interlock for irrecuperável, o botão **Continue** (Continuar) na janela Error Handling System (Sistema de tratamento de erros) estará desabilitado e apenas o botão **Exit Treatment** (Sair do Tratamento) estará disponível. (Em alguns casos fora do fluxo de trabalho da administração do tratamento, está disponível um botão **Abort** [Interromper] na tela Error Handling System [Sistema de Tratamento de Erros] ao invés do botão **Exit Treatment** [Sair do Tratamento]).

▶ **Sair do tratamento após a ocorrência de uma E-Stop (Parada de Emergência)/ Interlock(Bloqueio):**

1. Clique no botão **Exit Treatment** (Sair do Tratamento) na tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros). Uma janela de mensagem é exibida pedindo a confirmação de que você quer sair do aplicativo do tratamento.
2. Clique no botão **OK** na mensagem para confirmar que você deseja sair do tratamento.
   - Se não houve aplicação de feixe antes da ocorrência da E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock (Bloqueio), ao clicar em **OK**, você será retornado ao Menu do Sistema CyberKnife (consulte Figura 50).

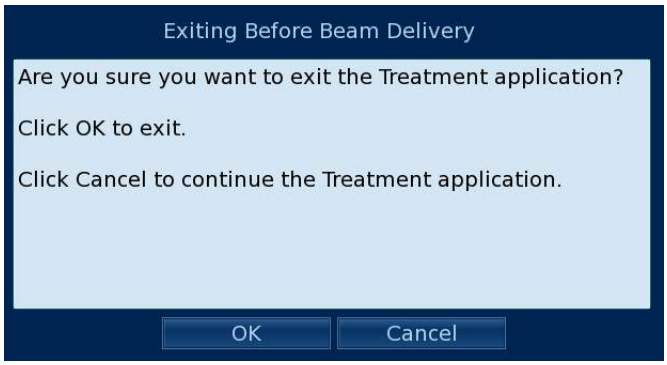


Figura 50 Mensagem exibida ao sair da administração do tratamento antes da aplicação do feixe

   - Se o feixe foi aplicado e a sequência de saída seguida de E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock(Bloqueio), a mensagem também avisa que uma fração complementar será gerada (consulte a Figura 60).

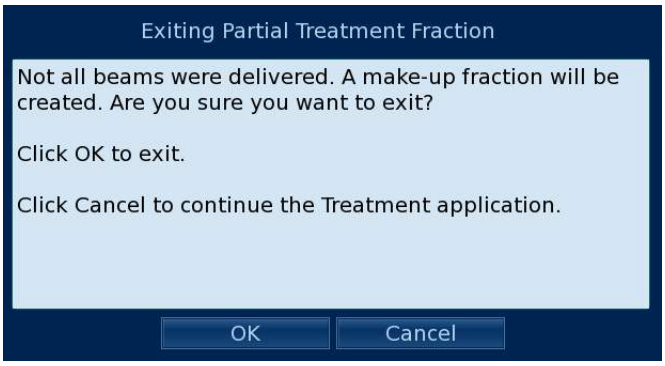


Figura 51 Mensagem exibida ao interromper uma fração parcial de tratamento e quando uma fração complementar é criada

Para começar a aplicar a fração complementar, clique em **Cancel** (Cancelar) para cancelar a saída do aplicativo de tratamento.

Para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife sem aplicar a fração complementar, clique em **OK**.

- Se a sequência de interrupção foi o resultado de um interlock (Bloqueio) irrecuperável, as comunicações do Sistema CyberKnife são redefinidas automaticamente.

  Enquanto a redefinição está em progresso, a janela de mensagem de Figura 52 é exibida com o botão **Yes** (Sim) desativado, até que a redefinição seja bem-sucedida. O texto `equipment power not ready` (energia do equipamento não está pronta) também é exibido na parte inferior da janela de mensagem.

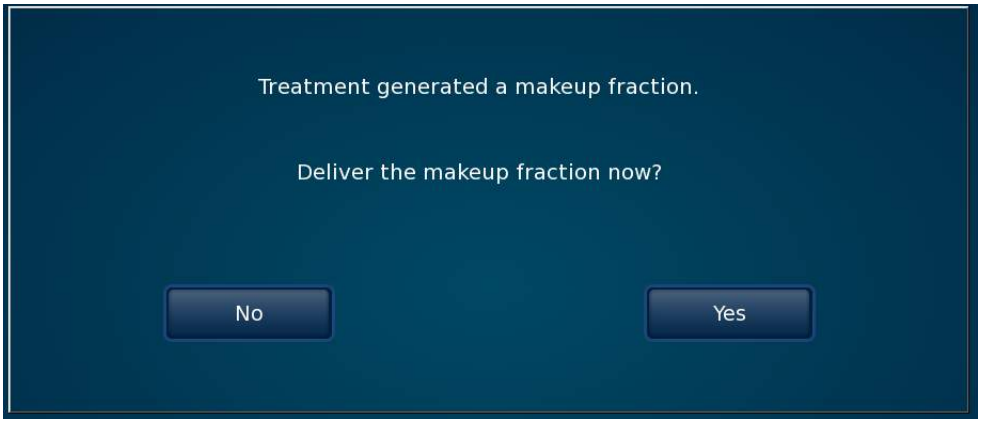


Figura 52 Mensagem aplicar fração complementar

Se a redefinição for bem-sucedida, o botão **Yes** (Sim) é habilitado. Você pode clicar em **Yes** (Sim) para começar a aplicar a fração complementar ou pode clicar em **No** (Não) para retornar para o Menu do Sistema CyberKnife.

Se a redefinição não for bem-sucedida (dentro de alguns minutos), o texto `equipment power not ready` (energia do equipamento não está pronta) persistirá e somente o botão **No** (Não) estará habilitado, permitindo que você retorne ao Menu do Sistema CyberKnife. O Sistema CyberKnife é desligado automaticamente.

Erro 623: Contact Detection Sensor (Sensor de detecção de contato)

O Sensor de detecção de contato é um recurso de segurança secundário do Sistema CyberKnife. Ele é instalado no alojamento secundário para os colimadores fixos e no Colimador Iris (consulte Figura 53).

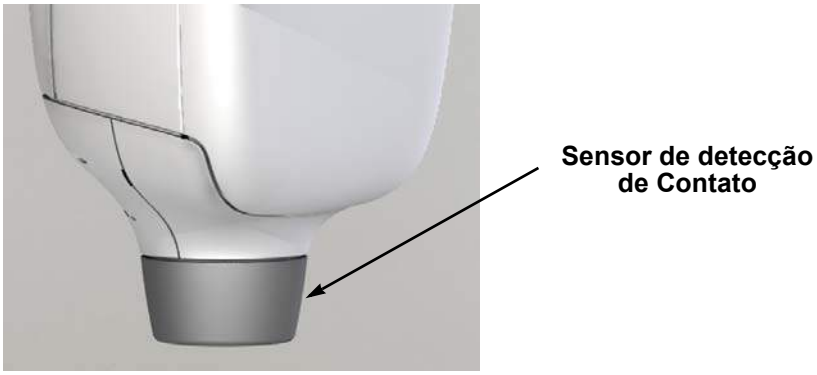


Figura 53 Contact Detection Sensor (Sensor de detecção de contato)

Um errointerlock (Bloqueio) (Error 623) é acionado e o movimento do robô de tratamento é interrompido quando o Sensor de detecção de Contato entra em contato com um obstáculo.

ATENÇÃO: Sempre preste muita atenção à localização do robô de tratamento em relação ao paciente e à obstáculos da Sala de Tratamento. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais do paciente ou de qualquer outro objeto na Sala de Tratamento, ou caso se movimente de modo não planejado, aperte o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo. Uma colisão com o robô de tratamento pode causar lesões graves ou morte do paciente.

▶ Para responder um erro do Sensor de detecção de contato (Erro 623):

Caso ocorra um interlock (Bloqueio) devido à Contact Detection Sensor error (Error 623) that is triggered by contact between the treatment robot and the patient or another object:

1. Pare o tratamento e atenda ao paciente.
2. Se o contato com o paciente ocorreu sem causar lesão ou se o motivo do contato pode ser determinado e corrigido, o tratamento poderá ser retomado.

   Caso contrário:

   - Mova o paciente com segurança para longe da área de contato. Se necessário, use o Controlador manual para mover a mesa de tratamento para longe da área de contato.
   - Após mover o robô de tratamento de modo seguro para longe da área de contato, mova-a para a posição bem mais alta.
   - Registre a dose acumulada para o paciente.
   - Siga o procedimento padrão de recuperação do interlock (Bloqueio) para redefinir o erro (consulte "Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável" na página 7-106).
   - Ligue para o Atendimento ao Cliente da Accuray o mais rápido possível.
3. Se o contato com outro objeto ocorreu:
   - Afaste o objeto do robô de tratamento, se possível.

     Se o objeto não puder ser movido, use o Teach Pendant para afastar o robô de tratamento da área de contato.

     No Teach Pendant, selecione o modo de aprendizado de baixa velocidade (modo **T1**) e use o modo de movimentação. Selecione o modo de baixa velocidade para o deslocamento do robô.

     Para obter mais informações sobre a operação manual do robô de tratamento usando o Teach Pendant, consulte o Capítulo 3, "Ligação e encerramento do Sistema".
   - Após mover o robô de tratamento de modo seguro para longe da área de contato, mova-a para a posição bem mais alta.
   - Siga o procedimento padrão de recuperação do interlock (Bloqueio) para redefinir o erro (consulte "Redefinição de uma E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio recuperável" na página 7-106).
   - Ligue para o Atendimento ao Cliente da Accuray o mais rápido possível.

Para obter informações sobre como realizar uma verificação do Sensor de detecção de contato, consulte o Capítulo 1, "Segurança". Relate qualquer mau funcionamento do Sensor de detecção de contato para o Atendimento ao cliente da Accuray.

Realinhamento do paciente após uma pausa ou erro

Se o tratamento for interrompido devido a uma Soft Stop ou a E-Stop (Parada de Emergência)/ Interlock, ou se você clicar nos botões **Interlock** (Intertravamento) (Consulte Figura 12 na página 7-25) ou **Pause** (Pausar), será necessário confirmar o alinhamento do paciente antes de retomar o tratamento.

▶ **Janela Patient Alignment and Resume Treatment (Alinhamento do paciente e retomar tratamento) após uma Pausa, Parada suave, ou E-Stop (Parada de Emergência)/Interlock:**

Para que a administração do tratamento possa ser retomada, novas imagens de raio X ao Vivo podem ser capturadas para confirmar a posição do paciente.

1. Clique no botão **Acquire** (Capturar) na fase **Delivery** (de Administração do Tratamento) para capturar novas imagens de raio X ao Vivo.
2. Após confirmar a posição do paciente, clique no botão **Resume** (Retomar) para retomar o tratamento.
3. Siga as etapas em "Aplicação do tratamento" na página 7-82 para reiniciar a administração do tratamento e ligar a alta voltagem para o LINAC.

   Aplica o tratamento e prossegue como antes.

Se a Pausa, Parada Suave ou E-Stop (Parada de Emergência)/Bloqueio ocorreu quando o manipulador do tratamento não estava em um nó bloqueado, você poderá também clicar no botão **Move Robot to Imaging Node** (Mover Robô para Nó da Imagem) para mover o nó não bloqueado mais próximo para geração de imagens. Em seguida, você pode clicar no botão **Acquire** (Capturar) para capturar manualmente novas imagens de raio X ao Vivo e realizar a correlação de imagens. Após a correlação de imagem bem-sucedida, você pode clicar no botão **Resume** (Retomar) para prosseguir com a administração do tratamento.

NOTA: O robô de tratamento pode se deslocar para a frente (na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo para a geração de imagem. O nó não bloqueado mais próximo pode estar fora do caminho do tratamento.

▶ **Para retomar o tratamento após uma Parada suave:**

1. Clique no botão **Resume** (Retomar) na janela Patient Alignment and Resume Treatment (Alinhamento do paciente e retomar tratamento).

   A janela Beam Data (Dados de feixe) e a janela Treatment Monitoring (Monitoração do tratamento) são exibidas. O valor do parâmetro Image Interval (Intervalo de imagem) (ou o valor do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) se o InTempo opcional estiver em uso) estará marcado para determinar se novas imagens do raio X ao vivo serão necessários. As novas imagens são também necessárias se a caixa de seleção **Discard displayed corrections** (Descartar correções exibidas) estiver selecionada.
2. Se o cronômetro de contagem regressiva **HV ON** atingiu 0 segundos e alta tensão para o LINAC foi desativada, você será solicitado a ativá-la para que o feixe seja aplicado.

   Ative a alta voltagem conforme descrito em "Ativação de alta tensão" na página 7-85.

   Aplica o tratamento e prossegue como antes.

Frações complementares

Uma fração complementar é criada automaticamente quando uma fração de um plano de tratamento do paciente ou um plano de QA é encerrado antes que a dose total seja aplicada. Por exemplo, uma fração complementar é criada quando um erro irrecuperável ocorre ou a administração de tratamento é interrompida (consulte "Sair do tratamento após uma E-Stop (Parada de Emergência)" na página 7-107).

Uma fração complementar consiste em todos os trajetos da fração interrompida que não foram executados. Se necessário, a fração complementar também inclui um trajeto complementar similar ao caminho no qual a interrupção ocorreu. O trajeto complementar contém o mesmo conjunto de nós que o trajeto interrompido, porém os nós já aplicados serão ajustados para zero e o nó onde ocorreu a interrupção conterá apenas a dose restante.

Se o tratamento é interrompido e você iniciar imediatamente a aplicação da fração complementar a partir da posição atual do robô de tratamento (sem antes movê-lo para uma posição mais elevada)

- Se o tratamento foi interrompido em um nódulo bloqueado, somente o botão **Move Robot to Imaging Node** (Mover Robô para Nó da Imagem) será habilitado na fase **Delivery** (de Administração do Tratamento). Clique no botão um nódulo bloqueado, somente o botão **Move Robot to Imaging Node** (Mover Robô para Nó da Imagem) para mover o manipulador de tratamento para a posição do nódulo não bloqueado mais próximo para captura da imagem. Depois da correlação da imagem bem-sucedida, você pode clicar no botão **Resume** (Retomar). O robô de tratamento se move para o nó seguinte na trajetória de tratamento em que o feixe é aplicado.

  NOTA: O robô de tratamento pode se deslocar para a frente (na trajetória do tratamento) ou para trás, para alcançar o nó desbloqueado mais próximo para a geração de imagem. O nó não bloqueado mais próximo pode estar fora do caminho do tratamento.

  NOTA: Ao iniciar a aplicação da fração complementar após a interrupção do tratamento, você não pode usar o Teach Pendant para mover o robô de tratamento.

Modo Phantom (Simulador)

O modo **Phantom** (Simulador) permite que você simule o tratamento do paciente usando um fantasma para verificar a precisão e a administração segura de um plano de tratamento de paciente. Para acessar esse modo, clique no botão **Phantom** (Simulador) no Menu do Sistema CyberKnife e depois efetue login. Esse botão é ativado somente quando a alimentação do equipamento é ativada.

Os controles são os mesmos do modo **Treatment** (Tratamento). No modo **Phantom** (Simulador), porém, você pode apenas selecionar planos de tratamento criado para fantasmas. Para informações sobre como especificar se um plano de tratamento se aplica a um paciente ou fantasma, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Um plano de tratamento fantasma foi frações aplicáveis não limitados. Quando a última fração em um plano de tratamento fantasma é concluída, uma nova fração é criada automaticamente. Para exibir o nova fração na fase **Overview** (Visão Geral), clique no botão **Refresh** (Atualizar). Nesse modo, você pode continuar a administração de tratamento para a fantasma sem a necessidade para criar um novo plano de tratamento.

Para obter mais informações sobre modo **Phantom** (Simulador), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Modo Demonstration (Demonstração)

O modo **Demonstration** (Demonstração) permite a operação do Sistema CyberKnife realizando um teste BB. Nesse modo, nenhuma radiação de tratamento é aplicada. As imagens de raio X ao Vivo podem ser capturadas na fase de alinhamento do paciente usando um fantasma. Porém, nenhuma imagem de raio X ao vivo é capturada durante a fase de movimentação do robô. Você tem a opção de ignorar o sistema de criação de imagens de raio X na fase de alinhamento do paciente, permitindo que você inicie a demonstração sem capturar raios X ao vivo iniciais. A demonstração é realizada movendo-se manualmente o robô de tratamento usando o Teach Pendant.

Os controles são os mesmos no modo **Treatment** (Tratamento), exceto que podem ser ignorados o sistema de criação de imagens de raio X e o sistema de colimador secundário. Para obter mais informações sobre controles no modo **Demonstration** (Demonstração), consulte Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

BB Test (Teste BB)

O teste BB é usado para demonstrar operação do Sistema CyberKnife. Também é usado para a realização de uma checagem qualitativa da precisão da mira do robô de tratamento.

NOTA: Para obter mais informações sobre equipamento e procedimentos usados durante o Teste BB, consulte o *Guia de fundamentos de física*.

Fantasmas necessários

Os fantasmas seguintes são necessários para o teste BB:

- O fantasma do crânio com marcadores externos (também chamados BBs) na superfície do fantasma do modo Rastreamento craniano 6D. O marcador externo (BB) na superfície do fantasma é mostrado no Figura 54.
- Um fantasma craniano ou corporal com 3 ou mais marcas fiduciais e marcadores externos (BBs) na superfície do fantasma pra o modo de rastreamento de marcas fiduciais.

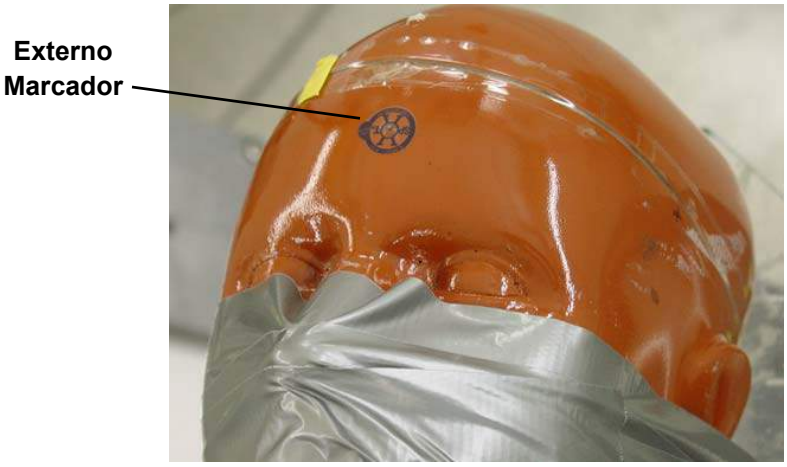


Figura 54 Marcador externo (BB) na superfície do fantasma

Procedimento de teste BB

Esta seção fornece instruções para a realização do teste BB.

▶ **Para planejamento de tratamento e geração DRR, siga estas etapas:**

1. Selecione um fantasma apropriado para o teste BB.
2. Obtenha uma varredura TC do objeto simulador e carregue-o como uma imagem de TC no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

   Para obter mais informações sobre o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*, consulte o *Manual de aplicação de tratamento*.
3. No Sistema *Accuray Precision*, selecione o objeto simulador e a varredura TC para o teste BB. Selecione o modo de rastreamento de marcas fiduciais. Selecione as marcas fiduciais conforme necessário.
4. Escolha um colimador fixo de 5 mm e localize o alvo como um dos marcadores externos (BBs) na superfície do fantasma.
5. Gere um plano isocêntrico simples. Para mais informações, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.
6. Salve o plano de tratamento como um plano aplicável.

▶ **Para carregar dados de paciente para a demonstração:**

Para obter mais informações sobre como carregar dados do paciente, consulte "Carregamento de paciente e dados de tratamento" na página 7-2.

1. No computador da administração do tratamento, clique no botão **Demonstration** (Demonstração) no Menu do Sistema CyberKnife e efetue login. Esse botão é ativado somente quando a alimentação do equipamento está ligada.

   A janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) é exibida.
2. Selecione o fantasma, o plano de tratamento gerado para o teste BB e a fração. Em seguida clique no botão **Load** (Carregar).

   As telas para a fase **Overview** (Visão Geral) são exibidas.
3. Verifique as informações do paciente, tratamento e fração e selecione as três caixas de checagem **Data Verified** (Dados Verificados) em sequência, da esquerda para a direita.

   Após o download dos arquivos de tratamento, clique na aba **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para ir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

▶ **Para realizar o alinhamento do paciente:**

Para obter mais informações sobre como realizar o alinhamento do paciente, consulte "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32.

1. Use a inspeção visual para posicionar o fantasma próximo à posição necessária no topo da mesa de tratamento ou apoio de cabeça.
2. Saia da Sala de tratamento e feche a porta da Sala de tratamento.
3. Na tela à esquerda da Fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), clique no botão **Acquire** (Capturar) para capturar uma imagem de raio X do fantasma. Em seguida, alinhe visualmente o fantasma.
4. Depois de confirmar o alinhamento visual, clique na aba **Technique** (Técnica) para prosseguir para a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica). Se nada for alterado na fase e você estiver satisfeito com a Técnica, vá para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Se não estiver satisfeito, volte para a etapa 3.
5. Clique na aba **Align** (alinhar) para ir para a fase **Alignment > Align** (Fase Alinhamento > Alinhar). Ajuste a posição da mesa do tratamento usando os valores nos campos de texto **Couch Corrections** (Correções de mesa).

   Se nenhum valor de deslocamento é exibido, avalie visualmente o alinhamento das imagens DRR e as imagens de raio X ao Vivo.
6. Repita o processo acima até que os valores exibidos nas caixas de texto do painel **Offsets** (Deslocamentos) sejam de 1 mm ou menores para translações e 1 grau ou menores para rotações (se disponível).

▶ **Para realizar o teste BB:**

1. Clique em para ir para a aba **Readiness** (Preparação). Uma verificação da prontidão do equipamento é realizada.

   Quando todos os subsistemas do equipamento estiverem prontos os campos ***Warning Message Status*** (Status da Mensagem de Atenção) e ***Collimation System Status*** (Status do Sistema de Colimação) exibirão marcadores verdes. Para obter mais informações sobre a verificação da prontidão do equipamento, consulte "Verificação da prontidão do equipamento" na página 7-80.
2. Clique na aba **Delivery** (Administração) para ir para a fase **Delivery** (Administração). Em seguida, clique no botão **Start** (Iniciar) na tela à esquerda da fase **Delivery** (de Administração).

   Uma mensagem é exibida no painel ***Messages*** (Mensagens) à direita da tela com instruções de uso do Teach Pendant do manipulador de tratamento para continuar a demonstração (Consulte Figura 55).

Figura 55 Mensagem Usar Teach Pendant

ATENÇÃO: Sempre segure o Teach Pendant ao realizar uma simulação de tratamento no modo Demonstration (Demonstração), de forma que o botão de Interlock(Intertravamento) fique prontamente disponível.

ATENÇÃO: Sempre preste atenção ao movimento do robô de tratamento para garantir a segurança dos observadores. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais de uma pessoa ou objeto na Sala de Tratamento, aperte o botãoInterlock (Intertravamento) no Teach Pendant para interromper o movimento do robô de tratamento.

NOTA: No modo **Demonstration** (Demonstração), quando o Teach Pendant é usado para iniciar a fase da movimentação do robô da demonstração, nenhuma imagem de raio X adicional é capturada.

No Teach Pendant, selecione o botão **SIM NODE** (NÓ SIM) para iniciar a demonstração e então continue pressionando o botão **SIM NODE** (NÓ SIM) até que o robô se mova para o primeiro nó.

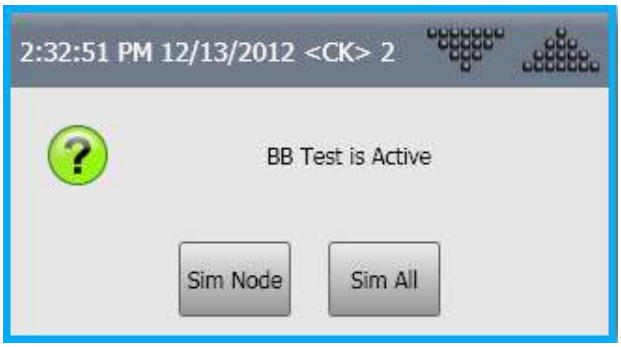


Figura 56 Janela BB Test (Teste BB) no Teach Pendant

O robô de tratamento se move para o primeiro nó.

3. Verifica se o laser está direcionando no marcador externo (BB) alvo no plano de tratamento dentro de 1 mm.

   NOTA: O laser só permanece ligado enquanto o feixe é aplicado.

4. No Teach Pendant, selecione o botão **SIM NODE** (NÓ SIM) novamente para mover-se para o primeiro nó da trajetória de tratamento.
5. Verifique se o robô de tratamento para no próximo nó e se o laser está apontando para o marcador externo (BB) no alcance de 1 mm.

▶ **Ajuste a posição fantasma algumas vezes durante o teste BB e continue:**

Para obter mais informações sobre como pausar e retomar o tratamento, consulte "Interrupção do tratamento" na página 7-69. Para obter informações sobre o realinhamento de paciente, consulte "Realinhamento de paciente após uma pausa ou erro" na página 7-81.

ATENÇÃO: Sempre preste atenção ao movimento do robô de tratamento para garantir a segurança dos observadores. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais de uma pessoa ou objeto na Sala de Tratamento, aperte o botãoInterlock (Intertravamento) no Teach Pendant para interromper o movimento do robô de tratamento.

1. À esquerda da tela da fase **Delivery** (de Administração), clique no botão **Interlock** (Intertravamento) na parte inferior da tela (ConsulteFigura 12 na página 7-25).
2. Verifique se ocorre uminterlock(bloqueio) do Sistema CyberKnife e se a janela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) é exibida. Verifique se o robô de tratamento para de se movimentar.
3. Clique no botão **Continue** (Continuar). Verifique se as telas da fase **Delivery** (Administração) são exibidas.

4. Entre na Sala de tratamento e ajuste a posição fantasma por cerca de +5 mm ao longo do eixo X, para um sistema de coordenada definida para um paciente na posição HFS na mesa de tratamento:
   - **Eixo X**: Inferior(+)/Superior(-)
   - **Eixo Y**: Esquerda(+)/Direita(-)
   - **Eixo**: Anterior(+)/Posterior(-)
5. Saia da Sala de tratamento e feche a porta da Sala de tratamento.
6. Clique no botão **Pause** (Pausa) para ativar o botão **Acquire** (Adquirir) e em seguida, clique em **Acquire** (Adquirir).

ATENÇÃO: Certifique-se de que nenhum usuário ou observador esteja na Sala de tratamento quando as imagens de raio X ao Vivo são capturadas.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão **Acquire** (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

7. Verifique se as imagens de raio X ao Vivo são capturadas e se novos valores são calculados e exibidos nos campos de texto do painel **Offsets** (Deslocamentos). Verifique se esses valores são diferentes dos valores anteriores pelo valor aproximado pelo qual a posição fantasma foi ajustada.
8. Clique no botão **Resume** (Reiniciar) na tela à esquerda da fase **Delivery** (de Administração).

   Uma mensagem é reexibida com a instrução de uso do manipulador de tratamento Teach Pendant para continuar o teste BB (consulte Figura 56 na página 7-118).

   Entrar novamente na Sala de Tratamento.

ATENÇÃO: Sempre segure o Teach Pendant ao realizar uma simulação de tratamento no modo Demonstration (Demonstração), de forma que o botão de Interlock(Intertravamento) fique prontamente disponível.

NOTA: No modo **Demonstration** (Demonstração), quando o Teach Pendant é usado para iniciar a fase da movimentação do robô da demonstração, nenhuma imagem de raio X adicional é capturada.

9. No Teach Pendant, selecione o botão **SIM NODE** (NÓ SIM) para mover para o próximo nó da trajetória de tratamento.
10. Verifique se o robô de tratamento se move para o próximo nó e se o laser está apontando para o marcador externo (BB) no alcance de 1 mm.

11. Repita o teste BB com ajustes de posição do seguinte paciente:
    - ±5 mm na direção X
    - ±5 mm na direção Y
    - ±5 mm na direção Z
    - +5 mm nas direções X, Y e Z
    - -5 mm nas direções X, Y e Z
12. Quando um número suficiente de nós foi observado quanto a precisão de posicionamento, selecione o botão **SIM ALL** (TODOS SIM) no Teach Pendant.

ATENÇÃO: Sempre preste atenção ao movimento do robô de tratamento para garantir a segurança dos observadores. Se o Robô de tratamento parecer estar se movendo para perto demais de uma pessoa ou objeto na Sala de Tratamento, aperte o botãoInterlock (Intertravamento) no Teach Pendant para interromper o movimento do robô de tratamento.

O robô de tratamento se move através de nós remanescentes na trajetória do tratamento e retorna a posição mais elevada, sem parar para uma intervenção do operador.

13. Ao final da demonstração, feche a porta da Sala de Tratamento.

Modo Plan QA (QA de Plano)

O modo **Plan QA** (QA de Plano) permite que você selecione um plano de QA (garantia de qualidade) associado à um paciente específico e a um plano de tratamento de paciente e aplique o plano de QA a um fantasma. Esse modo fornece um método para realizar a garantia de qualidade para planos de tratamento específicos do paciente.

ATENÇÃO: Em seguida, o plano de QA deve ser realizado antes da aplicação de tratamento ao paciente, a fim de verificar se a dose planejada está consistente com a dose medida. Se uma verificação do plano de QA não for feita, isso poderá resultar em tratamento inadequado. Para obter mais informações sobre o procedimento de plano de QA, consulte o *Guia de fundamentos de física***.**

Os controles no **Plan QA** (plano de QA) são os mesmos que no modo **Treatment** (Tratamento) exceto pelas informações de plano de QA adicionais descritas no Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento"), e conforme descrito abaixo.

No modo **Plan QA** (QA de Plano), você só pode selecionar planos de QA para administração. Somente uma única fração é criada para um plano de QA. Se a fração for parcialmente aplicada e o tratamento for interrompido, uma fração complementar criada poderá ser aplicada imediatamente.

Para obter informações sobre como criar um plano de QA, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*. Para obter informações sobre como autorizar um plano de QA e registrar resultados de análise, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Autorização e geração de DRR

Antes que um plano de QA possa ser oferecido, ele deve ser autorizado e imagens de Radiografia reconstruída digitalmente (DRR) devem ser geradas da série de imagens de TC do paciente. Esses procedimentos são os mesmos dos planos de tratamento do paciente.

A autorização do plano de tratamento e a geração de DRR são realizadas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Para obter mais informações, consulte o *Manual de gestão de dados*.

Carregamento de paciente e dados de tratamento para o plano de QA

NOTA: Siga os procedimentos hospitalares para verificar as informações do paciente e do plano de tratamento.

NOTA: Não tente modificar um arquivo de tratamento. Dados alterados inadequadamente podem resultar em resultados de QA inválidos.

No dia da administração do Plano de QA, no computador de administração do tratamento, Ligar o Sistema CyberKnife conforme descrito no Capítulo 3, "Ligar e Desligar o Sistema".

O carregamento dos dados do paciente e do tratamento inclui as seguintes etapas:

- "Selecionar o paciente, plano de tratamento e plano de QA" na página 7-122
- "Verificar paciente e dados de tratamento para o plano de QA" na página 7-123

Selecionar o paciente, plano de tratamento e plano de QA

A primeira etapa para carregar dados de paciente e tratamento é selecionar paciente, plano de tratamento e plano de QA.

▶ **Para selecionar o paciente, plano de tratamento e plano de QA:**

1. No Menu do Sistema CyberKnife, clique no botão **Plan QA** (Plano de QA) e conecte-se conforme descrito no Capítulo 3, "Ligar e desligar o sistema". Você pode também adicionar participantes, conforme descrito no Capítulo 4, "Visão geral do sistema de aplicação de tratamento".

   Após a conexão, e exibida a tela Load Patient Data (Carregar dados do paciente), para ver um exemplo de modo **Treatment** (tratamento), consulte "Selecione Paciente, Plano e Fração" na página 7-7. Essa tela lista os pacientes com planos de tratamento autorizados, em conjunto com os planos de QA associados a eles. Podem ser necessários alguns momentos para que os dados sejam recuperados do servidor de dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

   NOTA: Se um Sistema de informações de oncologia (OIS) for licenciado, os dados do paciente serão exibidos da seguinte maneira, dependendo do OIS: Se um ou mais pacientes estiverem programados para tratamento, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) exibirá somente os pacientes programados. Se nenhum paciente estiver programado, todos os pacientes serão exibidos e será solicitado que você selecione um paciente na lista.

2. Clique para selecionar o nome de um paciente na lista ***Patient*** (Pacientes). Após alguns instantes, a lista ***Plan*** (Plano) é preenchida com os nomes dos planos de tratamento do paciente que também têm planos de QA associados. Planos de tratamento e planos de QA não são listados até que imagens DRR tenham sido geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.
3. Para atualizar a lista ***Patient*** (Paciente) com pacientes que tenham plano de tratamento recém-autorizados e a lista ***Plan*** (Plano) e ***QA Plan*** (Plano de QA) que tenham imagens DRR recém-geradas, clique no botão **Refresh** (Atualizar). Podem ser necessários alguns momentos para que as listas sejam atualizadas.
4. Clique para selecionar um plano de paciente na lista ***Plan*** (Plano). Após alguns momentos, a lista ***QA Plan*** (Plano de QA) é preenchida com os nomes dos planos de QA do plano de tratamento.
5. Clique para selecionar um plano de QA na lista ***QA Plan*** (Plano de QA).

   Nas listas, as seções ***Patient*** (Paciente), ***Plan*** (Plano) e ***QA Plan*** (Plano de QA) exibem informações sobre o paciente selecionado, o plano de tratamento e o plano de QA, quando você as seleciona.

   Na seção ***QA Plan*** (Plano de QA), o nome e a identificação médica) do fantasma usado para criar o plano de QA são exibidos. O mesmo fantasma deve ser usado para administração de plano de QA.

   Para obter mais informações sobre os campos de texto da tela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".
6. Clique no botão **Load** (Carregar) para começar a baixar dados do paciente e de tratamentos do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para o computador de aplicação do tratamento.

   Ou clique no botão **Exit** (Sair) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife.

Após clicar no botão **Load** (carregar) e baixar os dados do paciente e do tratamento, você esta pronto para verificar se os dados estão corretos na Fase **Overview** (Visão Geral).

Verificar paciente e dados de tratamento para o plano de QA

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. A tela esquerda da fase **Overview** (Visão Geral) exibe informações sobre o paciente e o tratamento (para um exemplo de modo **Treatment** (Tratamento), consulte "Verificar dados de paciente e tratamento" na página 7-10). Você deve verificar que essa informação está correta para prosseguir.

> **NOTA:** Verifique cuidadosamente que esse fantasma é de fato o especificado no plano de QA e que o plano de QA é o correto a ser usado. Caso contrário, o procedimento do QA de plano não produzirá resultados precisos.

Quando esta janela aparecer, a primeira caixa de seleção **Data Verified** (Dados Verificados) está ativa. Devem ser verificadas se as informações do paciente, tratamento e fração do tratamento nas três colunas da tela a esquerda estão corretas.

▶ **Para verificar se as informações de paciente e tratamento do plano de QA estão corretas:**

1. Se as informações do paciente estiverem corretas, clique no botão da primeira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados). A segunda caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados) na seção de informações do plano de tratamento torna-se ativa.

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento) na parte inferior da tela à esquerda, e em seguida no botão **Exit Treatment** (Sair do Tratamento) na tela Error Handling System (Sistema de Gerenciamento de Erros). Depois de clicar em **OK**, você será retornado ao Menu do Sistema CyberKnife.

2. Se as informações do plano de tratamento estiverem corretas, clique na segunda caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados). A terceira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados) na seção de informações de fração do tratamento torna-se ativa.

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento).

3. Se as informações da fração do tratamento estiverem corretas, clique na terceira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados).

   Se as informações não estiverem corretas, clique no botão **Interlock** (Intertravamento).

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Os arquivos de tratamento, incluindo os trajetos de tratamento, imagens DRR e outros dados de tratamento do plano de QA, são baixados do computador da administração do tratamento para o computador do Sistema de localização de alvo (TLS). A posição de alinhamento inicial da mesa de tratamento também é baixada para o Controlador Manual da mesa de tratamento.

Após o download dos arquivos de tratamento, clique na aba **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para ir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (Consulte "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 7-18). Os procedimentos para posicionamento inicial do fantasma e alinhamento do fantasma são os mesmos descritos em "Posicionamento inicial do paciente" na página 7-12 e "Realizando o alinhamento do paciente" na página 7-32.

Administração do tratamento de um plano de QA

Depois de alinhar a fantasma, você está pronto para começar a aplicar a plano de QA ao fantasma. Os procedimentos de administração de tratamento para um plano de QA são os mesmos para um plano de tratamento de paciente, exceto descrito abaixo.

Se a administração de um plano de QA é interrompido por um Soft Stop ou um E-Stop /interlock (Parada de Emergência/bloqueio) recuperável, a trajetória de tratamento que foi interrompida pode ser reiniciada. Se a administração é interrompida por uma E-Stop (Parada de Emergência) irrecuperável, o tratamento deve ser interrompida.

Somente uma única fração é criada para um plano de QA. As frações complementadas são criadas quando um plano de QA é parcialmente aplicado e interrompido e pode ser aplicado imediatamente.

Os planos de QA são aplicados usando o rastreamento de crânio ou o modo de rastreamento fiducial, independentemente do modo de rastreamento especificado no plano de tratamento do paciente. Marcas fiduciais fora do campo de visão ao vivo estão desativadas. Se todas as marcas fiduciais estiverem fora do campo de visão ao vivo, ocorrerá um erro irrecuperável e o replanejamento será necessário.

Capítulo 8: Sistema de Rastreamento com Marcas Fiduciais

Introdução

Este capítulo descreve como usar o modo de rastreamento com marcas fiduciais com o Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Visão Geral do Algoritmo Rastreamento com Marcas Fiduciais" na página 8-2
- "Fluxo de trabalho do Modo de rastreamento de marcas fiduciais" na página 8-4
- "Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento" na página 8-5
- "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 8-5
- "Otimização da técnica de raio X" na página 8-7
- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 8-9
- "Checando a Preparação para o Tratamento" na página 8-31
- "Aplicação do tratamento" na página 8-32

Este capítulo considera que você está familiarizado com o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

NOTA: Para obter mais informações sobre como usar o Sistema de Imagem Adaptativa InTempo opcional com o modo de rastreamento de marcas fiduciais, consulte o Capítulo 12, "Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)".

Visão Geral do Algoritmo Rastreamento com Marcas Fiduciais

O rastreamento com marcas fiduciais usa um algoritmo de extração de marcas fiduciais que analisar as imagens DRR e as imagens de raios X ao Vivo para determinar os locais das marcas fiduciais.

No modo de rastreamento de marcas fiduciais, as imagens DRR e de raios X ao Vivo são melhoradas para minimizar as informações de plano de fundo e de ruído. A região em torno das marcas fiduciais de referência nas imagens DRR é extraída e correlacionada com as imagens de raios X ao vivo correspondentes.

Os locais das marcas fiduciais candidatas são identificados usando imagens de correlação, a posição das marcas fiduciais nas duas imagens de raios X ao Vivo e a posição esperada das marcas fiduciais relacionadas entre si. O algoritmo de extração de marcas fiduciais também calcula um valor de incerteza que fornece uma medida da probabilidade de erro na configuração das marcas fiduciais extraídas.

A precisão do rastreamento é afetada pela distância relativa do isocentro ao alvo do tumor, que deve ser de menos de 5,0 cm.

Erro Rigid Body (Corpo Rígido)

Para uma configuração de marcas fiduciais que consiste em duas ou mais marcas fiduciais, a distância entre cada par de marcas fiduciais nas imagens de raios X ao vivo é calculada e comparada com as respectivas distâncias, conforme determinado no volume de TC. A diferença entre essas distâncias é chamada de erro Rigid Body (Corpo Rígido). Essas distâncias são mostradas em Figura 1 para mostrar um exemplo de configuração de 3 marcas fiduciais.

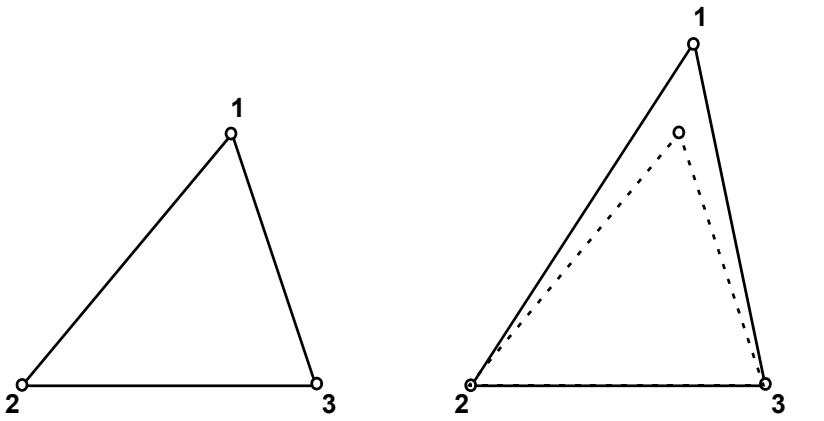


Figura 1 Exemplo de configuração de 3 marcas fiduciais em que a Marca Fiducial 1 moveu-se nas imagens de raio X ao vivo em relação ao seu local no volume de TC

Para obter uma configuração de 3 marcas fiduciais, há 3 valores de erro Rigid Body(Corpo Rígido), um para cada par de marcas fiduciais. Nesse exemplo, o valor de erro Rigid Body (Corpo Rígido) para cada par de marcas fiduciais é determinado a partir das seguintes quantidades:

- $F_{1\text{-}2|TC}$: distância entre as Marcas Fiduciais 1 e 2 no volume de TC
- $F_{1\text{-}3|TC}$: distância entre as Marcas Fiduciais 1 e 3 no volume de TC
- $F_{2\text{-}3|TC}$: distância entre as Marcas Fiduciais 2 e 3 no volume de TC

e

- $F_{1\text{-}2|Ao\ vivo}$: distância entre as Marcas Fiduciais 1 e 2 nas imagens de raio X ao vivo
- $F_{1\text{-}3|Ao\ vivo}$: distância entre as Marcas Fiduciais 1 e 3 nas imagens de raio X ao vivo
- $F_{2\text{-}3|Ao\ vivo}$: distância entre as Marcas Fiduciais 2 e 3 nas imagens de raio X ao vivo

O RBE (Rigid Body Error, Erro de Corpo Rígido) de cada par de marcas fiduciais é a diferença entre as distâncias correspondentes no volume de TC e as imagens de raios X ao Vivo:

$$RBE_{1\text{-}2} = | F_{1\text{-}2|CT} - F_{1\text{-}2|Ao\ vivo} |$$

$$RBE_{1\text{-}3} = | F_{1\text{-}3|CT} - F_{1\text{-}3|Ao\ vivo} |$$

$$RBE_{2\text{-}3} = | F_{2\text{-}3|CT} - F_{2\text{-}3|Ao\ vivo} |$$

O limite Rigid Body (Corpo Rígido) (mm) define o valor máximo permitido para o erro Rigid Body (Corpo Rígido) de cada par de marcas fiduciais. Se o valor de qualquer par de marcas fiduciais exceder esse limite, um erro ocorrerá e o tratamento será interrompido.

Para obter informações sobre como responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido) e sobre como ajustar o limite, consulte "Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-26.

Fluxo de trabalho do Modo de rastreamento de marcas fiduciais

Figura 2 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento usando o modo de rastreamento de marcas fiduciais.

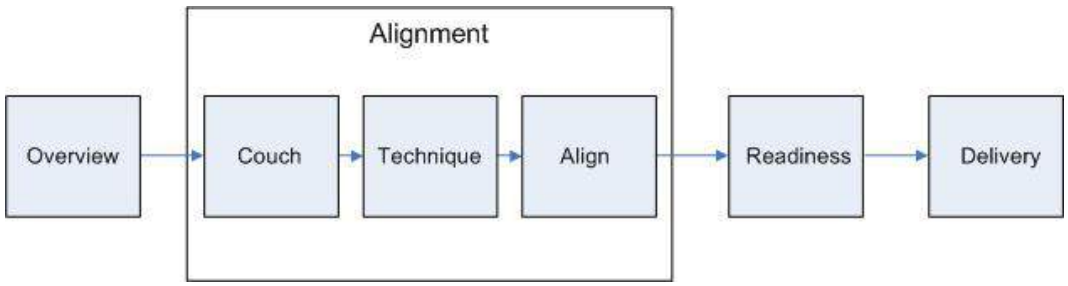


Figura 2 Fluxo de trabalho do modo de rastreamento de marcas fiduciais

Figura 3 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento usando o modo de rastreamento de marcas fiduciais com o Sistema Synchrony. Para obter mais informações sobre o uso do Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)".

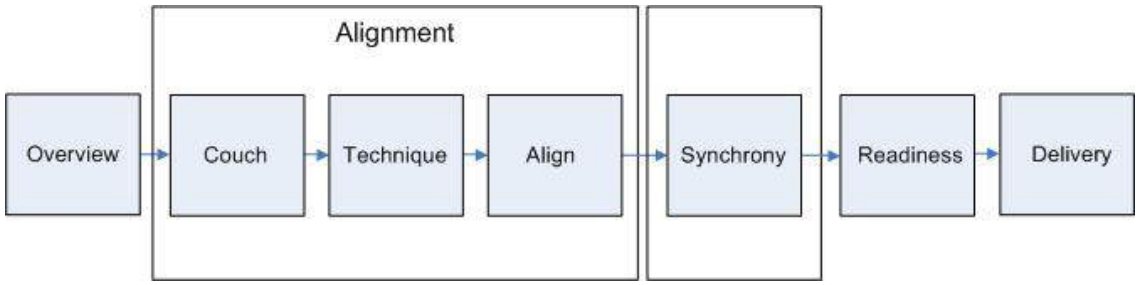


Figura 3 Fluxo de trabalho do modo de rastreamento de marcas fiduciais com o Sistema Synchrony

O alinhamento do paciente no modo de rastreamento com marcas fiduciais requer a garantia de que o algoritmo de extração de marcas fiduciais tenha localizado corretamente as marcas fiduciais. A posição do paciente é, em seguida, ajustada, até que o alinhamento adequado seja atingido. Na fase **Alignment** (Alinhamento), execute as seguintes etapas:

- Alinhar visualmente o paciente na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).
- Otimizar a técnica de raio X na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
- Realizar o alinhamento do paciente na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

Para obter mais informações sobre o fluxo de trabalho geral para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. Depois que os arquivos de tratamento do paciente tiverem sido baixados para o computador de administração do tratamento, você deve prosseguir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para começar os procedimentos de alinhamento do paciente.

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Alinhando o Paciente Visualmente

O objetivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos translacionais da mesa. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual das imagens de raio X ao vivo e DRR antes de prosseguir para a próxima fase.

Figura 4 mostra a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais depois que o raio X ao vivo e as imagens DRR foram visualmente alinhados usando o modo Couch (Mesa). Tabela 1 na página 8-12 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem e alinhamento visual. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 4 Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de rastreamento de marcas fiduciais depois do alinhamento visual usando o modo Couch (Mesa)

Otimização da técnica de raio X

O objetivo da fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para o modo de rastreamento de marcas fiduciais é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando as imagens existentes na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 8-7
- "Modificando parâmetros de raio X" na página 8-8

Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

ATENÇÃO: As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. Caso contrário, o algoritmo de rastreamento pode não ser capaz de identificar e rastrear as características corretamente.

Os parâmetros de raios X deverão ser definidos para obter imagens de raios X com aparência semelhante à das imagens DRR. Para tratamentos de rastreamento com marcas fiduciais, defina os parâmetros de raios X para que as marcas fiduciais possam ser claramente vistas no plano de fundo. Para obter mais informações sobre como definir os parâmetros de raios X e como capturar imagens de raios X ao Vivo, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 5 mostra a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais após a aquisição da imagem.

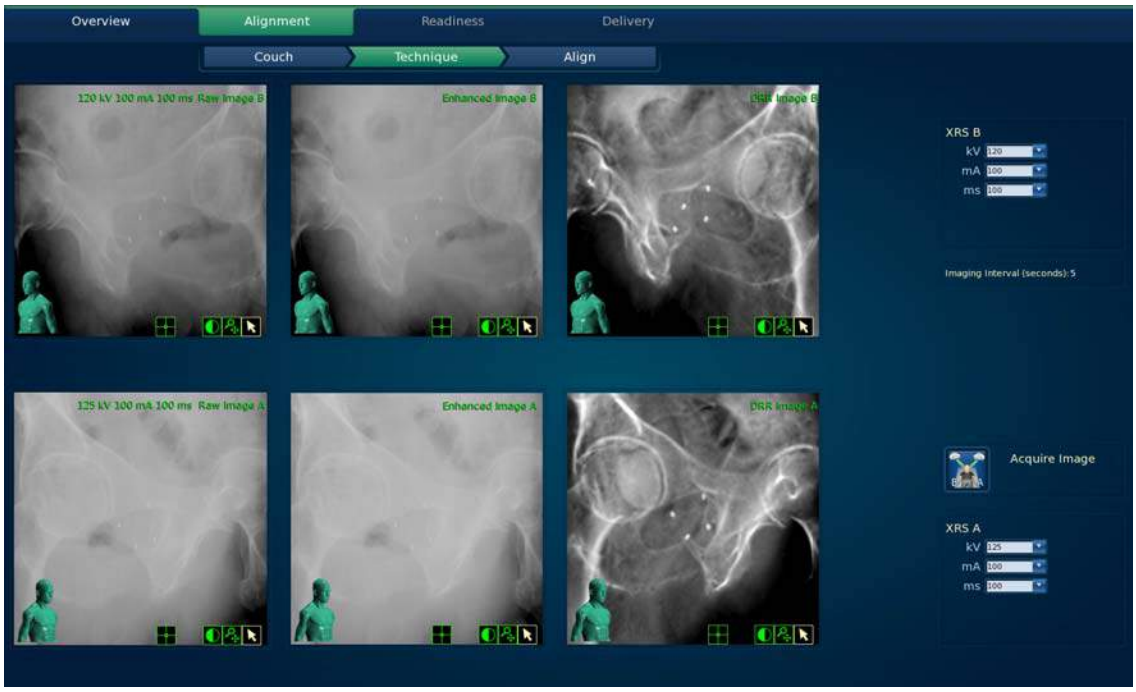


Figura 5 Fase Alignment > Technique (Alinhamento > Técnica), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais após a aquisição da imagem

Se você estiver satisfeito com a técnica de raio X, prossiga para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Caso contrário, você pode alterar a técnica de raio X, conforme o necessário, até estar satisfeito com a qualidade da imagem, conforme descrito abaixo. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modificando parâmetros de raio X

Para identificar visualmente as marcas fiduciais em contraste com o segundo plano, você pode tentar melhorar a qualidade das imagens de raio X ao vivo modificando os parâmetros de raio X. Se houver muito pouco detalhe das imagens de raio X ao vivo, é possível tentar aumentar as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para aumentar a exposição. Se a imagem for muito escura, tente diminuir as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para diminuir a exposição.

Se as marcas fiduciais parecerem borradas, tente reduzir a configuração de **ms** e aumentar a configuração de **mA** para compensar. O decréscimo de **ms** pode diminuir o efeito do movimento do tumor durante a aquisição de imagens, enquanto o aumento do **mA** pode melhorar a qualidade da imagem. Para localização de marcas fiduciais, é melhor maximizar o contraste entre as marcas fiduciais e o tecido circundante.

Depois de modificar os parâmetros de raio X, você captura novas imagens de raio X ao vivo clicando no botão **Acquire** (Capturar).

Realizando o alinhamento do paciente

O objetivo da fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) do modo de rastreamento de marcas fiduciais é garantir que o paciente esteja alinhado de acordo com os limites aceitáveis para a administração de tratamento ou modelo Synchrony, caso o Sistema Synchrony esteja sendo usado.

Figura 6 mostra a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais após a correlação da imagem. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 6 Fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais após a correlação da imagem

As imagens existentes de raio X ao vivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Technique** (Técnica) são correlacionadas automaticamente com as imagens DRR. O algoritmo de extração de marcas fiduciais tenta localizar as marcas fiduciais nas imagens. Depois de localizadas, as marcas fiduciais são marcadas nas imagens de raios X ao vivo com um marcador circular verde. Losangos amarelos indicam os locais de marcas fiduciais de referência nas imagens de DRR.

Se a extração das marcas fiduciais tiver sido bem-sucedida e forem descobertas candidatas para todas as marcas fiduciais, a exibição do painel ***Offsets*** (Compensações) exibe movimentos sugeridos da mesa de tratamento para posicionar o paciente no alinhamento correto.

A fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) tem as seguintes etapas:

- "Analisando os resultados da imagem" na página 8-10: Inicie avaliando os valores de deslocamento calculados para determinar se é necessário mover a mesa de tratamento. Analise as imagens de raio X ao vivo para garantir que as marcas fiduciais a serem rastreadas estejam corretamente identificadas.
- "Mover a mesa" na página 8-29: Movimente a mesa de tratamento conforme necessário e capture novas imagens de raios x ao vivo.
- (Opcional) "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59. Com a opção licenciada TxView, você pode aprovar remotamente o alinhamento do paciente na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony).

Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Analisando os resultados da imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 8-10
- "Garantia de Identificação e Rastreamento de Marcas Fiduciais" na página 8-11
- "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 8-18
- "Ativar ou Desativar Marcas Fiduciais Usadas para Rastreamento" na página 8-25
- "Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-26
- "Análise do Histórico de Imagens" na página 8-29

Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados

Os valores de deslocamento calculados indicam o movimento necessário da mesa de tratamento para alinhar os recursos no raio X ao vivo e nas imagens DRR. As imagens são automaticamente alteradas pelos deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante, caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores.

As etapas dependem do cenário de alinhamento:

- Os deslocamentos estão dentro das tolerâncias exigidas para a administração do tratamento, e você pode confirmar se as marcas fiduciais foram identificadas corretamente e estão na configuração correta.
  - Você pode passar para a fase seguinte do tratamento, a fase de **Readiness** (Preparação).
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Mover a mesa" na página 8-29.

- Uma caixa laranja ao redor de um valor de deslocamento indica que ele não está dentro das tolerâncias obrigatórias ou que ocorreu uma violação de limites. Uma caixa laranja ao redor de uma barra deslizante de um algoritmo de deslocamento indica que ocorreu uma violação de limites.
  - Use as ferramentas de análise de imagem na Tabela 1 na página 8-12 para se certificar de que é possível identificar visualmente as marcas fiduciais a serem usadas para rastreamento. Verifique se as marcas fiduciais estão alinhadas nas imagens de raio X ao vivo e DRR.
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Mover a mesa" na página 8-29.
  - Também é possível ajustar os parâmetros do algoritmo conforme necessário. Consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 8-18.

NOTA: Dependendo do modo de rastreamento, os deslocamentos poderão não ser calculados para determinados valores e, em seu lugar, serão exibidos traços. Por exemplo, nenhum deslocamento rotacional é calculado para o modo de rastreamento com marcas fiduciais quando menos de três fiduciais são selecionados para rastreamento.

Garantia de Identificação e Rastreamento de Marcas Fiduciais

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Usando os controles de painel de imagem" na página 8-12
- "Uso do Modo de Offset (Deslocamento) o de deslocamento para deslocar as ROIs manualmente" na página 8-17

ATENÇÃO: Verifique, visualmente, se as marcas fiduciais estão corretamente identificadas.

ATENÇÃO: Os recursos de imagem com identificação incorreta, que parecem semelhantes às estruturas anatômicas usadas para rastreamento, podem resultar em tratamento incorreto. Analise com cuidado as imagens, a fim de identificar corretamente as estruturas anatômicas usadas para o rastreamento.

Para obter mais informações sobre procedimentos para ajudar a identificar visualmente marcas fiduciais, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Usando os controles de painel de imagem

Tabela 1 descreve os controles do painel de imagem para auxiliar na análise de imagem, à medida que você verifica se as marcas fiduciais foram identificadas corretamente.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem. Também é possível usar o Modo de Offset (Deslocamento) quando o Pointer (Ponteiro)estiver ativo. Para mais informações, consulte "Uso do Modo de Offset (Deslocamento) o de deslocamento para deslocar as ROIs manualmente" na página 8-17.
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso torna o movimento do tumor mais visível e ajuda você a verificar se o movimento do tumor está sendo rastreado. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.
	Pan (Panorâmica)**/Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Couch (Mesa): Ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando a imagem de raio X ao vivo ou a imagem DRR. Consulte "Mover a mesa" na página 8-29. Dependendo da fase do tratamento, os seguintes ícones são exibidos: • Clique no ícone Reset (Redefinir) para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero. A imagem do raio X ao vivo é movida para sua posição sem mudança para mostrar o alinhamento existente. • Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores. É possível alternar para frente e para trás entre esses ícones. Os ícones somente movem as imagens de raio X ao vivo relativas às imagens DRR. Eles não movem a mesa.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão. (*Somente o modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Pode ser necessário modificar as configurações de Janela/Nível das imagens de raios X ao vivo para ver as marcas fiduciais.
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe uma caixa amarela na imagem de raio X ao vivo para cada Region of Interest (ROI - Região de Interesse), em que o algoritmo de extração fiducial procura candidatos fiduciais. Cada caixa é centralizada em um candidato fiducial. O tamanho da caixa é alterado quando o parâmetro **Tracking Range** (Intervalo de Rastreamento) **(mm)** é ajustado. Para mais informações, consulte "Ajustando o Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm)" na página 8-23.
	Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe os marcadores no raio X ao vivo e nas imagens DRR para identificar os locais de marcas fiduciais: • Losangos amarelos mostra os locais de marcas fiduciais de referência nas imagens DRR. • Os círculos verdes mostram o local em que marcas fiduciais foram identificadas pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. Mostrados somente para marcas fiduciais que foram ativados para rastreamento. • Os círculos vermelhos e azuis mostram os locais de marcas fiduciais de referência projetados na imagem de raio X ao vivo e no Modo de Offset (Deslocamento). Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais". Você pode verificar se os marcadores circulares verdes nas imagens de raios X ao vivo realmente selecionam as marcas fiduciais ativando e desativando os Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais) e observando, visualmente, as marcas fiduciais em cada marcador.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 2 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
c	Ativar/desativar Modo Couch (Mesa).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).

Atalho	Controle de painel da imagem
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
r	Ativar/desativar Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*)
m	Ativar/desativar Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*)
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Uso do Modo de Offset (Deslocamento) o de deslocamento para deslocar as ROIs manualmente

Caso as marcas fiduciais não sejam encontradas corretamente pelo algoritmo de extração das marcas fiduciais, é necessário que você auxilie o algoritmo mudando manualmente os ROIs das marcas fiduciais.

É possível usar o Modo de Offset (Deslocamento) para mover todas as ROIs simultaneamente. O Modo de Offset (Deslocamento) é útil quando você pode identificar visualmente marcas fiduciais que o algoritmo de extração não consegue identificar: No Modo de Offset (Deslocamento), é possível clicar e arrastar o mouse em uma das imagens de raios X ao vivo para mover todas as ROIs das marcas fiduciais de referência simultaneamente e alinhá-las com as marcas fiduciais ao vivo.

▶ **Para usar o Modo de Offset (Deslocamento):**

1. Ative o Pointer (Ponteiro) e os Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais) no painel de imagem (consulte Tabela 1 na página 8-12).

   Você também pode clicar no ícone Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial) ▣ simultaneamente para exibir as caixas de ROI se optar por fazê-lo.

2. Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para ajustar a combinação de imagens de raio X ao vivo para que ela seja de 100%. (Ela é de 100% por padrão para iniciar o modo de rastreamento de marcas fiduciais).

   Esta etapa remove a exibição dos losangos amarelos para as marcas fiduciais de referência na imagem de DDR. Somente círculos verdes serão exibidos para indicar os locais das marcas fiduciais de referência projetados na imagem de raio X ao vivo.

3. Mova o cursor sobre um dos círculos verdes na imagem de raio X ao vivo. Os círculos ficam vermelhos.

4. Clique na imagem do raio X ao vivo para agarrar o grupo de referência de marcadores circulares. Arraste o grupo de círculos para sobrepô-los às marcas fiduciais que você identificou visualmente na imagem de raio X ao vivo. Os círculos tornam-se vermelhos quando você os arrasta. Dependendo da direção na qual você os arrasta, o grupo de círculos de referência na outra imagem também pode se mover.
5. Solte o grupo de referência de marcadores circulares. Ambas as imagens de raio X ao vivo são automaticamente correlacionadas. Os deslocamentos translacionais determinados pela movimentação da configuração de fiduciais de referência são inseridos no algoritmo de extração de marcas fiduciais. O algoritmo de extração de marcas fiduciais usa o novo local dos marcadores circulares para procurar pelas marcas fiduciais.

   Após a correlação ter sido realizada, marcadores circulares verdes indicam a nova localização das marcas fiduciais na imagem de raio X ao vivo. Os valores de deslocamento atualizados são exibidos.

   NOTA: Pressionar e manter pressionada a tecla <Shift> atrasa a correlação da imagem. Isso proporciona tempo para mover o contorno do tumor em ambas as imagens quando necessário, antes de as imagens serem correlacionadas. Ao soltar a tecla <Shift>, a correlação da imagem é executada.
6. Verifique se as marcas fiduciais foram localizadas corretamente. Avalie os deslocamentos atualizados (consulte "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 8-10). Depois, você pode mover a mesa de tratamento conforme necessário (consulte "Mover a mesa" na página 8-29).

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 8-18
- "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 8-23

Parâmetros do Algoritmo Calculado

Você pode monitorar valores de vários parâmetros calculados pelo algoritmo de extração de marcas fiduciais. Os valores são atualizados quando as imagens são capturadas ou correlacionadas. Os valores calculados são exibidos na aba **Acquisition Details** (Detalhes de captura) da tabela **Image History** (Histórico da imagem) (tela à direita, como mostrado em Figura 7.

Figura 7 Parâmetros de algoritmo calculados para o modo de rastreamento de marcas fiduciais na aba Algorithm Details (Detalhes do algoritmo) (tela à direita)

Alguns desses valores calculados são exibidos à esquerda das barras deslizantes (tela à esquerda), onde você pode ajustar os limites (consulte Figura 8 na página 8-19). Se o valor de um parâmetro exceder o limite, ocorre uma violação de limite e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante. Quando uma violação de limite ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada.

Figura 8 Barras deslizantes para ajustar os limites e parâmetros do algoritmo na fase Alignment > Align Alinhamento > (Alinhar) (tela à esquerda)

Os parâmetros calculados são descritos abaixo.

- "dxAB (mm)" na página 8-20
- "Erro Rigid Body (Corpo Rígido)(mm)" na página 8-20
- "Uncertainty (%) (Incerteza (%))" na página 8-20
- "Espaçamento das Marcas Fiduciais" na página 8-21
- "Colinearidade" na página 8-22

dxAB (mm)

O parâmetro dxAB (mm) fornece a distância relativa no eixo inferior/superior entre uma candidata a marca fiducial nas duas projeções (da Câmera A e B do sistema de imagens de raios X). Se a distância ultrapassar o valor limite, o algoritmo de extração de marca fiducial não considera a candidata a marca fiducial em cada projeção como a mesma marca e um erro de dxAB ocorre. O eixo X (eixo Inferior/Superior) é usado, pois esse eixo é comum às duas projeções.

O valor padrão do parâmetro de limite dxAB é 2,5 mm. O valor padrão é designado para eliminar a identificação falsa de marcas fiduciais. No entanto, em alguns casos, por exemplo, com marcas fiduciais anormalmente longas (> 5 mm) ou marcas fiduciais muito próximas a ouro objeto brilhante na imagem projetada, as estimativas de deslocamento na direção Inferior/Superior obtidas de cada detector de imagem de raios X diferem em mais do que esse limite. Nesses casos, primeiro reajuste o deslocamento para se sobrepor corretamente às marcas fiduciais reais, conforme identificado visualmente na imagem ao vivo. Em seguida, diminua o intervalo de rastreamento para ajudar a identificar e bloquear corretamente as marcas fiduciais. Se o erro persistir, aumente o valor do limiar.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite de dxAB (mm), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais identifique incorretamente a configuração das marcas sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se a configuração das marcas fiduciais foi identificada corretamente.

Erro Rigid Body (Corpo Rígido)(mm)

Para obter informações sobre esse parâmetro, consulte "Erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-2 e "Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-26.

Uncertainty (%) (Incerteza (%))

O parâmetro Uncertainty (%) (Incerteza (%)) fornece o valor de incerteza de detecção calculado para o algoritmo de extração de marcas fiduciais. O algoritmo de extração de marcas calcula um valor de incerteza que fornece uma medida da incorreção da configuração das marcas fiduciais extraídas.

Se o valor da incerteza de detecção computado pelo algoritmo de extração de marcas fiduciais for maior que o parâmetro do limite Uncertainty (Incerteza), ocorre um erro Uncertainty (Incerteza) (consulte "Tratamento de Erros" na página 8-35).

O valor padrão do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%) é 40%. Se ocorrer um erro Uncertainty (Incerteza), você pode considerar aumentar o limite de Uncertainty (%) (Incerteza (%)) se tiver certeza de que as marcas fiduciais encontradas usando um valor mais alto foram identificadas corretamente. Para mais informações, consulte "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 8-23.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite de Uncertainty (%) (Incerteza (%)), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais identifique incorretamente a configuração das marcas sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se cada marca fiducial foi identificada corretamente e se todas elas estão na configuração correta.

Espaçamento das Marcas Fiduciais

O parâmetro Spacing (mm) (Espaçamento (mm)) fornece a menos distância calculada entre as marcas fiduciais. A distância também é chamada de Espaçamento das Marcas Fiduciais.

O parâmetro de limite Spacing (Espaçamento) define a distância mínima necessária entre as marcas fiduciais para uma estimativa precisa das rotações. O valor padrão do parâmetro de limite Spacing (Espaçamento) é de 18 mm. Quando o Valor do Espaçamento calculado é inferior ao limite, ocorre um erro Spacing (Espaçamento) e é exibido um texto no final da tela à esquerda para indicar que houve uma falha de limite.

Se menos de 3 pares de marcas fiduciais tiverem valores de Espaçamento que ultrapassam o limite, o algoritmo de extração de marcas fiduciais calculará e exibirá rotações, mas correções rotacionais não serão aplicadas. Se menos de 3 marcas fiduciais forem selecionadas para serem usadas para rastreamento, não será possível ajustar o parâmetro de limite de Espaçamento.

Você pode forçar a computação de rotações reduzindo o parâmetro de limite de Espaçamento. No entanto, observe que a precisão das correções rotacionais aumentam quando as marcas fiduciais estão ainda mais longe umas das outras.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você reduzir o valor do parâmetro Limite do Espaçamento das Marcas Fiduciais, é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais calcule as rotações de maneira imprecisa, resultando em erros de alvo maiores.

Colinearidade

O parâmetro Collinearity (Colinearidade), em graus, fornece o maior ângulo calculado entre as linhas que juntam quaisquer grupos com 3 marcas fiduciais. Esse parâmetro é uma medida da proximidade de três marcas fiduciais com uma linha reta. O valor de colinearidade é determinado pelo menor ângulo θ calculado ou 180 - θ entre as linhas que unem qualquer grupo de 3 marcas fiduciais, o que for o valor menor.

O parâmetro de limite Collinearity (Colinearidade) define o ângulo mínimo necessário para uma estimativa precisa das rotações. O valor padrão do parâmetro de limite Collinearity (colinearidade) é 15,0°. Quando o valor de Collinearity (colinearidade)calculado é inferior ao limite, ocorre um erro de Colinearidade e é exibido um texto no final da tela à esquerda para indicar que houve uma falha de limite.

Se pelo menos um trio de marcas fiduciais ultrapassar o limite de Collinearity (colinearidade), o algoritmo de extração de marcas fiduciais calcula as rotações e correções rotacionais são aplicadas. Caso contrário, somente correções translacionais são aplicadas. Se menos de 3 marcas fiduciais forem selecionadas para serem usadas para rastreamento, não será possível ajustar o parâmetro de limite Collinearity (colinearidade).

Você pode forçar a computação de rotações reduzindo o parâmetro de limite Collinearity (colinearidade). No entanto, é necessário observar que a precisão das correções rotacionais é reduzida quando a configuração das marcas fiduciais é mais colinear. No entanto, a precisão das rotações não é garantida para essas configurações das marcas fiduciais.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você diminuir o valor do limite de Collinearity (colinearidade), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais compute as rotações incorretamente, resultando em erros de alvo maiores.

Ajuste dos parâmetros do algoritmo

As configurações padrão para os limites e parâmetros do algoritmo são adequadas para a maioria dos casos e seu uso é recomendado. Se o algoritmo de extração de marcas fiduciais falhar ou ocorrer uma violação de limite, ajustar alguns dos valores pode permitir um rastreamento bem-sucedido. Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Ajustando o Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm)" na página 8-23
- "Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo" na página 8-23

Ajustando o Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm)

O parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) define a altura e a largura de uma região quadrada que contém uma marca fiducial de referência. O algoritmo de extração de marcas fiduciais procura dentro dessa região nas imagens de raios X ao vivo para identificar as marcas fiduciais.

O valor padrão do parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) é de 10 mm. Você pode ajustar este parâmetro para garantir que as marcas fiduciais estejam dentro do intervalo de rastreamento. Por exemplo, é possível reduzir esse parâmetro para excluir uma estrutura que esteja incorretamente identificada como marca fiducial. Você pode aumentar este parâmetro se o algoritmo de extração de marcas fiduciais não puder localizar uma marca fiducial que estiver fora do intervalo de rastreamento padrão. Se o valor for muito alto e as ROIs ficarem sobrepostas, o algoritmo de rastreamento pode não conseguir identificar a marca fiducial correta.

▶ **Para ajustar o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm):**

- Clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante para ajustar o valor (consulte Figura 8 na página 8-19). Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>. Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante na linha vertical. A linha vertical indica o valor padrão.

As imagens são automaticamente correlacionadas quando o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm) é alterado.

Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo

As barras deslizantes na tela à esquerda permitem que você monitore e altere os valores dos seguintes limites de parâmetro do algoritmo (consulte Figura 9):

- Limite dxAB (mm)
- Limite Uncertainty (%) (Incerteza (%))
- Limite Rigid Body (Corpo Rígido)

Para obter mais informações sobre esses parâmetros, consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 8-18. As violações de limite são indicadas quando a barra de erro vermelha se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante.

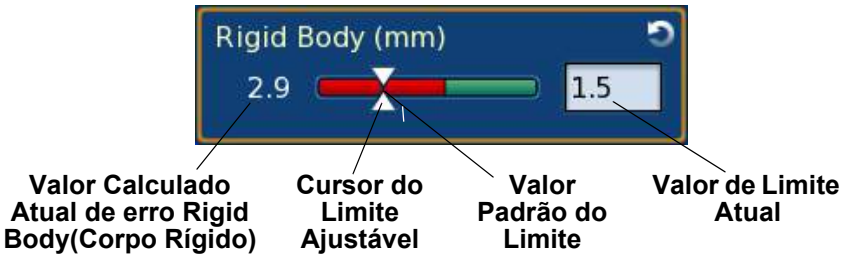


Figura 9 Barra deslizante erro Rigid Body (Corpo Rígido)

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual do parâmetro erro Rigid Body (Corpo Rígido) é exibido à esquerda da barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima desse limite acionam uma violação de limite. Arraste o cursor para alterar o limite. Também é possível inserir um limite diretamente na caixa de texto.

▶ **Para alterar o valor de um limite:**

- Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor de limite para a linha vertical da barra deslizante. A linha vertical indica o valor padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite de Uncertainty (%) (Incerteza (%)), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais identifique incorretamente a configuração das marcas sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se cada marca fiducial foi identificada corretamente e se todas elas estão na configuração correta.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite de dxAB (mm), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais identifique incorretamente a configuração das marcas sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se a configuração das marcas fiduciais foi identificada corretamente.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite do Erro de Corpo Rígido, é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais chegue a erros de alvo maiores, levando a um tratamento incorreto.

Ativar ou Desativar Marcas Fiduciais Usadas para Rastreamento

ATENÇÃO: Se menos de 3 marcas fiduciais forem habilitadas para o rastreamento, o algoritmo de rastreamento não estimará correções rotacionais. Somente correções translacionais serão aplicadas durante a administração do feixe. O rastreamento com menos de 3 marcas fiduciais reduz, significativamente, a utilidade de um valor de erro Rigid Body (Corpo Rígido) como indicador da confiabilidade do rastreamento.

ATENÇÃO: Use muito cuidado ao considerar se deve rastrear o alvo usando apenas 1 marca fiducial. Se apenas 1 marca fiducial for habilitada para o rastreamento, o algoritmo de rastreamento não estimará correções rotacionais e o valor do erro Rigid Body (Corpo Rígido) deixará de ficar disponível como um indicador da confiabilidade do rastreamento. O rastreamento com apenas 1 marca fiducial aumenta o risco de erro do alvo do feixe.

As caixas de seleção **Fiducials** (Marcas fiduciais) na tela à esquerda (consulte Figura 6 na página 8-9) permitem ativar ou desativar o rastreamento de marcas fiduciais individuais:

- Quando a caixa de seleção de uma marca fiducial é selecionada, o algoritmo de extração da marca fiducial usa a marca fiducial para rastrear o movimento do alvo. O marcador em forma de losango correspondente para essa marca fiducial nas imagens ***DRR*** é amarelo.
- Quando uma caixa de seleção é desmarcada, a marca fiducial correspondente não é usada para rastreamento. O marcador em formato de losango é removido.
- As imagens são correlacionadas automaticamente quando você seleciona ou desmarca uma caixa de seleção.

Até 8 caixas de seleção de marcas fiduciais podem ser exibidas. As marcas fiduciais correspondentes são numeradas nas imagens.

Os exemplos a seguir são casos em que você pode considerar a desativação de uma marca fiducial para que ela não seja usada para rastreamento:

- A marca fiducial é identificada incorretamente.
- A marca fiducial produz Rigid Body Errors (Erros de Corpo Rígido) devido à migração. Para obter mais informações sobre como desativar marcas fiduciais em resposta a um erro Rigid Body (Corpo Rígido), consulte "Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-26.
- A marca fiducial tem um alto nível de certeza, devido à qualidade ruim da imagem nas imagens de raio X ao vivo, à obstrução da migração por um objeto na ROI ou em grande proximidade com outra marca fiducial.

Depois de a nova captura de imagem de raio X ao Vivo ou da correlação da imagem ter sido concluída, é necessário tentar, novamente, verificar visualmente se as marcas fiduciais foram corretamente localizadas. Se não tiverem sido, repita os procedimentos acima e tente novamente.

Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)

Um erro Rigid Body (Corpo Rígido) é indicado quando a barra de erro vermelha na barra deslizante **Rigid Body** (Corpo Rígido) **(mm)** se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante (consulte Figura 9 na página 8-24). O valor padrão do parâmetro de limite Rigid Body (Corpo Rígido) é 1,5 mm.

Além disso, um quadrado vermelho ou amarelo sólido ao lado da caixa de seleção de uma marca fiducial, sob as barras deslizantes, indica que a marca fiducial está contribuindo para o erro Rigid Body (Corpo Rígido). Um quadrado vermelho sólido indica a marca fiducial que está contribuindo mais para o erro. É possível que mais de um quadrado amarelo sólido seja exibido, indicando que mais de uma marca fiducial está contribuindo com o erro. Apenas um quadrado vermelho sólido é exibido, indicando a única marca fiducial que tem o maior impacto.

Caso uma marca fiducial produza um erro Rigid Body (Corpo Rígido) devido a migração, você pode considerar aumentar o limite de parâmetro Rigid Body (Corpo Rígido)ou desativar a marca fiducial para que ela não seja usada para rastreamento. Depois de você ter especificado o valor de erro Rigid Body (Corpo Rígido) que está disposto a aceitar ajustando o limite, será possível desativar as marcas fiduciais que contribuem com o erro acima desse valor.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do limite do parâmetro Rigid Body (Corpo Rígido), é possível que o algoritmo de extração de marcas fiduciais chegue a erros de alvo maiores, levando a um tratamento incorreto.

Quando você desativa a marca fiducial com um quadrado vermelho sólido para que ela não seja usada para rastreamento, sua contribuição para o erro é removida. Quando você desativa uma marca fiducial, uma nova correlação de imagem é executada automaticamente. Um quadrado vermelho sólido é, portanto, exibido para a próxima marca fiducial que está contribuindo mais para o erro.

Após cada aquisição ou correlação de imagem, a guia **Algorithm Details** (Detalhes do Algoritmo) na tabela **Image History** (Histórico da Imagem), na tela à direita, exibe o valor de diversos parâmetros de algoritmos de rastreamento de marcas fiduciais. Para o parâmetro erro Rigid Body (Corpo Rígido), o valor calculado para cada par de marcas fiduciais é exibido. Você pode consultar esses valores como uma ajuda para determinar quais marcas fiduciais, se houver, desativar para rastreamento em resposta a um erro Rigid Body (Corpo Rígido).

ATENÇÃO: Se menos de 3 marcas fiduciais forem habilitadas para o rastreamento, o algoritmo de rastreamento não estimará correções rotacionais. Somente correções translacionais serão aplicadas durante a administração do feixe. O rastreamento com menos de 3 marcas fiduciais reduz, significativamente, a utilidade de um valor de erro Rigid Body (Corpo Rígido) como indicador da confiabilidade do rastreamento.

ATENÇÃO: Use muito cuidado ao considerar se deve rastrear o alvo usando apenas 1 marca fiducial. Se apenas 1 marca fiducial for habilitada para o rastreamento, o algoritmo de rastreamento não estimará correções rotacionais e o valor do erro Rigid Body (Corpo Rígido) deixará de ficar disponível como um indicador da confiabilidade do rastreamento. O rastreamento com apenas 1 marca fiducial aumenta o risco de erro do alvo do feixe.

NOTA: Se você rastrear com menos de 3 marcas fiduciais, alguns parâmetros de imagem não serão calculados.

Figura 10 mostra um exemplo da seção **Rigid Body (mm)** (Corpo Rígido (mm)) da guia **Algorithm Details** (Detalhes do Algoritmo) para um caso com **4** marcas fiduciais ativadas para rastreamento.

Figura 10 Exemplo de guia Algorithm Details (Detalhes do Algoritmo) para um caso com 4 marcas fiduciais. O valor de erro Rigid Body (Corpo Rígido) para cada par de marcas fiduciais é exibido

Se os valores de erro Rigid Body (Corpo Rígido) mostrados em Figura 10 forem listados em ordem decrescente, o par de marcas fiduciais que está mais contribuindo para o erro estará no topo da lista:

RBE_{1-3}	1,9
RBE_{2-3}	1,7
RBE_{1-4}	1,6
RBE_{1-2}	1,5
RBE_{2-4}	1,3

Para determinar qual marca fiducial do par está mais contribuindo, avalie como o erro é alterado se uma dessas marcas fiduciais for removida. Se a Marca Fiducial 1 for removida, o próximo valor mais alto de erro Rigid Body (Corpo Rígido) será 1,7. Se a Marca Fiducial 3 for removida, o próximo valor mais alto de erro Rigid Body (Corpo Rígido) será 1,6. Portanto, a Marca Fiducial 3 tem a contribuição mais significativa para o erro Rigid Body (Corpo Rígido).

Um quadrado vermelho sólido na área de controle do Rastreamento de Marcas Fiduciais indica que a Marca Fiducial 3 está contribuindo mais, conforme mostrado na Figura 11. Um quadrado amarelo sólido indica que a Marca Fiducial 1 tem o próximo maior impacto. O valor atual do erro Rigid Body (Corpo Rígido), 1,9 mm, é exibido embaixo da barra deslizante.

Figura 11 Nesse exemplo, um quadrado vermelho sólido indica que a Marca Fiducial 3 está contribuindo mais para o erro Rigid Body (Corpo Rígido)

Se a Marca Fiducial 3 for desativada para rastreamento, a Marca Fiducial 1 se tornará a marca fiducial que contribui mais para o erro (a Marca Fiducial 1 contribui para o próximo valor mais alto da lista). Um quadrado vermelho sólido é, em seguida, exibido para a Marca Fiducial 1, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12 Nesse exemplo, quando uma Marca Fiducial 3 é desativada para rastreamento, um quadrado vermelho sólido indica que a Marca Fiducial 1 está, agora, contribuindo mais para o erro

Análise do Histórico de Imagens

A tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), permite visualizar detalhes de todas as imagens capturadas em todas as fases desta sessão do tratamento. Selecione uma guia para ser exibida:

- ***Guia Acquisition Details*** (Detalhes de Captura): Exibe hora da captura, técnica de raios x e outros dados.
- ***Images*** (Imagens): Exibe as imagens de raio X ao vivo e a técnica de raio X. Selecione os controles na parte inferior da imagem para auxiliar na análise da imagem (consulte a Tabela 1 na página 8-12).
- ***Location/Uncertainty*** (Localização/Incerteza): Exibe um registro de dados calculados pelo algoritmo de rastreamento, incluindo Fiducial Location (mm) (Localização da Marca Fiducial) e Fiducial Uncertainty (%) (Incerteza da Marca Fiducial) de cada marca fiducial
- ***Algorithm Details*** (Detalhes do Algoritmo): Exibe um registro de dados calculados pelo algoritmo de rastreamento, incluindo Collinearity (deg) (Colinearidade - graus), Fiducial Spacing (mm) (Espaçamento de Marcas Fiduciais) e Rigid Body (mm) (Corpo Rígido).

Para obter mais informações sobre a fase ***Image History*** (Histórico da Imagem), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Mover a mesa

Depois de ter verificado se cada marca fiducial foi localizada corretamente e se as marcas fiduciais estão na configuração correta, você pode prosseguir com o ajuste da posição do paciente, até que o alinhamento adequado seja atingido.

Os valores dos deslocamentos calculados preenchem automaticamente as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa) (graus). Para reduzir os deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover mesa).

Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores nas caixas de texto indicam o movimento da mesa em relação à posição atual. Os valores acima das caixas de texto mostram a posição rotacional absoluta da mesa.

Dependendo do modo de rastreamento, são exibidos valores apenas para as translações ou para ambas as translações e rotações. Quando 2 ou menos marcas fiduciais são usadas para rastreamento, somente valores translacionais são calculados.

Quando a caixa de seleção **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada) estiver ativada, um intertravamento será ativado se os deslocamentos rotacionais do paciente, computados pelo algoritmo de rastreamento, excederem o número máximo permitido de deslocamentos rotacionais. Essa caixa de seleção é ativada por padrão.

Na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), altos deslocamentos translacionais iniciais podem levar a valores rotacionais falsos. Se os valores dos deslocamentos calculados para translação e rotação forem altos, desative o movimento rotacional inicialmente, de modo que somente ajustes translacionais da mesa de tratamento sejam feitos. Então, capture outra imagem para obter deslocamentos atualizados.

Clique no ícone Lock (Bloquear) para impedir a mudança do eixo de rotação durante o movimento automático. Clique novamente para desbloquear.

Clique no botão **Move Couch** (Mover mesa) para mover a mesa até a posição prevista. Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida. As barras deslizantes para ajuste dos limites dos parâmetros de algoritmos ficam cinza quando a mesa é movida, pois os valores dos parâmetros calculados anteriormente deixam de ser relevantes.

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

Você também pode usar o Modo Couch (Mesa) para ajustar a posição das imagens de raio X e DRR para que estruturas anatômicas ou outras características correspondam. Para fazer isso, selecione o ícone do Modo Couch (Mesa) (Tabela 1 na página 8-12). Clique e arraste a imagem raios x ao vivo. Faça isso separadamente para cada painel de imagem.

Conforme a posição relativa das imagens é ajustada, os valores translacionais do alvo nas caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da Mesa (mm)) são atualizadas. (Os valores rotacionais não são atualizados no modo Couch (Mesa)). Clique no botão **Move Couch** (Mover mesa) para mover a mesa até a posição prevista.

Após mover a mesa, obtenha uma imagem de raio X ao vivo e analise os resultados da imagem para verificar se cada marca fiducial foi identificada corretamente e se todas elas estão na configuração correta. Se as marcas fiduciais não estiverem corretamente identificadas, tente novamente os procedimentos descritos na seção anterior "Analisando os resultados da imagem" na página 8-10.

Quando o paciente está dentro das tolerâncias translacionais e rotacionais necessárias, você pode prosseguir com o tratamento passando para a fase **Readiness** (Preparação). Para obter mais informações sobre as tolerâncias necessárias, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Checando a Preparação para o Tratamento

Na fase **Readiness** (Preparação), você analisa, resolve quando aplicável e confirma quaisquer mensagens exibidas na tabela ***Delivery Warning Messages*** (Mensagens de Alerta de Aplicação), realiza uma Verificação da Zona de Segurança do Paciente na seção ***Proximity Detection Status*** (Status de Detecção de Proximidade) e certifica-se de que o colimador esteja configurado corretamente na seção ***Collimator and Laser Alignment Check*** (Verificação de Alinhamento do Laser e Colimador) da tela. Para obter mais informações sobre esses procedimentos, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Quando ***Warning Message Status*** (Status da Mensagem de Alerta) e ***Collimation System Status*** (Status do Sistema de Colimação) estão indicados como ***Ready*** (Pronto), você pode começar a administração do tratamento.

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Aplicação do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Início da Administração do Tratamento." na página 8-33
- "Gráfico de Monitoração de Tratamento" na página 8-34
- "Tratamento de Erros" na página 8-35
- "Realinhamento do paciente" na página 8-35

A tela esquerda da fase **Delivery** (Administração) para o modo de rastreamento de marcas fiduciais é mostrada na Figura 13. Os controles permitem monitorar e verificar o alinhamento do paciente e rastreie os resultados durante a administração do tratamento.

Figura 13 Fase Delivery (Administração), na tela à esquerda, para o modo de rastreamento de marcas fiduciais

Para obter mais informações sobre os procedimentos de administração de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Início da Administração do Tratamento.

Se o botão **Start** (Início) estiver habilitado, o sistema CyberKnife está pronto para iniciar o tratamento.

ATENÇÃO: Verifique, visualmente, se as marcas fiduciais estão corretamente identificadas durante o tratamento.

ATENÇÃO: Depois da captura da imagem de raio X em cada nó, verifique visualmente a posição do paciente e verifique as posições das marcas fiduciais localizadas. Se, a qualquer momento, parecer que o paciente ou as marcas fiduciais não estão corretamente localizados nas imagens de raio X ao vivo, pause o tratamento clicando no botão Interlock (Intertravamento) na tela esquerda da faze Delivery (Administração) ou pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) mais próximo.

Após pausar o tratamento, siga os procedimentos descritos em "Analisando os resultados da imagem" na página 8-10 até que a localização da marca fiducial seja bem-sucedida e mostre que o paciente está dentro dos limites do alinhamento.

Para mais informações sobre como interromper o tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Gráfico de Monitoração de Tratamento

O gráfico de Monitoramento do Tratamento do modo de rastreamento de marcas fiduciais inclui uma exibição gráfica ***Fiducial*** (Marcas Fiduciais) (Figura 14). Essa exibição mostra os valores calculados dos parâmetros a seguir como uma função do tempo:

- ***Uncertainty (%)*** (Incerteza [%]) O valor calculado do parâmetro Uncertainty (Incerteza) (como uma porcentagem).
- ***dxAB (mm)***: O valor computado do parâmetro dxAB (em milímetros).
- ***Rigid Body*** (Corpo Rígido): O valor calculado do parâmetro erro Rigid Body (Corpo Rígido) (em milímetros).

Esses gráficos permitem observar os valores dos parâmetros acima durante a administração do tratamento como uma indicação da confiabilidade do rastreamento.

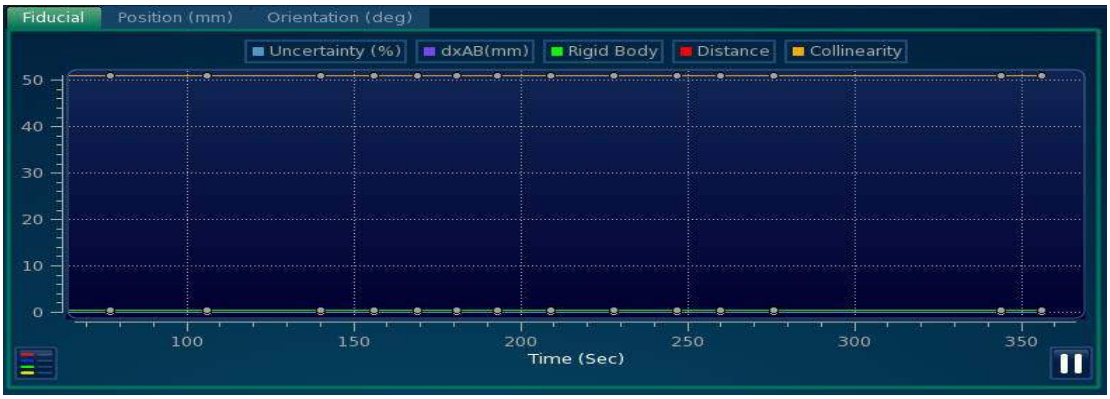


Figura 14 Gráfico de Monitoramento do Tratamento para o modo de rastreamento de marcas fiduciais

Tratamento de Erros

O algoritmo de extração de marcas fiduciais pode falhar pelo seguinte motivo:

- Erro dxAB
- Erro Rigid Body (Corpo Rígido)
- Erro Uncertainty (Incerteza)
- Erro Spacing (Espaçamento)
- Erro Collinearity (colinearidade)

Durante o alinhamento do paciente na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), quando o valor calculado de um parâmetro do algoritmo de extração de marcas fiduciais exceder o valor do seu limite, ocorrerá uma violação de limite. Uma caixa laranja é, então, exibida ao redor da barra deslizante para esse limite de parâmetro.

Se isso ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada. Depois da primeira vez (por exemplo, se você voltar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para realinhar o paciente), se ocorrer uma violação de limite, você pode ir para a próxima fase. No entanto, você não conseguirá iniciar a administração do tratamento até que a violação do limite seja solucionada.

Se ocorrer uma violação de limite enquanto o tratamento estiver em progresso na fase **Delivery** (Administração), ocorrerá um erro de correlação (uma parada suave). O tratamento é pausado e o erro é descrito no painel ***Messages*** (Mensagens). Para determinar qual limite foi violado, você pode retornar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para ver qual barra deslizante possui uma caixa laranja ao redor.

Consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 8-18 para obter mais informações sobre os parâmetros acima e seus limites. Para obter informações sobre como responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido), consulte "Como Responder a um erro Rigid Body (Corpo Rígido)" na página 8-26. Para obter informações sobre como retomar o tratamento após uma parada suave, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Realinhamento do paciente

Se o tratamento for interrompido devido a um Parada Suave ou E-Stop (Parada de Emergência), ou se você clicar no botão **Interlock** (Intertravamento) ou **Pause** (Pausar), será necessário confirmar o alinhamento do paciente antes de retomar o tratamento. Para obter informações sobre realinhamento do paciente depois da interrupção do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Capítulo 9: Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)

Introdução

Este capítulo descreve como usar o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight com o Sistema CyberKnife.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Visão geral do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight" na página 9-2
- "Requisitos para avaliação visual" na página 9-3
- "Fluxo de trabalho do Modo de Rastreamento da Coluna Xsight" na página 9-4
- "Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento" na página 9-5
- "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 9-7
- "Otimização da técnica de raio X" na página 9-8
- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 9-12
- "Checando a Preparação para o Tratamento" na página 9-30
- "Aplicação do tratamento" na página 9-31
- "Usando o Decúbito Ventral Xsight" na página 9-37

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight permite o rastreamento de estruturas esqueléticas na região da coluna para o posicionamento preciso do paciente e para a administração do feixe de radiação usando o Sistema CyberKnife. Ele fornece a capacidade de oferecer tratamentos de radiação em todas as regiões da coluna sem a necessidade de implantação de fiduciais.
O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight pode rastrear de maneira precisa e automática uma ampla gama de estruturas esqueléticas, incluindo todas as áreas cervical, torácica, lombar e sacral.

Este capítulo considera que você está familiarizado com o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

NOTA: Para obter informações sobre o uso do Sistema de Imagem Adaptativa InTempo opcional com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte o Capítulo 12, "InTempo Adaptive Imaging System (Opcional)".

Visão geral do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight funciona calculando o deslocamento das estruturas esqueléticas dentro do corpo do paciente. As estruturas esqueléticas a serem rastreadas são predeterminados durante o planejamento do tratamento. Durante o planejamento do tratamento no Sistema *Accuray Precision*, o usuário define os seguintes locais de referência:

- Um centro de imagem, também chamado de centro de alinhamento, é escolhido na série de imagens de TC do paciente. O centro de imagem deve estar perto do alvo e em uma região com recursos esqueléticos suficientes para rastreamento.

  NOTA: O centro de imagens do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight corresponde ao centro de alinhamento usado pelo Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight.

- Uma Region of Interest (Região de Interesse) (ROI), contendo uma grade de 81 nós, é definida quando o plano de tratamento é criado. Durante a administração do tratamento, o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight calcula o deslocamento ao monitorar o deslocamento dos nós da ROI nas imagens de raio X ao vivo em relação aos nós nas imagens DRR. O tamanho do ROI definido durante o planejamento do tratamento é usado como o tamanho de ROI padrão durante a administração do tratamento.

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight calcula o deslocamento do paciente em 6 graus de liberdade: 3 translações e 3 rotações globais.

Durante o alinhamento do paciente, os deslocamentos calculados são usados para ajustar a posição do paciente. Durante a administração do tratamento, o robô de tratamento ajusta a posição do LINAC para corrigir os deslocamentos translacional e rotacional do alvo.

Para obter mais informações sobre a seleção do centro da imagem e o ajuste do tamanho da ROI durante o planejamento do tratamento, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Precisão do Xsight da Coluna

A precisão de rastreamento e a estabilidade do Xsight da Coluna são verificadas e validadas usando experimentos de objeto simulador, bem como dados clínicos do paciente no Accuray. Esses estudos indicam que o Xsight da Coluna pode rastrear com uma precisão melhor que 0,5 mm para erro de translação radial e 0,5 grau para erro de rotação radial. Essa precisão é aplicável ao longo do alcance de rastreamento do Sistema CyberKnife de ±10 mm. O algoritmo Xsight da Coluna é capaz de rastrear em uma faixa muito maior com uma precisão ligeiramente reduzida, permitindo que você posicione rapidamente o paciente dentro do alcance de rastreamento do Sistema CyberKnife para o início da aplicação do tratamento.

A precisão do rastreamento deve ser lembrada ao selecionar o centro da TC como um ponto de referência. Devido a erros na estimativa da rotação do paciente, o erro de direcionamento aumenta em função da distância do tumor ao centro da TC. Com um erro de rotação radial de 0,5 grau para o Xsight da Coluna, cada 1 cm de distância do tumor do centro da TC contribui para um erro de direcionamento de cerca de 0,1 mm. Recomenda-se que o tumor não esteja a mais de 5 cm do centro da TC. Além disso, qualquer movimento não rígido do tumor em relação ao centro da TC deve ser levado em consideração, uma vez que o movimento não é estimado pelo algoritmo de rastreamento.

Requisitos para avaliação visual

A avaliação visual é essencial para a administração segura do tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. A avaliação visual garante que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) rastreie corretamente as estruturas esqueléticas.

Durante o planejamento do tratamento, as imagens DRR geradas pelo Sistema *Accuray Precision* deve ser inspecionado para garantir que elas sejam adequadas para rastreamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. As imagens DRR que mostram claramente as estruturas esqueléticas (ou outras estruturas rádio-opacas) contra o fundo indicam que o alvo pode ser rastreado usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. Para obter informações sobre a geração de imagens DRR durante o planejamento do tratamento, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

A inspeção visual dos resultados rastreados durante a administração do tratamento também é necessária, conforme descrito em "Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento" na página 9-32.

A interface do usuário do Sistema de Administração do Tratamento oferece ferramentas para verificar se o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é capaz de registrar as estruturas esqueléticas nas imagens de raios X ao vivo com os recursos correspondentes nas imagens DRR. Para obter mais informações, consulte "Realizando o alinhamento do paciente" na página 9-12 e o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

NOTA: A avaliação visual durante a administração do tratamento garante que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) está produzindo resultados corretos no nível mais geral. Porém, somente a avaliação visual não é adequada para verificação com precisão submilimétrica.

Fluxo de trabalho do Modo de Rastreamento da Coluna Xsight

A Figura 1 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento usando o modo de Rastreamento da Coluna Xsight.

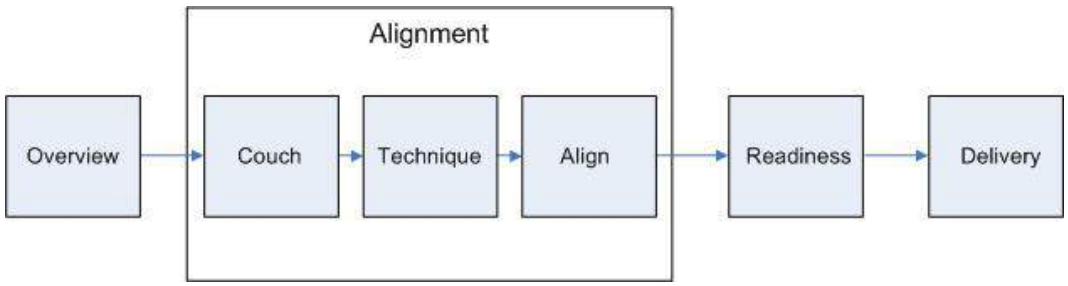


Figura 1 Fluxo de trabalho do modo de Rastreamento da Coluna Xsight

A Figura 2 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento para o Decúbito Ventral Xsight com o Sistema Synchrony. Para obter informações sobre o Decúbito Ventral Xsight, consulte "Usando o Decúbito Ventral Xsight" na página 9-37. Para obter mais informações sobre o uso do Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)".

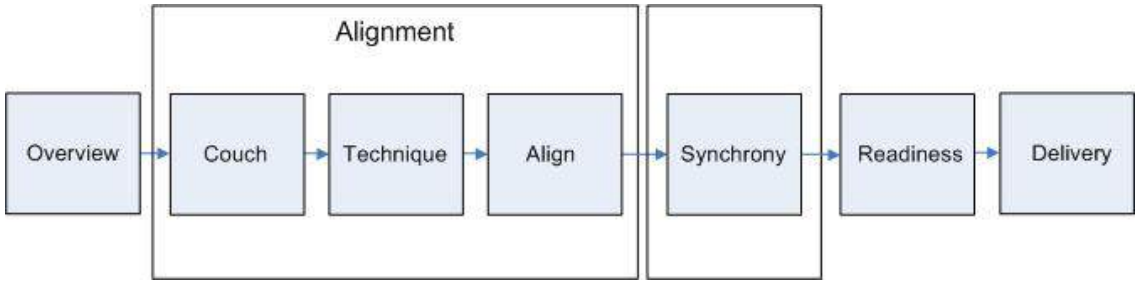


Figura 2 Fluxo de trabalho do Decúbito Ventral Xsight com o Sistema Synchrony

Na fase **Alignment** (Alinhamento), execute as seguintes etapas:

- Alinhar visualmente o paciente na fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).
- Otimizar a técnica de raio X na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
- Realizar o alinhamento do paciente na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

Para obter mais informações sobre o fluxo de trabalho geral para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. Depois que os arquivos de tratamento do paciente tiverem sido baixados para o computador de administração do tratamento, você deve prosseguir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para começar os procedimentos de alinhamento do paciente.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Geração de imagens DRR" na página 9-5
- "Download de Arquivos de Tratamento" na página 9-6

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Geração de imagens DRR

No Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, os ângulos de rotação do paciente são calculados ao comparar as imagens de raio X ao vivo com diversas imagens DRR. As imagens DRR são geradas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*, conforme descrito no Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

O número e o tipo de pares de imagens DRR geradas para o uso com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight depende de a segmentação da coluna ter sido ou não realizada durante o planejamento do tratamento:

- Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (sem segmentação da coluna):
  - Vários pares de imagens DRR da coluna não segmentadas (conteúdo completo) com orientações distribuídas de maneira ótima, para simular diferentes ângulos de rotação do paciente.
  - 1 par de imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) é usado para ajuste automático do contraste e para inspeção visual dos resultados do rastreamento durante a administração do tratamento.
- Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (com segmentação da coluna):
  - Vários pares de imagens DRR da coluna segmentadas com orientações distribuídas de maneira ótima, para simular diferentes ângulos de rotação do paciente.
  - 1 par de imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) é usado para ajuste automático do contraste e para inspeção visual dos resultados do rastreamento durante a administração do tratamento.

Download de Arquivos de Tratamento

Durante o download de arquivos de tratamento, o Sistema de Administração do Tratamento executa as seguintes ações:

- Os vários pares de imagens DRR gerados no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* são transmitidos para o computador do TLS para serem usados pelo algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight. O par separado de imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) também é transmitido.
- O algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) é inicializado.

Quando o download estiver completo e você tiver verificado se os dados do tratamento e do paciente estão corretos, prossiga para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Para obter mais informações sobre download dos arquivos de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento". Para obter mais informações sobre a tela Treatment Delivery (Administração de Tratamento), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral do Sistema de Administração do Tratamento".

Alinhando o Paciente Visualmente

O objetivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos translacionais da mesa. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual das imagens de raio X ao vivo e DRR antes de prosseguir para a próxima fase.

Figura 3 mostra a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois que as imagens de raio X ao vivo e DRR foram visualmente alinhados usando o modo Couch (Mesa). As imagens DRR (conteúdo completo) não segmentadas são exibidas. Tabela 1 na página 9-15 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem e alinhamento visual. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 3 Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois do alinhamento visual usando o modo Couch (Mesa)

Otimização da técnica de raio X

O objetivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Technique** (Técnica) do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight ou do Decúbito Ventral Xsight é encontrar a técnica de raio X ideal. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando a imagem existente da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 9-8
- "Modificando parâmetros de raio X" na página 9-11

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

ATENÇÃO: As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. Caso contrário, o algoritmo de rastreamento pode não ser capaz de identificar e rastrear as características corretamente.

A Figura 4 mostra a fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony** (tela à esquerda) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight após a captura da imagem. Tabela 1 na página 9-15 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem nessa fase, incluindo os modos de exibição DRR.

Figura 4 Fase Alignment (Alinhamento) > Synchrony (tela à esquerda) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight após a captura da imagem.

A largura da Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) é representada por uma caixa amarela na Imagem Bruta (extrema esquerda na Figura 4). O valor de ROI Width (Largura da ROI) (mm) também é exibido na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) na tela da direita (consulte a Figura 5). Um histograma exibido abaixo de cada Imagem Bruta representa a distribuição de intensidades de pixels na ROI. A tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) também exibe o valor de False Nodes (Nós Falsos) de cada imagem.

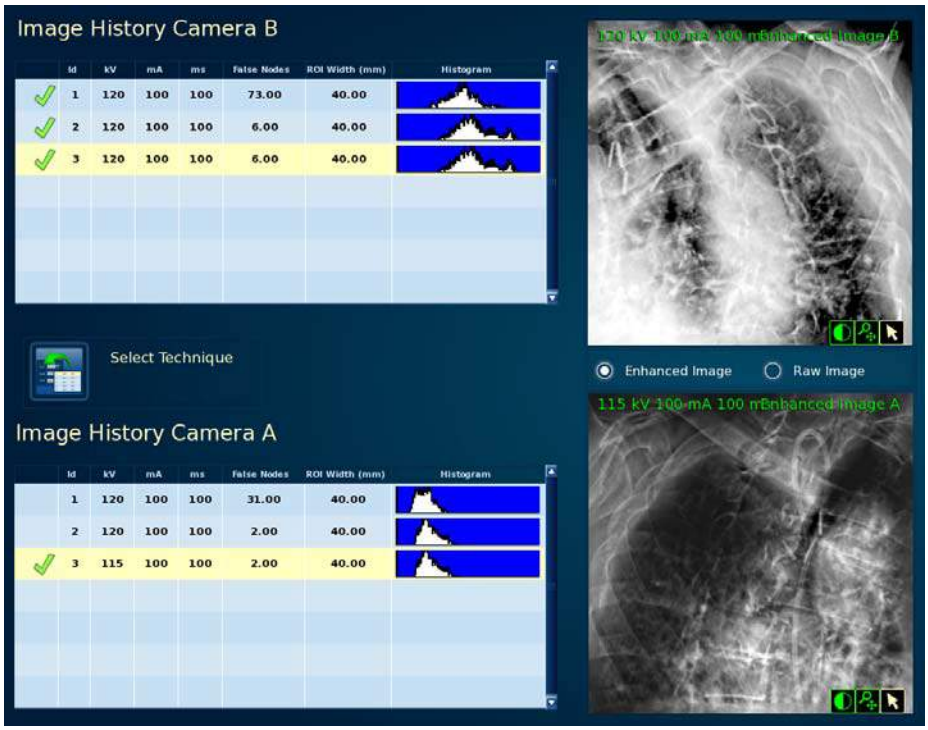


Figura 5 Tabela Image History (Histórico de Imagens) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight na fase Alignment (Alinhamento) > Technique (Técnica) (tela à direita)

O objetivo é determinar a técnica de raio X ideal para **XRS A** e **XRS B** de modo independente, avaliando a qualidade da imagem, as exibições do histograma e os valores de False Nodes (Nós Falsos) de imagens na tela à esquerda e na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens).

Melhorar a técnica de raio X normalmente leva o pico do histograma para a esquerda. Diminuir a técnica de raio X normalmente leva o pico para a direita. A distribuição ideal é difundida (indicando bom contraste) e não deslocada em direção à extrema direita ou esquerda.

Se você estiver satisfeito com a técnica de raio X, prossiga para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Caso contrário, você pode alterar a técnica de raio X, conforme o necessário, até estar satisfeito com a qualidade da imagem, conforme descrito abaixo. Para mais informações sobre os parâmetros ROI Width (Largura da ROI) e False Nodes (Nós Falsos), consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 9-22. Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modificando parâmetros de raio X

As imagens de raios X ao vivo devem ter a mesma qualidade de imagem das imagens DRR, com recursos esqueléticos visíveis. Os parâmetros de raio X devem ser definidos adequadamente para mostrar claramente os recursos esqueléticos em diferentes regiões da coluna. As recomendações gerais para a definição de parâmetros de raio X para o modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) é menor energia de raios X para a coluna cervical e parte superior da coluna torácica, e maior energia de raios X para a parte inferior da coluna torácica e coluna lombar.

Em alguns casos, por exemplo, pacientes com corpo grande, volumes maiores de **kV** (kilovolts), **mA** (corrente) e **ms** (tempo de exposição em milissegundos) podem ser necessários para maior penetração dos raios X nos tecidos moles.

Realizando o alinhamento do paciente

O objetivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight e do Decúbito Ventral Xsight é certificar-se de que o paciente esteja alinhado dentro dos limites aceitáveis para a administração do tratamento. Para obter mais informações sobre o Decúbito Ventral Xsight, consulte "Usando o Decúbito Ventral Xsight" na página 9-37.

Figura 6 mostra a fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight após a correlação da imagem. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 6 Alignment (Alinhamento) > Align (Alinhar) (tela à esquerda) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight após a correlação da imagem.

As imagens existentes de raio X ao vivo da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Technique** (Técnica) são correlacionadas automaticamente com as imagens DRR.

A fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) tem as seguintes etapas:

- "Analisando os resultados da imagem" na página 9-13: Inicie avaliando os valores de deslocamento calculados para determinar se é necessário mover a mesa de tratamento. Revise, também, as imagens de raio X ao vivo para verificar se há características esqueléticas suficientes nas imagens e se a anatomia no raio X ao vivo e nas imagens DRR corresponde.
- "Mover a mesa" na página 9-30: Movimente a mesa de tratamento conforme necessário e capture novas imagens de raios x ao vivo.
- (Opcional) "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59. Com a opção licenciada TxView, você pode aprovar remotamente o alinhamento do paciente na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony).

Se o Sistema CyberKnife incluir o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight, a fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) (tela à esquerda) exibe a caixa de seleção **Skip Spine** (Pular Coluna). Para obter mais informações sobre essa caixa de seleção, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Analisando os resultados da imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados" na página 9-13
- "Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem" na página 9-14
- "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 9-22

Avaliando os Offsets (Deslocamentos) calculados

Os valores de deslocamento calculados indicam o movimento necessário da mesa de tratamento para alinhar os recursos no raio X ao vivo e nas imagens DRR. As imagens são automaticamente alteradas pelos deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante, caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores.

As etapas dependem do cenário de alinhamento:

- Os deslocamentos estão dentro das tolerâncias necessárias para a administração do tratamento e é possível verificar se há características esqueléticas suficientes nas imagens e se a anatomia no raio X ao vivo e nas imagens DRR corresponde.
  - Você pode passar para a fase seguinte do tratamento, a fase de **Readiness** (Preparação).
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Mover a mesa" na página 9-30.

- Uma caixa laranja ao redor de um valor de deslocamento indica que ele não está dentro das tolerâncias obrigatórias ou que ocorreu uma violação de limites. Uma caixa laranja ao redor de uma barra deslizante de um algoritmo de deslocamento indica que ocorreu uma violação de limites.
  - Você pode usar as ferramentas de análise de imagem na Tabela 1 na página 9-15 para se certificar de que a Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) contém estruturas esqueléticas suficientes. Verifique se anatomia está alinhada nas imagens de raio X ao vivo e DRR.
  - Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Consulte "Mover a mesa" na página 9-30.
  - Também é possível ajustar os parâmetros do algoritmo conforme necessário. Consulte "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 9-22.

    NOTA: Dependendo do modo de rastreamento, os deslocamentos poderão não ser calculados para determinados valores e, em seu lugar, serão exibidos traços.

Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 9-20
- "Exibir Align Center (Centro de Alinhamento)" na página 9-20
- "Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética)" na página 9-21
  - Tabela 1 descreve os controles do painel de imagem e modos de exibição DRR para ajudar na análise da imagem.

    NOTA: Nem todos os controles de imagem estão disponíveis para todos os modos de tratamento.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem.
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso torna o movimento do tumor mais visível e ajuda você a verificar se o movimento do tumor está sendo rastreado. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.
	Pan (Panorâmica)/**Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Couch (Mesa): Ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando a imagem de raio X ao vivo ou a imagem DRR. Consulte "Mover a mesa" na página 9-30. Dependendo da fase do tratamento, os seguintes ícones são exibidos: • Clique no ícone Reset (Redefinir) para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero. A imagem do raio X ao vivo é movida para sua posição sem mudança para mostrar o alinhamento existente. • Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores. É possível alternar para frente e para trás entre esses ícones. Os ícones somente movem as imagens de raio X ao vivo relativas às imagens DRR. Eles não movem a mesa.
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem.
	Align Center (Alinhar Centro): (*Somente o modo Xsight Spine Tracking [Rastreamento Xsight Spine*]) Exibe um marcador que corresponde ao centro do alinhamento durante o planejamento do tratamento. Consulte "Exibir Align Center (Centro de Alinhamento)" na página 9-20.
	Region of Interest (Região de Interesse): (*Somente no modo de Rastreamento da Coluna Xsight na fase Technique (Técnica)*) Exibe a largura da Região de Interesse (ROI) como uma caixa amarela na Imagem Bruta. A exibição do histograma baseia-se na ROI. **Skeletal Mesh** (Malha Esquelética): *Somente o modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight da Coluna) nas fases Synchrony (Sincronização) e Align (Alinhar)* Exibe a malha esquelética usada para rastreamento. Consulte "Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética)" na página 9-21.

Tabela 1 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	Full Content DRR (DRR de Conteúdo Total): (*Xsight Spine Tracking mode: Modo de rastreamento da Xsight Coluna Xsight)* Exibe apenas as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 9-20.
	Segmented DRR (DRR Segmentado): (*Xsight Spine Tracking mode: Modo de rastreamento Xsight da Coluna*)Exibe apenas as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 9-20.
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 2 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
c	Ativar/desativar Modo Couch (Mesa).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
r	Ativar desativar Skeletal Mesh (Malha Esquelética): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:
m	Ativar/desativar Align Center (Alinhar Centro): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Modos de Exibição para Imagens DRR

É possível alternar entre dois modos de exibição para cada imagem DRR em cada linha (correspondente à Câmera B e Câmera A do sistema de imagem de raio X).

- **Modo de exibição de Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Completo): Clique com o botão direito no ícone Full content DRR (DRR de Conteúdo Completo) para exibir as imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo).
- **Modo de exibição de Segmented DRR** (DRR Segmentada): Clique no ícone Segmented DRR (DRR Segmentada) para remover todo o conteúdo da imagem, exceto a coluna, das imagens DRR. Uma visão segmentada das imagens DRR estará disponível somente se a segmentação da coluna tiver sido realizada durante o planejamento do tratamento. O par segmentado de imagens DRR com rotação de 0 graus é apresentado (consulte "Geração de imagens DRR" na página 9-5).

> **NOTA:** Esses modos de exibição afetam apenas a exibição da imagem. Eles não afetam os resultados do algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine).

Exibir Align Center (Centro de Alinhamento)

O ícone Align Center (Centro de Alinhamento) exibe marcadores nas imagens DRR e nas imagens de raio X ao vivo selecionados durante o planejamento do tratamento (consulte a Figura 7). Você pode inspecionar visualmente os resultados do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) do alinhamento dos marcadores nas imagens.

> **NOTA:** A localização do centro de imagem não pode ser alterada durante a administração do tratamento.

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight baseia-se nas estruturas esqueléticas no ROI para obtenção de um rastreamento preciso. Os usuários devem inspecionar as ROIs da Câmera B e da Câmera A do sistema de imagens de raio X para verificar se cada ROI contém estruturas esqueléticas suficientes para rastreamento.

Figura 7 Marcadores de Centro de Alinhamento nos resultados do Rastreamento da Coluna Xsight

Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética)

Quando a caixa de seleção Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética) está selecionada, as malhas esqueléticas são exibidas nas imagens DRR e nas imagens de raios X ao vivo (consulte a Figura 8). A ROI também é exibida como uma caixa azul-escuro nas imagens DRR e de raio X ao vivo. O ícone Skeletal Mesh (Malha Esquelética) é selecionado por padrão.

Figura 8 Malhas Esqueléticas exibidas nos resultados Rastreamento da Coluna Xsight

As malhas esqueléticas correspondem à grade de 81 nós que é predefinida durante o planejamento do tratamento. As malhas esqueléticas são exibidas em cores diferentes dependendo da concordância entre os nós das imagens DRR e de raios X ao vivo:

- **Verde**: A malha esquelética em uma imagem DRR é exibida em verde.
- **Azul-escuro**: Um nó em uma imagem de raio X ao vivo será exibido em azul-escuro caso haja uma concordância razoável entre esse nó e aquele correspondente na imagem DRR. As linhas de grade projetadas desse nó também são exibidas em azul-escuro.
- **Laranja**: Um nó em uma imagem de raio X ao vivo será exibida em laranja se for um nó falso. As linhas de grade projetadas desse nó também são exibidas em laranja.

Para identificar os nós nas imagens de raio X ao vivo, o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight procura a anatomia interna que corresponde à região ao redor de cada nó nas imagens DRR. Se a translação estimada de um nó na malha esquelética for incompatível com os nós da grade em torno, o nó será identificado como um nó falso. Quanto menor o número de nós falsos, mais confiável será as correções translacionais do algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight.

No modo Couch (Mesa) (consulte a Tabela 1 na página 9-15), ao clicar no ícone Offsets (Compensações), as malhas esqueléticas nas imagens DRR e nas imagens de raio X ao vivo de ambas as projeções (Câmera A e B do sistema de imagens de raio X) são alinhadas automaticamente.

O botão Offsets (Compensações) usa somente as translações para realizar o alinhamento. Quando existirem grandes rotações, as rotações da malha esquelética nas imagens de raios X ao vivo podem ser vistas claramente. É possível inspecionar visualmente a precisão do rastreamento a partir do alinhamento dos nós da malha na área próxima ao centro da imagem.

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 9-22
- "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 9-26

Parâmetros do Algoritmo Calculado

Você pode monitorar os valores de diversos parâmetros calculados pelo algoritmo de Rastreamento da Coluna Xsight. Os valores são atualizados quando as imagens são capturadas ou correlacionadas. Os valores calculados são exibidos na aba **Acquisition Details** (Detalhes de captura) da tabela **Image History** (Histórico da imagem) (tela à direita, como mostrado em Figura 9.

Figura 9 Parâmetros do algoritmo calculado do modo de Rastreamento da Coluna Xsight na guia Algorithm Details (Detalhes do Algoritmo)

Esses valores calculados são exibidos à esquerda das barras deslizantes (tela à esquerda), onde você pode ajustar os limites (consulte Figura 10 na página 9-23). Se o valor de um parâmetro exceder o limite, ocorre uma violação de limite e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante. Quando uma violação de limite ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada.

Figura 10 Barras deslizantes para ajustar os limites e parâmetros do algoritmo na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tela à esquerda)

Os parâmetros calculados são descritos abaixo.

- "dxAB (mm)" na página 9-24
- "drAB (deg) (drAB - graus)" na página 9-24
- "False Nodes (%) (Nós Falsos)" na página 9-25

dxAB (mm)

O parâmetro dxAB (mm) fornece a distância relativa no eixo Inferior/Superior do centro de alinhamento nas duas projeções (da Câmera A e B do sistema de imagens de raios X). Essa diferença é chamada dxAB. O algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) calcula o valor dxAB de cada aquisição de imagem. Quando o valor de dxAB excede o valor do limite dxAB, ocorre um erro de dxAB (consulte "Tratamento de Erros" na página 9-34). O eixo Inferior/Superior será usado, porque esse eixo é comum às duas projeções.

O valor padrão do parâmetro de limite de dxAB é 2,5 mm. O valor do parâmetro de limite de dxAB deve ser baixo. No entanto, na presença de grandes rotações, essa definição poderia ser um pouco maior (até 4 mm). Se você alterar esse limite durante o alinhamento do paciente, você deverá voltar ao valor padrão quando o paciente estiver completamente alinhado.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

drAB (deg) (drAB - graus)

O parâmetro drAB (deg) (drAB - graus) fornece a diferença absoluta entre os ângulos de rotação projetados nas duas projeções (da Câmera A e B do sistema de imagens de raios X). Essa diferença é chamada drAB. Quando o valor do drAB calculado pelo algoritmo de Rastreamento da Coluna Xsight estiver abaixo do limite, a estimativa de rotação pelo algoritmo de rastreamento será considerado confiável. Se o valor do drAB exceder o valor de limite do drAB, ocorrerá um erro de drAB (consulte "Tratamento de Erros" na página 9-34).

O valor padrão do parâmetro de limite do drAB é 2,0°. O valor do parâmetro de limite do drAB deve ser baixo. Em geral, se você alterar o valor desse parâmetro durante o alinhamento do paciente, deverá retornar ao valor padrão quando o alinhamento do paciente estiver concluído. Em alguns casos, por exemplo, má qualidade de imagem ou a anatomia óssea degradada, pode ser necessário usar um valor maior do que o limite padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite do drAB, você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. Aumentar o valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas não confiáveis da rotação do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

False Nodes (%) (Nós Falsos)

O parâmetro False Nodes (%) (Nós Falsos) fornece a porcentagem de candidatos de nós rejeitados na ROI. Nós falsos são nós que são falsamente identificados na imagem de raios X ao vivo devido à falta de estrutura esquelética, ao ruído, ao hardware e assim por diante. Um nó é identificado como um nó falso se não for encontrada correlação entre as imagens de raios X ao vivo e DRR. Quanto maior o valor do parâmetro de limite de False Nodes (Nós Falsos), mais nós rejeitados serão permitidos. Consequentemente, a confiança nos resultados de rastreamento é menor. Quando a porcentagem de nós falsos determinada pelo algoritmo de Rastreamento da Coluna Xsight excede o valor de limite de False Nodes (Nós Falsos), ocorre um erro False Nodes (Nós Falsos) (consulte "Tratamento de Erros " na página 9-30).

O valor padrão do parâmetro de limite de Nós Falsos é 50,0%. Na maioria dos casos, a porcentagem real de nós falsos é consideravelmente menor. Entretanto, em alguns casos de região lombar ou em alguns casos de partes inferiores da coluna torácica, poderá haver a necessidade de aumentar esse valor de limite. Você pode também considerar aumentar o valor (até 65%) para pequenos implantes de instrumento e imagens com ruído.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite de False Nodes (Nós Falsos), você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. O aumento do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao aumentar o valor desse parâmetro.

Ajuste dos parâmetros do algoritmo

As configurações padrão para os limites e parâmetros do algoritmo são adequadas para a maioria dos casos e seu uso é recomendado. Se o algoritmo de Rastreamento da Coluna Xsight falhar ou se ocorrer uma violação de limite, ajustar alguns desses valores poderá permitir um rastreamento bem-sucedido. Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Ajustando o Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm)" na página 9-26
- "Ajuste da ROI Width (Largura da ROI) (mm)" na página 9-26
- "Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo" na página 9-28

Ajustando o Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm)

O parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm) especifica o intervalo de translações do paciente em todas as direções que o algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight consegue rastrear. O valor Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) aplica-se a translações de cada um dos 81 nós na malha esquelética.

O valor padrão do parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) é 20,0 mm. Normalmente ajuda aumentar o intervalo de rastreamento durante o alinhamento inicial. Assim que o paciente estiver alinhado, um intervalo de rastreamento menor poderá ser útil.

▶ **Para ajustar o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm):**

- Clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante para ajustar o valor (consulte Figura 10 na página 9-23). Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante na linha vertical. A linha vertical indica o valor padrão.

As imagens são automaticamente correlacionadas quando o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm) é alterado.

Ajuste da ROI Width (Largura da ROI) (mm)

O parâmetro ROI Width (Largura da ROI) (mm) define a largura da Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) usada para rastreamento. O valor padrão do parâmetro ROI Width (Largura da ROI) é especificado durante o planejamento do tratamento, da seguinte forma:

- A posição da ROI é determinada pelo usuário com a seleção do centro de alinhamento durante o planejamento de tratamento.
- O tamanho da ROI também é selecionado durante o planejamento do tratamento. A largura da ROI é maior do que a altura da ROI por uma relação de 3:2 (a largura é a dimensão mais estreita).

A ROI é exibida nas imagens DRR quando a caixa de seleção **Display Skeletal Mesh** (Exibir Malha Esquelética) é selecionada (consulte "Display Skeletal Mesh (Exibir Malha Esquelética)" na página 9-21).

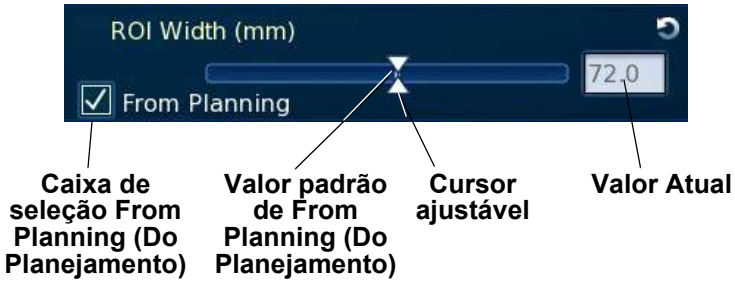


Figura 11 Barra deslizante False Nodes (Nós Falsos)

A barra deslizante **ROI Width (mm)** (Largura da ROI) inclui os seguintes controles:

- O valor atual é exibido à direita da barra deslizante.
- O curso da barra deslizante permite que você ajuste o valor do parâmetro. Arraste o cursor para alterar o valor. Você também pode inserir um valor diretamente na caixa de texto sob a barra deslizante.
- Quando a caixa de seleção **From Planning** (Do Planejamento) é selecionada, o valor padrão do parâmetro ROI Width (Largura da ROI) especificado no plano de tratamento é usado.

▶ **Para alterar o parâmetro ROI Width (Largura da ROI) (mm) a partir do valor padrão:**

1. Limpe (desmarque) a caixa de seleção **From Planning** (De planejamento).

   A caixa de texto à direita da barra deslizante é ativada com o valor padrão de 40,0 mm.
2. Clique e arraste o cursor da barra deslizante para ajustar o valor. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto sob a barra deslizante e pressione <Enter>.
3. Quando o valor de **ROI Width** (Largura da ROI) é alterado, uma caixa azul representando a ROI na imagem DRR tem o tamanho alterado dinamicamente.

As imagens são automaticamente correlacionadas quando o parâmetro ROI Width (Largura da ROI) (mm) é alterado.

▶ **Para retornar ao valor de Largura padrão da ROI especificado no plano de tratamento:**

1. Selecione a caixa de verificação **From Planning** (De planejamento). O valor de **ROI Width** (Largura da ROI) do plano de tratamento é exibido e a caixa de texto é desativada.

A Largura da ROI deve ser ajustada durante o planejamento do tratamento na região da coluna a ser rastreada. Por exemplo, você pode considerar o aumento do valor desse parâmetro para a lombar e região torácica inferior, porque as vértebras são maiores, e também aumentá-lo para pequenos implantes de instrumento e estruturas esqueléticas degradadas. Para obter informações sobre como dimensionar adequadamente a ROI, consulte *Manual de planejamento do tratamento*.

NOTA: A localização do centro de imagem não pode ser alterada durante a administração do tratamento.

Na maioria dos casos, deve-se usar a Largura da ROI especificada durante o planejamento do tratamento. A Largura da ROI pode ser ajustada durante a administração do tratamento para incluir uma estrutura da coluna mais detalhada que pode não ter sido vista nas imagens DRR geradas durante o planejamento do tratamento.

Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo

As barras deslizantes na tela à esquerda permitem que você monitore e altere os valores dos seguintes limites de parâmetro do algoritmo (consulte Figura 12):

- Limite dxAB (mm)
- Limite de False Nodes (%) (Nós Falsos)
- limite de drAB (deg)

Para obter mais informações sobre esses parâmetros, consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 9-22. As violações de limite são indicadas quando a barra de erro vermelha se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante.

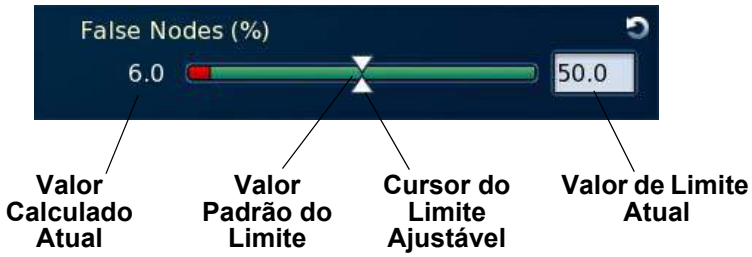


Figura 12 Barra deslizante False Nodes (Nós Falsos)

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual do parâmetro calculado é exibido à esquerda da barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima desse limite acionam uma violação de limite. Arraste o cursor para alterar o limite. Também é possível inserir um limite diretamente na caixa de texto.

▶ **Para alterar o valor de um limite:**

- Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor de limite para a linha vertical da barra deslizante. A linha vertical indica o valor padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite de False Nodes (Nós Falsos), você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. O aumento do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao aumentar o valor desse parâmetro.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite do drAB, você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. Aumentar o valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas não confiáveis da rotação do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

Mover a mesa

Assim que você verificar se há características esqueléticas suficientes nas imagens e se a anatomia nas imagens de raio X ao vivo e nas imagens DRR são correspondentes, será possível continuar a ajustar a posição do paciente até que o alinhamento apropriado seja atingido.

Para obter mais informações sobre movimentação da mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa), consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

Quando o paciente está dentro das tolerâncias translacionais e rotacionais necessárias, você pode prosseguir com o tratamento passando para a fase **Readiness** (Preparação). Para obter mais informações sobre as tolerâncias necessárias, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Checando a Preparação para o Tratamento

Na fase **Readiness** (Preparação), você analisa, resolve quando aplicável e confirma quaisquer mensagens exibidas na tabela ***Delivery Warning Messages*** (Mensagens de Alerta de Aplicação), realiza uma Verificação da Zona de Segurança do Paciente na seção ***Proximity Detection Status*** (Status de Detecção de Proximidade) e certifica-se de que o colimador esteja configurado corretamente na seção ***Collimator and Laser Alignment Check*** (Verificação de Alinhamento do Laser e Colimador) da tela. Para obter mais informações sobre esses procedimentos, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Quando ***Warning Message Status*** (Status da Mensagem de Alerta) e ***Collimation System Status*** (Status do Sistema de Colimação) estão indicados como ***Ready*** (Pronto), você pode começar a administração do tratamento.

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Aplicação do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento" na página 9-32
- "Gráfico de Monitoração de Tratamento" na página 9-33
- "Tratamento de Erros" na página 9-34

A fase **Delivery** (Administração) (tela à esquerda) do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é mostrada na Figura 13. Os controles nessa tela e na tela da direita permitem monitorar e verificar os resultados do alinhamento do paciente e do rastreamento durante a administração do tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.

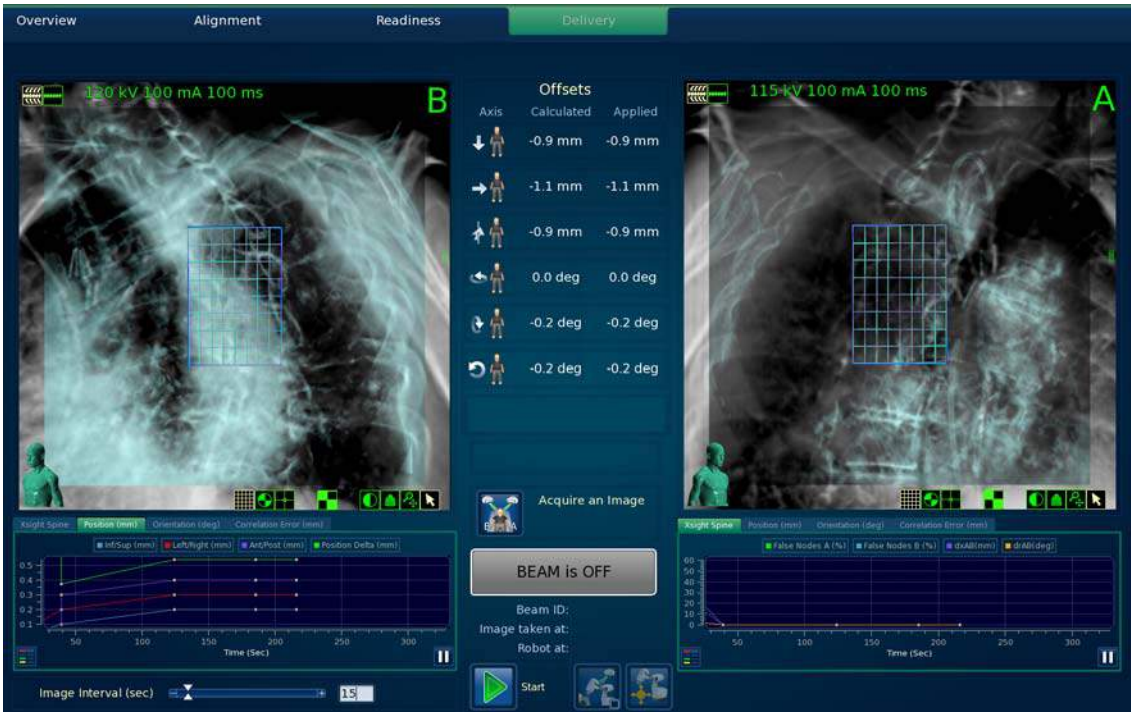


Figura 13 Fase Delivery (Administração) do modo de Rastreamento da Coluna Xsight

Para obter informações sobre o uso do Decúbito Ventral Xsight, consulte "Usando o Decúbito Ventral Xsight" na página 9-37.

Para obter mais informações sobre os procedimentos de administração de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento". Para obter informações sobre o planejamento do tratamento para o tratamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento

ATENÇÃO: Durante a administração do tratamento, depois da captura de imagens de raios X ao vivo em cada nó, verifique visualmente a posição do paciente e verifique se há recursos esqueléticos suficientes nas imagens. Verifique se a anatomia nas imagens de raios X ao Vivo e nas imagens DRR são correspondentes. Para obter mais informações sobre como identificar visualmente as características a serem rastreadas, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

ATENÇÃO: A falta de características esqueléticas na Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) pode resultar em estimativas incorretas da posição do paciente, o que, por sua vez, pode levar ao direcionamento incorreto dos feixes de radiação. Inspecione as ROIs nas imagens de raios X ao vivo das Câmeras A e B para verificar se a ROI inclui estruturas esqueléticas suficientes.

O Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight baseia-se nos nós nas colunas centrais da ROI para estimar as rotações ao redor do eixo x do paciente (rotação em torno do eixo Inferior/Superior).

ATENÇÃO: A ausência de recursos nas colunas centrais da ROI pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da rotação do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Inspecione as ROIs nas imagens de raios X ao vivo das Câmeras A e B para verificar se os nós nas colunas centrais de cada ROI incluem recursos suficientes.

Gráfico de Monitoração de Tratamento

O gráfico de Monitoramento do Tratamento do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight inclui uma exibição gráfica da ***Coluna Xsight*** (Figura 14). Essa exibição mostra os valores calculados dos parâmetros a seguir como uma função do tempo:

- ***False Nodes A (%)*** (Nós Falsos A): A porcentagem de nós falsos na imagem de raios X ao vivo A.
- ***False Nodes B (%)*** (Nós Falsos B): A porcentagem de nós falsos na imagem de raios X ao vivo B.
- ***dxAB (mm)***: O valor dxAB calculado (em milímetros).
- ***drAB (deg)*** (drAB - graus): O valor de drAB calculado (em graus).

Esses gráficos permitem observar os valores dos parâmetros acima durante a administração do tratamento como uma indicação da confiabilidade do rastreamento.

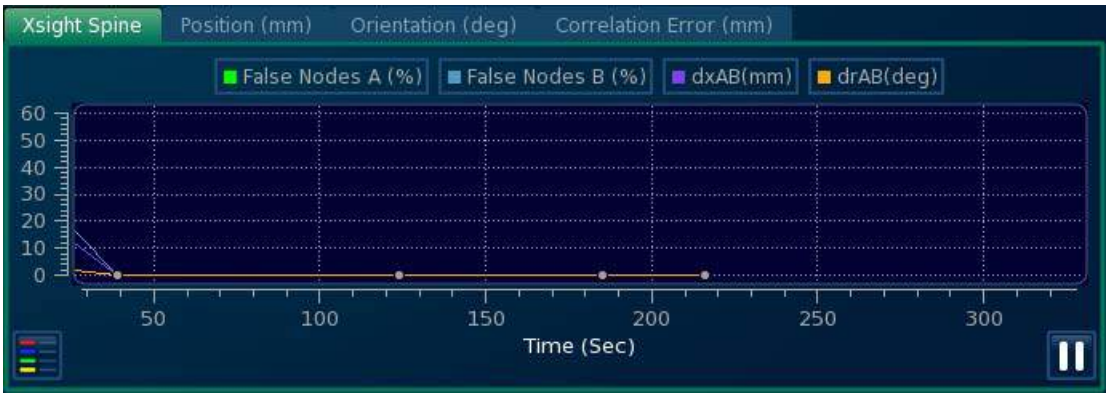


Figura 14 Gráfico de Monitoramento do Tratamento do Rastreamento da Coluna Xsight

Tratamento de Erros

O algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) pode falhar pelas seguintes razões:

- "Erro False Nodes (Nós Falsos)" na página 9-34
- "Erro dxAB" na página 9-35
- "Erro de drAB" na página 9-35

Durante o alinhamento do paciente na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar), quando o valor calculado de um parâmetro de algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight exceder o valor do seu limite, ocorrerá uma das violações de limite acima. Uma caixa laranja é, então, exibida ao redor da barra deslizante para esse limite de parâmetro.

Se isso ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada. Depois da primeira vez (por exemplo, se você voltar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para realinhar o paciente), se ocorrer uma violação de limite, você pode ir para a próxima fase. No entanto, você não conseguirá iniciar a administração do tratamento até que a violação do limite seja solucionada.

Se ocorrer uma violação de limite enquanto o tratamento estiver em progresso na fase **Delivery** (Administração), ocorrerá um erro de correlação (uma parada suave). O tratamento é pausado e o erro é descrito no painel ***Messages*** (Mensagens). Para determinar qual limite foi violado, você pode retornar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para ver qual barra deslizante possui uma caixa laranja ao redor.

Para obter informações sobre como retomar o tratamento após uma parada suave, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Erro False Nodes (Nós Falsos)

O Erro False Nodes (Nós Falsos) ocorre mais frequentemente quando as imagens de raio X não correspondem às imagens DRR durante a fase **Delivery** (Administração). Nesse caso, uma mensagem de erro é exibida na janela ***Messages*** (Mensagens). Se correr um Erro False Nodes (Nós Falsos), você deve primeiro verificar o alinhamento do paciente. O alinhamento do paciente deve ser atingido antes do rastreamento das estruturas esqueléticas.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite de False Nodes (Nós Falsos), você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. O aumento do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao aumentar o valor desse parâmetro.

Erro dxAB

Um Erro de dxAB devido a valores de dxAB excessivamente altos poder ter sido provocado por grandes rotações ao redor do eixo z durante a fase **Delivery** (Administração). Nesse caso, uma mensagem de erro é exibida na janela ***Messages*** (Mensagens).

Para resolver esse erro, primeiro verifique o alinhamento do paciente. Pode ser necessário ajustar a posição de rotação em torno do eixo X da mesa de tratamento. Considere, então, aumentar o valor do parâmetro de limite dxAB. Depois que o paciente estiver alinhado, retorne ao valor padrão do parâmetro.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite de dxAB, você deve realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

Erro de drAB

Um Erro de drAB devido a valores de drAB excessivamente altos poder ter sido provocado por ruído na imagem, contraste baixo ou deformação na região da coluna durante a fase **Delivery** (Administração). Nesse caso, uma mensagem de erro é exibida na janela ***Messages*** (Mensagens).

Para resolver esse erro, primeiro verifique o alinhamento do paciente. Em seguida, considere ajustar os parâmetros de raio X para melhorar a qualidade da imagem de raios X. Para as imagens com contraste muito baixo, considere aumentar o valor do parâmetro de limite de drAB para resolver a Parada Suave gerada pelo erro. Depois que o paciente estiver alinhado com sucesso, retorne ao valor padrão do parâmetro.

Se as soluções anteriores não resolverem o erro, depois de confirmar visualmente a precisão de rastreamento, tente aumentar o valor do limite de drAB e desative (desmarque) a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) na fase **Readiness** (Preparação). Realize uma inspeção visual para monitorar e confirmar os resultados de rastreamento nas duas projeções (Câmera A e B).

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você aumentar o valor do parâmetro de limite do drAB, você deverá realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. Aumentar o valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) gere estimativas não confiáveis da rotação do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

Usando o Decúbito Ventral Xsight

Esta seção fornece informações sobre o uso do Decúbito Ventral Xsight para a administração do tratamento. Ela descreve as diferenças entre a administração do tratamento usando o Decúbito Ventral Xsight e o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight padrão.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de CT" na página 9-37
- "Colocação dos Marcadores de Rastreamento do Synchrony" na página 9-38
- "Parâmetros do algoritmo de Decúbito Ventral Xsight" na página 9-38
- "Correções rotacionais e verificação de limites rotacionais" na página 9-39
- "Erro de correlação do Synchrony" na página 9-39

Captura de CT

Para tratamentos em Decúbito ventral Xsight, é essencial que o paciente esteja na mesma posição para o tratamento em que ele estava durante a varredura de CT pré-tratamento, incluindo todos os dispositivos de imobilização. O principal requisito durante a preparação do paciente para a varredura de CT é colocar o paciente em uma posição que ele possa reproduzir depois. Para reproduzir a posição do paciente, traga para o scanner de TC todos os dispositivos de imobilização criados para o paciente.

É muito importante que a varredura de CT seja feita durante a inspiração ou expiração natural (não forçada) e que a mesma imobilização aplicada ao paciente seja usada para a varredura de CT e a administração do tratamento. Se algum dispositivo de compressão for colocado no paciente, é essencial que esteja presente tanto para a varredura de TC quanto para a administração do tratamento.

O tamanho de qualquer dispositivo de imobilização colocado entre a superfície rígida da tampa da mesa de tratamento e o paciente deve ser reduzido, de modo a diminuir a distância entre a superfície da mesa e o ponto mais alto do paciente. O uso de um dispositivo de imobilização mais espesso que as almofadas da mesa fornecidas pela Accuray aumenta o risco de que o paciente fique posicionado fora da Zona de Segurança do Paciente. Para obter mais informações sobre a Zona de segurança do paciente, consulte o Capítulo 1, "Segurança".

ATENÇÃO: Posicione o paciente e todos os dispositivos dentro da Zona de segurança do paciente definida pelo modelo PDP. Qualquer coisa que se estenda além dos limites do modelo PDP aumenta o risco de colisão com o robô de tratamento e pode causar ferimentos sérios ou causar mal ao paciente.

Para a preparação do paciente para a varredura pré-tratamento, siga as orientações descritas no Capítulo 5, "Preparação do paciente" e no Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Colocação dos Marcadores de Rastreamento do Synchrony

Para o Decúbito Ventral Xsight, ao conectar os 3 Marcadores de Rastreamento no Colete de Rastreamento do Synchrony, coloque-os o mais próximo possível do alvo. Esse pode não ser o local de movimentação máxima.

Observe que quando o Sistema Synchrony é usado com o modo de rastreamento de marcas fiduciais ou com o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight, os Marcadores de Rastreamento são posicionados no local de movimentação máxima. Entretanto, com o Decúbito Ventral Xsight, é importante que a movimentação dos Marcadores de Rastreamento e do alvo esteja proximamente correlacionada e que tenha uma relação linear. O tipo de modelo do Synchrony restringe-se a **Linear** ao usar o Decúbito Ventral Xsight.

Parâmetros do algoritmo de Decúbito Ventral Xsight

Para o Decúbito Ventral Xsight, os seguintes parâmetros são definidos por padrão:

- A caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) é desmarcada (limpa) para que o sistema Synchrony seja ativado por padrão.
- A caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) é desmarcada na fase **Readiness** (Preparação): Somente as correções translacionais serão realizadas pelo robô de tratamento durante a administração do tratamento. Para obter mais informações sobre as correções de deslocamento, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".
- Os valores padrão para a rotação ao redor do eixos x, y e z nas caixas de texto **Rotational Bounds Checking** (Verificação de Limites Rotacionais) são definidos em 2,5 graus.

Para o Decúbito Ventral Xsight, se o Sistema Synchrony for desativado ao selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony), a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) será selecionada por padrão e as correções rotacionais serão feitas durante a administração do tratamento.

NOTA: Se você sair da administração do tratamento e voltar ao Menu do Sistema CyberKnife, o Sistema Synchrony será reativado na próxima vez em que você retornar à tela de administração do tratamento.

Correções rotacionais e verificação de limites rotacionais

Para os tratamentos do Decúbito Ventral Xsight, o Sistema Synchrony é ativado por padrão (a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) é desmarcada). Nesse caso, as correções rotacionais não serão feitas pelo robô de tratamento durante a administração do tratamento (a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) é desmarcada na fase **Readiness** (Preparação)) Serão feitas somente correções respiratórias translacionais do Synchrony.

Como as rotações da coluna não são corrigidas por padrão para tratamentos do Decúbito Ventral Xsight, as configurações padrão para a **Rotational Bounds Checking** (Verificação de Limites Rotacionais) que acionam uma Pausa Suave são reduzidas para 2,5 graus em todas as três rotações (rotação ao redor dos eixos, x, y e z). É possível substituir esses limites para até 5 graus para cada rotação.

Quando a movimentação do alvo não é clinicamente importante, conforme determinado por um clínico, poderá ser vantajoso desativar o Sistema Synchrony. Para o Decúbito Ventral Xsight, quando o Sistema Synchrony é desativado, as correções rotacionais são ativadas por padrão e podem ser corrigidas durante a administração do tratamento. Para desativar o Sistema Synchrony, marque a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony). A caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) será então selecionada automaticamente na fase **Readiness** (Preparação): As configurações para **Rotational Bounds Checking** (Verificação de Limites Rotacionais) serão determinadas pela mesa de tratamento, entre outros fatores. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Erro de correlação do Synchrony

Para tratamentos do Decúbito Ventral Xsight com o Sistema Synchrony, o limite para a ativação de uma Parada Suave devido a valor excessivo do erro de correlação é reduzido a 2,5 mm (de 5 mm).

Observe que para os tratamentos do Decúbito Ventral Xsight há probabilidade de você tratar anatomias mais sensíveis ao posicionamento preciso da dose. Portanto, é importante considerar cuidadosamente as implicações clínicas do erro de correlação.

Capítulo 10: Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)

Introdução

Este capítulo descreve como usar o sistema de rastreamento do pulmão Xsight com o sistema CyberKnife. Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Visão geral do sistema de rastreamento do pulmão Xsight" na página 10-2
- "Requisitos para avaliação visual" na página 10-6
- "Fluxo de trabalho para o modo de rastreamento do pulmão Xsight" na página 10-7
- "Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento" na página 10-9
- "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 10-10
- "Otimização da técnica de raio X" na página 10-11
- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 10-12
- "Aplicação do tratamento" na página 10-36

O sistema de rastreamento do pulmão Xsight permite a administração de feixe de radiação no pulmão com rastreamento preciso, sem necessidade de implantação de marcas fiduciais. Ele é usado em combinação com o sistema de rastreamento da coluna Xsight para realização do alinhamento do paciente. Durante a administração do tratamento, o sistema de rastreamento do pulmão Xsight pode ser usado com o sistema de rastreamento respiratório Synchrony para rastrear a movimentação do tumor com base no padrão respiratório do paciente.

Este capítulo assume que você está familiarizado com os seguintes capítulos:

- "Capítulo 7: Aplicação do tratamento" na página 7-1
- "Capítulo 9: Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)" na página 9-1
- "Capítulo 11: Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)" na página 11-1

Visão geral do sistema de rastreamento do pulmão Xsight

Esta seção descreve o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight, que deve ser usado com o sistema CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung)" na página 10-3
- "Métricas de Qualidade" na página 10-4
- "Imagens DRR da Região do Tumor" na página 10-4
- "Preferred Projection (Projeção Preferida)" na página 10-5
- "Visão geral do planejamento do tratamento" na página 10-5

O sistema de rastreamento do pulmão Xsight pode rastrear com precisão tumores no pulmão que atendam às seguintes condições, sem o uso de marcas fiduciais no pulmão:

- Diâmetro tumoral superior a 15 mm em todas as direções.
- Tumor localizado na região periférica do pulmão.

A habilidade do sistema de rastreamento do pulmão Xsight para rastrear com precisão os tumores de pulmão depende de eles serem visíveis em ambas as imagens projetadas.

O tratamento com uso do sistema de rastreamento do pulmão Xsight inclui uma fase de planejamento do tratamento e uma fase de administração do tratamento.

NOTA: Quando o método de projeção preferida é habilitado, o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight não calcula um valor para o parâmetro dxAB para a correlação.

Algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung)

O algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) procura e localiza o alvo nas imagens de raio X ao Vivo do paciente durante o tratamento. A localização do alvo é executada por registro da imagem entre a imagens DRR e imagens de raio X ao Vivo para a imagem especificada. Especificamente, o padrão de intensidade da imagem da região do tumor nas imagens DRR correspondem à região mais semelhante das imagens de raio X ao Vivo. Uma janela correspondente para o tumor é definida com base no contorno 2D do tumor em cada imagem. A janela correspondente é o menor retângulo que abrange todo o tumor. Como as formas típicas do tumor não são retangulares, a janela correspondente também incluirá algumas das regiões circundantes.

O processo de registro é realizado de forma independente para cada projeção (que corresponde a Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X), resultando em informações de localização do alvo nas duas projeções. O log é executado movendo a janela correspondente por uma área de pesquisa definida pelo usuário (consulte "Ajuste do Tracking Range X (mm) (intervalo de rastreamento X (mm)) e Tracking Range Y (intervalo de rastreamento Y (mm))" na página 10-32). A região da área de pesquisa com uma similaridade máxima com a imagem DRR correspondente é considerada o alvo. Para avaliar a qualidade do registro, o algoritmo Rastreamento do Xsight Lung usa métricas de qualidade (consulte "Métricas de Qualidade" na página 10-4).

O algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) computa três componentes translacionais do deslocamento do paciente-alvo. Os componentes rotacionais são fornecidos pelos deslocamentos de rotação estimados pelo Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight durante o alinhamento do paciente e são supostamente constantes durante o tratamento.
O alinhamento inicial bem-sucedido do paciente usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight é, portanto, necessário. O robô de tratamento ajusta continuamente a posição do LINAC para corrigir os deslocamentos translacionais do alvo e aplica correção rotacional constante.

O sistema de rastreamento do pulmão Xsight é usado em conjunto com o sistema Synchrony para rastrear e compensar a movimentação respiratória do paciente. A administração do tratamento usa o sistema de rastreamento do pulmão Xsight para localização do alvo e o sistema Synchrony para compensação da movimentação respiratória.

Métricas de Qualidade

O algoritmo do Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) opera localizando um padrão de intensidade nas imagens de raio X ao Vivo que seja semelhante ao das imagens DRR. É possível que mais de um desses padrões exista na área de pesquisa. O algoritmo leva em conta vários fatores para avaliar a qualidade do registro:

- A medida de similaridade máxima entre as imagens DRR e de raio X ao vivo.
- O número de outros máximos locais encontrados no Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (para informações sobre os parâmetros do Tracking Range (Intervalo de Rastreamento), consulte "Ajuste do Tracking Range X (mm) (intervalo de rastreamento X (mm)) e Tracking Range Y (intervalo de rastreamento Y (mm))" na página 10-32).
- O tamanho e o local do tumor com relação à previsão feita pelo Sistema Synchrony. Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Esses fatores são combinados para calcular a incerteza de detecção. O limite para a incerteza de detecção é definido pelo usuário (consulte "Uncertainty (%) (Incerteza (%))" na página 10-31). Se a incerteza da detecção for maior que o limite, a administração do tratamento será interrompida por uma Parada Suave.

ATENÇÃO: É muito importante inspecionar visualmente os resultados do rastreamento durante a administração do tratamento. Caso contrário, pode haver um erro de alvo. É possível que existam padrões de intensidade semelhantes ao do alvo em locais diferentes da posição do alvo.

O algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) também calcula um valor de dxAB como uma métrica de qualidade. Para obter informações sobre esse parâmetro, consulte "dxAB (mm)" na página 10-31.

Imagens DRR da Região do Tumor

As imagens DRR da região do tumor removem todas as estruturas que não estão próximas ao tumor. Dessa maneira, a visibilidade do tumor nas imagens DRR é melhorada e o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) é impedido de se fixar em uma estrutura que parece estar próxima ao tumor nas imagens DRR, mas que está longe dela, com um padrão de movimentação diferente.

Preferred Projection (Projeção Preferida)

Em alguns casos, o tumor está mais claramente visível ou mais bem identificado em uma imagem de raios X ao vivo que em outra. Dependendo do local do tumor, o tumor em uma projeção pode ser sobreposto parcial ou completamente pela coluna, cavidade torácica, coração, diafragma ou outras estruturas anatômicas. Nesses casos, o recurso Preferred Projection (Projeção preferida) do algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight pode melhorar a previsão e a robustez da localização do alvo (consulte "Ativação da Projeção Preferida" na página 10-33).

Quando o método de projeção preferida é habilitado, o sistema de rastreamento do pulmão Xsight usa a direção superior/inferior compartilhada nas duas imagens de raio X ao vivo para combinar as medições de similaridade de ambas as imagens ao tentar encontrar o alvo. Desse modo, uma baixa visibilidade do alvo em uma imagem pode ser superada ao combinar a medição de similaridade da imagem com a máxima similaridade bem-definida na imagem na qual o alvo é claramente visível.

NOTA: Quando o método de projeção preferida é habilitado, o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight não calcula um valor para o parâmetro dxAB para a correlação.

ATENÇÃO: Para as correlações de imagens nas quais o método de projeção preferida é invocado, o valor de dxAB não pode mais ser usado como uma indicação da confiabilidade do rastreamento. É possível que uma falha de rastreamento ocorra sem produzir um erro dxAB.

Visão geral do planejamento do tratamento

Durante o planejamento do tratamento usando o sistema *Accuray Precision*, a segmentação da coluna deve ser executada para isolar as estruturas da coluna. A localização do tumor a ser tratado é identificada e a segmentação do tumor é realizada para gerar contornos do tumor em 2D.

A segmentação do tumor é usada para gerar as imagens DRR da região do tumor. As imagens DRR da região do tumor incluem o contorno do tumor e uma região dilatada de 20 mm ao redor dele. Durante o planejamento do tratamento, os contornos do tumor nas imagens DRR definem o tamanho e o centro das janelas correspondentes retangulares que são usadas durante a administração do tratamento para correlacionar as imagens de raio X ao Vivo com as imagens DRR. Se as janelas correspondentes especificadas durante o planejamento do tratamento não couberem na região dilatada de 20 mm, a região será expandida até que as janelas correspondentes sejam completamente incluídas.

No Sistema *Accuray Precision*, amostras de imagens DRR são geradas e devem ser inspecionadas para determinar se o caso é adequado para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight. Se o caso for confirmado como sendo adequado, o plano de tratamento será salvo. Antes da aplicação do tratamento, várias imagens DRR são geradas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. As imagens DRR são usadas durante o alinhamento do paciente com o sistema de rastreamento da coluna Xsight e durante o tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight.

Para obter mais informações sobre as imagens DRR que são geradas, consulte "Geração de imagens DRR" na página 10-9. Para obter mais informações sobre o planejamento do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Requisitos para avaliação visual

A avaliação visual para verificar se o tumor do pulmão está rastreado corretamente pelo algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) é essencial para administração segura do tratamento.

A interface do usuário do sistema de administração do tratamento oferece ferramentas para verificar se o sistema de rastreamento da coluna Xsight e o sistema de rastreamento do pulmão Xsight são capazes de registrar as estruturas esqueléticas e os tumores de pulmão nas imagens de raio X ao vivo com as imagens DRR. Para mais informações, consulte "Analisando os resultados da imagem" na página 10-22.

NOTA: A inspeção visual durante a administração do tratamento garante que o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) esteja rastreando corretamente. Porém, apenas a inspeção visual não é adequada para verificação com precisão submilimétrica.

Fluxo de trabalho para o modo de rastreamento do pulmão Xsight

Figura 1 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e administração do tratamento usando o modo de rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight) com o sistema Synchrony.

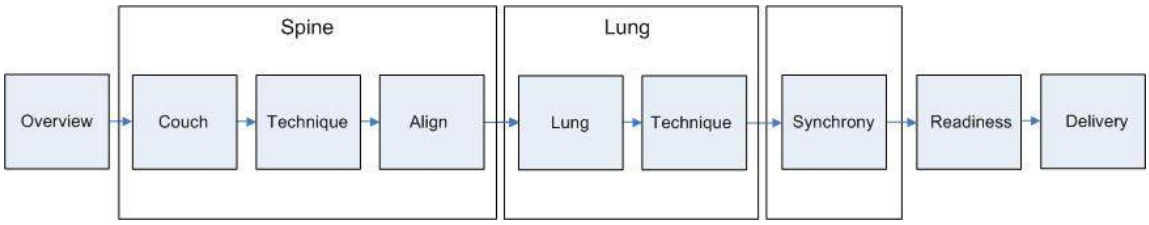


Figura 1 Fluxo de trabalho para o modo de rastreamento do pulmão Xsight

Duas posições da mesa de tratamento são usadas durante a administração do tratamento com o sistema de rastreamento do pulmão Xsight:

- **Posição da coluna:** O centro de alinhamento definido durante o planejamento do tratamento na etapa Alinhar do Sistema *Accuray Precision*. Essa posição é usada para alinhamento pelo Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- **Posição do pulmão:** O centro de tratamento automaticamente determinado durante o planejamento do tratamento durante a segmentação do tumor. Ela é a posição da coluna somada ao deslocamento entre alinhamento e tratamento do planejamento. Essa posição é usada para rastreamento pelo Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight.

O centro de alinhamento é normalmente diferente do centro de tratamento. O centro de alinhamento é usado durante um procedimento de alinhamento da coluna inicial com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. O alinhamento da coluna é feito na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Esse procedimento determina as correções do alinhamento rotacional que serão usadas durante a administração do tratamento com o sistema de rastreamento do pulmão Xsight:

Depois que a coluna estiver alinhada, você deve transicionar do sistema de rastreamento da coluna Xsight para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight. Essa transição ocorre ao passar para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão). Você deve, então, mover a mesa de tratamento para o centro de tratamento.

ATENÇÃO: É extremamente recomendado que o sistema de rastreamento da coluna Xsight seja usado no alinhamento inicial do paciente (ao realizar o alinhamento da coluna na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar)) antes que o tratamento seja administrado por meio do sistema de rastreamento do pulmão Xsight. Caso contrário, o deslocamento rotacional no posicionamento do paciente não será compensado.

A administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight inclui as seguintes etapas gerais:

1. Carregar os dados do plano de tratamento e do paciente na fase **Overview** (Visão geral), conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
2. Encontrar a técnica de raio X ideal para o alinhamento da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na primeira fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".
3. Posicionar o paciente na mesa de tratamento e mover o paciente até o centro de alinhamento para realizar o alinhamento inicial da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".
4. Use o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para alinhar o paciente de modo translacional e rotacional na posição da coluna, conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)". Após esta etapa, a mesa de tratamento estará no centro de alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine).
5. Mude do centro de alinhamento do rastreamento da coluna Xsight (a posição da coluna) para o centro de tratamento do rastreamento do pulmão Xsight (a posição do pulmão) na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Alinhar).

   Essa etapa envolve o movimento da mesa de tratamento. A diferença entre o centro de alinhamento e o centro de tratamento inclui o deslocamento do alinhamento ao tratamento definido a partir do planejamento do tratamento, somado a qualquer deslocamento adicional que o usuário aplicou durante as frações de tratamento anteriores e atuais. Para mais informações, consulte "Transição para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight" na página 10-14.
6. Encontre a técnica de raio X ideal para a administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight na segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
7. Use o sistema de rastreamento do pulmão Xsight para alinhar translacionalmente o paciente corretamente para o rastreamento, na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização).

   Se o Sistema Synchrony for usado, estabeleça um modelo de correlação do Synchrony para a movimentação respiratória do paciente.

   NOTA: O usuário decide se deve ativar ou desativar o sistema Synchrony durante a administração do tratamento do rastreamento do pulmão Xsight. Como um exemplo, se a movimentação do alvo devido à respiração for considerada insignificante, o Sistema Synchrony poderá ser desativado.
8. Inicie a administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração).

Para obter mais informações sobre o fluxo de trabalho geral para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento". Para obter mais informações sobre o uso do Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)".

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. Depois que os arquivos de tratamento do paciente tiverem sido baixados para o computador de administração do tratamento, você deve prosseguir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para começar os procedimentos de alinhamento do paciente.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Geração de imagens DRR" na página 10-9
- "Download de Arquivos de Tratamento" na página 10-10

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Geração de imagens DRR

Imagens DRR para uso com o sistema de rastreamento do pulmão Xsight são geradas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* conforme descrito no Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". Os ângulos de rotação do paciente são calculados durante o alinhamento inicial usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight comparando as imagens de raio X ao vivo com várias imagens DRR.

Os seguintes números e tipos de pares de imagens DRR são gerados:

- Vários pares de imagens DRR da coluna segmentadas com orientações distribuídas de maneira ótima, para simular diferentes ângulos de rotação do paciente. Essas imagens DRR são usadas durante o alinhamento do paciente com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- 1 par de imagens DRR da coluna não segmentadas (conteúdo completo) para ajuste automático do contraste e inspeção visual dos resultados de correlação da imagem durante o alinhamento do paciente usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. Essas imagens DRR correspondem ao centro de imagens (também chamado de centro de alinhamento), que é escolhido durante o planejamento do tratamento.
- 1 par de imagens DRR de conteúdo completo que correspondem ao centro de tratamento do tumor grande, que é escolhido durante o planejamento do tratamento. Esse par de imagens DRR é usado para ajuste automático do contraste e para inspeção visual dos resultados do rastreamento durante a administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight.
- 1 par de imagens DRR segmentadas nas quais a coluna e outras estruturas esqueléticas são removidas. Esse par de imagens DRR é usado para correlação da imagem com as imagens de raio X ao vivo durante a administração do tratamento.
- 1 par de imagens DRR da região do tumor das quais são removidas todas as estruturas que não estão nas regiões circundantes do tumor. Para obter mais informações sobre imagens DRR da região do tumor, consulte "Imagens DRR da Região do Tumor" na página 10-4.

Download de Arquivos de Tratamento

Durante o download de arquivos de tratamento, o Sistema de Administração do Tratamento executa as seguintes ações:

- Os vários pares de imagens DRR gerados no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* são transmitidos para o computador do TLS para serem usados pelo algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight. Os pares separados de imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo), imagens DRR apenas de tecidos moles e imagens DRR da região do tumor também são transmitidos.
- Os algoritmos do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) e do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) são inicializados.

Quando o download estiver completo e você tiver verificado se os dados do tratamento e do paciente estão corretos, prossiga para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Para obter mais informações sobre download dos arquivos de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Alinhando o Paciente Visualmente

O objetivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos translacionais da mesa. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual das imagens de raio X ao vivo e DRR antes de prosseguir para a próxima fase.

Figura 2 mostra a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois que as imagens de raio X ao vivo e DRR foram visualmente alinhados usando o modo Couch (Mesa). As imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) para o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight são exibidas. Tabela 3 na página 10-24 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem e alinhamento visual. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 2 Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois do alinhamento visual usando o modo Couch (Mesa)

Otimização da técnica de raio X

O objetivo da primeira fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), para o sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando a imagem existente da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Para mais informações sobre a otimização da técnica de raio X para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte o Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".

Realizando o alinhamento do paciente

O objetivo do alinhamento do paciente é se certificar de que o paciente está alinhado de acordo com os limites aceitáveis para tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight. O alinhamento do paciente envolve as seguintes etapas gerais:

1. O alinhamento inicial da coluna é feito na posição da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Para o modo de rastreamento do pulmão Xsight, o objetivo desse procedimento é determinar os deslocamentos rotacionais que serão usados na fase **Align > Lung** (Alinhar > Pulmão) e durante a administração do tratamento.
2. Movendo a mesa de tratamento da posição da coluna para a posição do pulmão na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão). Essa etapa transiciona do sistema de rastreamento da coluna Xsight para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight. O objetivo dessa etapa é verificar se o movimento está correto, com estruturas rígidas alinhadas no raio X ao vivo e nas imagens DRR.
3. Encontrando a técnica de raio X ideal para a administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight na segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
4. Alinhamento para o tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight e estabelecimento de um modelo de correlação do Synchrony usando o sistema Synchrony, na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização).
5. Aprovação remota opcional do alinhamento com o aplicativo TxView. Para mais informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota no TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Alinhamento inicial usando o sistema de rastreamento da coluna Xsight" na página 10-13
- "Transição para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight" na página 10-14
- "Otimização da técnica de raio X" na página 10-18
- "Alinhamento para tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight" na página 10-21

Alinhamento inicial usando o sistema de rastreamento da coluna Xsight

O alinhamento inicial usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é executado na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)". O objetivo dessa etapa para os tratamentos com rastreamento do pulmão Xsight é determinar os deslocamentos rotacionais que serão usados na fase **Align > Lung** (Alinhar > Pulmão) e durante a administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração).

Figura 3 mostra a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) (tela à esquerda) para um tratamento do rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight). As imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) para o sistema de rastreamento da coluna Xsight no centro de alinhamento são exibidas. A tela é similar à tela para um tratamento com decúbito ventral Xsight ou rastreamento da coluna Xsight, com a adição da caixa de seleção **Skip Spine** (Omitir coluna) abaixo da imagem A.

Figura 3 A fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tela à esquerda) para um tratamento de rastreamento do pulmão Xsight depois da correlação da imagem

Para tratamentos com rastreamento do pulmão Xsight, selecionar a caixa de seleção **Skip Spine** (Omitir coluna) permite que você pule o alinhamento da coluna e prossiga diretamente para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão). Essa caixa de seleção é desmarcada por padrão. Você não deve pular o alinhamento da coluna se for possível rastrear usando o algoritmo de rastreamento da coluna Xsight. Se decidir pular o alinhamento da coluna, você deve alinhar do melhor modo possível, de acordo com sua capacidade visual, antes de prosseguir.

ATENÇÃO: É extremamente recomendado que o sistema de rastreamento da coluna Xsight seja usado no alinhamento inicial do paciente (ao realizar o alinhamento da coluna na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar)) antes que o tratamento seja administrado por meio do sistema de rastreamento do pulmão Xsight. Caso contrário, o deslocamento rotacional no posicionamento do paciente não será compensado.

Depois de alinhar o paciente adequadamente de acordo com os limites aceitáveis, você está pronto para prosseguir para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Transição para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight

Depois que o alinhamento for realizado usando o sistema de rastreamento da coluna Xsight, clique no botão, clique na aba **Lung** (Pulmão) para fazer a transição para o alinhamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

ATENÇÃO: Não reposicione o paciente nem ajuste a rotação da mesa de tratamento depois de ligar o Sistema de rastreamento Xsight Lung. Se for necessário realizar alguma dessas ações, volte para a fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) e repita o procedimento de alinhamento de rastreamento da coluna Xsight, conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

O objetivo dessa etapa é mover a mesa de tratamento da posição da coluna para a posição do pulmão. Você, então, obtém uma imagem e se certifica de que as estruturas rígidas estão alinhadas no raio X ao vivo e nas imagens DRR.

NOTA: Não tente alinhar manualmente o tumor na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Figura 4 mostra a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) (tela à esquerda) antes de mover para a posição do pulmão. As imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) correspondentes ao centro de tratamento para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight são exibidas.

Figura 4 Fase Alignment > Lung (Alinhamento > Pulmão) (tela à esquerda) antes de mover para a posição do pulmão

Tabela 1 mostra a exibição da posição da mesa de tratamento na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) (abaixo da imagem A). A exibição inclui um indicador de posição que mostra a mesa de tratamento em uma das 4 posições:

- Na posição coluna: O centro de alinhamento da coluna do planejamento do tratamento, além dos deslocamentos finais da fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

  NOTA: Se o alinhamento da coluna não for feito (ou seja, o botão **Skip Spine** (Omitir coluna) foi selecionado), a posição da coluna é a posição da mesa de tratamento no final da fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

- Na posição pulmão: Essa é a posição da coluna, além da mudança do centro de alinhamento do pulmão do planejamento do tratamento.
- Entre a posição do pulmão e da coluna: A mesa de tratamento é pausada ou se movimenta entre essas duas posições.
- Próximo, mas não na posição do pulmão.

  NOTA: A exibição da posição da mesa de tratamento é a exibição geográfica que indica somente uma das 4 posições acima. Não mostra a localização física real do tumor pulmonar e não representa o alvo atual do tumor pulmonar.

A exibição inclui também 2 botões para mover a mesa de tratamento, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 1 Exibição da posição da mesa de tratamento

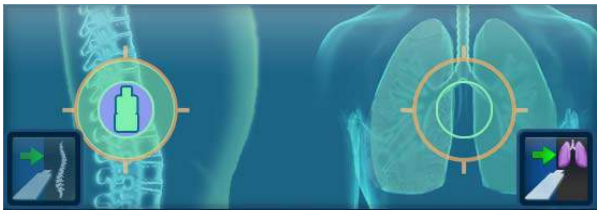
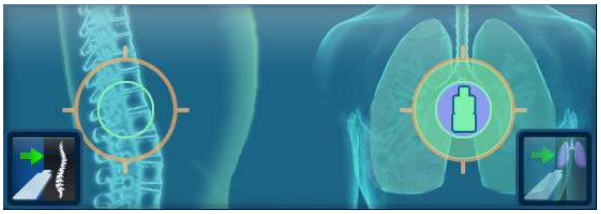
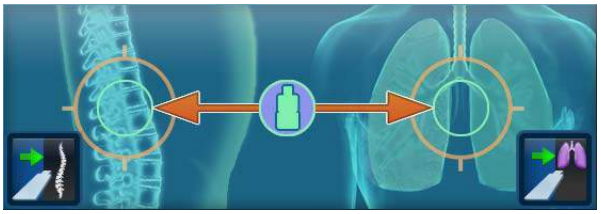
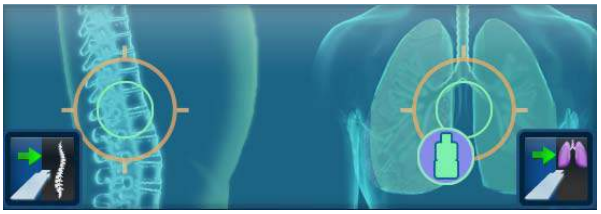
Indicador de posição	Descrição
	A mesa de tratamento está na posição coluna (centro de alinhamento). Neste estado, o botão **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) é ativado.
	A mesa de tratamento está na posição pulmão (posição tratamento). Neste estado, o botão **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) é ativado.
	A mesa de tratamento está, no momento, em pausa ou se movendo entre as posições do pulmão e da coluna. Em pausa, ambos os botões **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) e **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) são ativados. Durante o movimento, todos os controles são desativados, exceto o botão **Interlock** (Intertravamento).
	A mesa de tratamento está próxima, mas não na posição pulmão. Neste estado, ambos os botões **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) e **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) são ativados.

Tabela 2 Botões associados com a exibição da posição da mesa de tratamento.

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Mover Couch to Lung (Mover mesa para pulmão)		Muda para a mesa de tratamento para a posição pulmão (posição tratamento).
Mover Couch to Spine (Mover mesa para coluna)		Muda para a mesa de tratamento para a posição coluna (centro de alinhamento).

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

▶ **Para mover para a posição do pulmão:**

1. Clique no botão **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão). Então, espere até que a mesa tenha se movido para a posição do pulmão.
2. Clique no botão **Acquire** (Capturar) para capturar uma imagem de raio X ao vivo. Para obter mais informações sobre a obtenção de imagens de raio X ao vivo, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
3. Analise os resultados do processamento de imagens para verificar se as estruturas rígidas estão alinhadas nas imagens de raio X ao vivo e DRR. Verifique se não existem características inesperadas ou obstruções nas imagens. Para mais informações, consulte "Analisando os resultados da imagem" na página 10-22.

Se o movimento da mesa de tratamento for interrompido durante a transição entre o sistema de rastreamento da coluna Xsight e o sistema de rastreamento do pulmão Xsight, por exemplo, se um botão E-Stop (Parada de Emergência) for pressionado, você pode usar a exibição da posição da mesa de tratamento para mover para a posição do pulmão ou da coluna, conforme descrito abaixo.

▶ **Para mover para a posição do pulmão ou da coluna depois que o movimento da mesa de tratamento for interrompido:**

- Na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão), clique no botão **Move Couch to Spine** (Mover mesa para coluna) para mover para a posição da coluna (centro de alinhamento). Ou clique na posição **Move Couch to Lung** (Mover mesa para pulmão) para mover para a posição do pulmão (centro de tratamento).

Se for necessário, você pode somar um deslocamento ao deslocamento do alinhamento ao tratamento a partir do planejamento, conforme descrito abaixo.

▶ **Para somar um deslocamento à posição do pulmão a partir do planejamento:**

1. Insira os valores translacionais do alvo nas caixas de texto **Couch Position (mm)** (Posição da mesa (mm)).

   Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores indicam o movimento da mesa de tratamento do alvo em relação à posição atual.

2. Clique no botão **Move Couch** (Mover Mesa) para mover a mesa de tratamento. (As rotações da mesa do alinhamento da coluna são travadas na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).)

   O deslocamento adicional é salvo automaticamente e será aplicado durante a administração do tratamento para a fração atual e frações futuras. (A caixa de seleção **Apply additional relative offset** (Aplicar deslocamento relativo adicional) é selecionada por padrão.)

3. Para remover o deslocamento adicional que você gerou em Etapa 2, ou para remover o deslocamento adicional que foi salvo e aplicado nas frações anteriores, desmarque a caixa de seleção **Apply additional relative offset** (Aplicar deslocamento relativo adicional). Então, clique no botão **Move Couch to Lung** (Mover mesa para pulmão).

   Essa etapa retorna à posição do pulmão (a posição de tratamento a partir do planejamento). A posição do pulmão será, então, usada para a fração atual e as frações futuras.

Depois de mover a mesa de tratamento para a posição do pulmão, obtendo uma imagem e verificando se as estruturas rígidas nas imagens DRR e de raio X ao vivo estão alinhadas, você está pronto para ir para a segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

Otimização da técnica de raio X

Depois de alinhar o paciente adequadamente na posição do pulmão, clique na aba **Technique** (Técnica) para prosseguir para a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para o pulmão, onde você irá refinar a técnica de raio X que será usada para o tratamento.

O objetivo da segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para os tratamentos de rastreamento do pulmão Xsight é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando as imagens existentes na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 10-19
- "Modificando parâmetros de raio X" na página 10-20

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

ATENÇÃO: As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. Caso contrário, o algoritmo de rastreamento pode não ser capaz de identificar e rastrear as características corretamente.

Figura 5 mostra a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) (tela à esquerda) para o sistema de rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight) após a captura da imagem. Um histograma exibido sob cada imagem bruta representa a distribuição de intensidades de pixel em toda a imagem. Tabela 3 na página 10-24 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem nessa fase, incluindo os modos de exibição DRR.

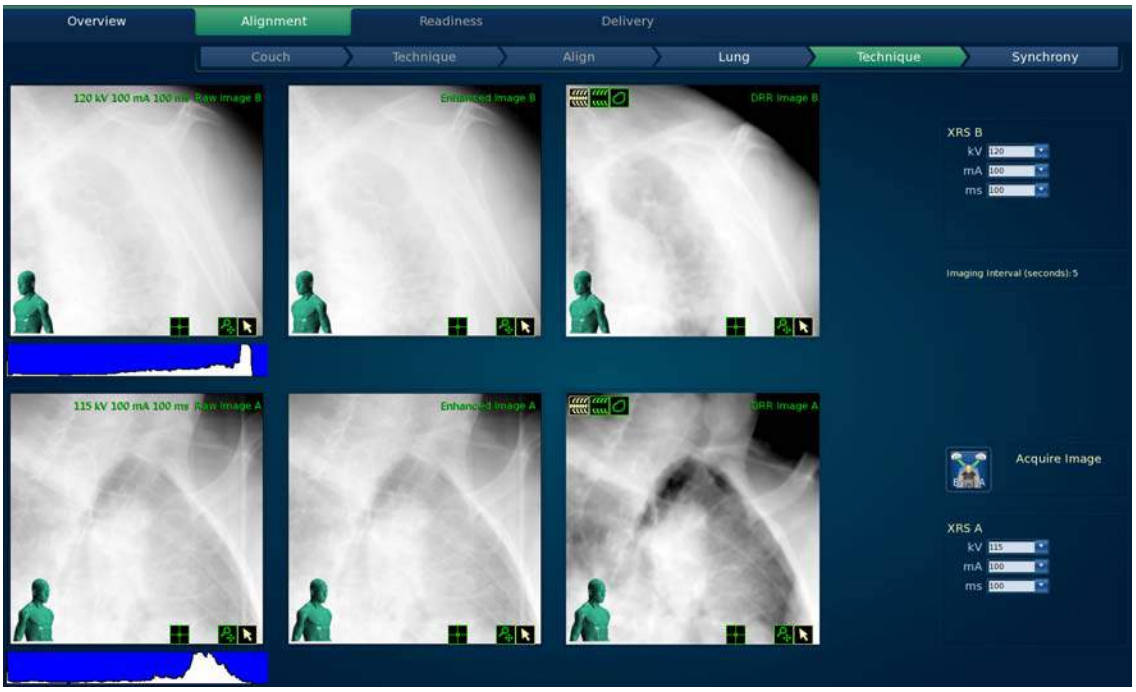


Figura 5 Fase Alignment > Technique (Alinhamento > Técnica) (tela à esquerda) para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight após a captura da imagem

Figura 6 Tabela Image History (Histórico de Imagens) para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight na fase Alignment > Technique (Alinhamento > Técnica) (tela à direita)

O objetivo é determinar a técnica de raio X ideal para **XRS A** e **XRS B** de modo independente ao avaliar a qualidade da imagem e exibições do histograma de imagens na tela à esquerda e na tabela ***Image History*** (Histórico da imagem).

Melhorar a técnica de raio X normalmente leva o pico do histograma para a esquerda. Diminuir a técnica de raio X normalmente leva o pico para a direita. A distribuição ideal é difundida (indicando bom contraste) e não deslocada em direção à extrema direita ou esquerda.

Se você selecionou uma técnica de raio X satisfatória, prossiga para a fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização). Caso contrário, você pode alterar a técnica de raio X, conforme o necessário, até estar satisfeito com a qualidade da imagem, conforme descrito abaixo. Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modificando parâmetros de raio X

As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. É possível modificar os parâmetros de raio X para melhorar a qualidade da imagem. Se houver muito pouco detalhe das imagens de raio X ao vivo, é possível tentar aumentar as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para aumentar a exposição. Se a imagem for muito escura, tente diminuir as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para diminuir a exposição. Para localizar o tumor, é melhor maximizar o contraste entre o tumor e o tecido ao redor.

Alinhamento para tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight

O objetivo da fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) para os tratamentos do rastreamento de pulmão Xsight é alinhar translacionalmente o paciente corretamente para o rastreamento e criar um modelo de correlação de sincronização para o movimento respiratório do paciente.

Figura 5 mostra a fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda) para o modo de rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight) após a captura da imagem. Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Figura 7 Fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda) para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight após a correlação da imagem

A fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) possui as seguintes etapas, conforme descrito nas seções abaixo:

- "Analisando os resultados da imagem" na página 10-22: Você inicia avaliando os resultados da correlação da imagem para determinar se é necessário mover a mesa de tratamento. Além disso, você revisa as imagens de raio X ao vivo para verificar se o tumor foi localizado corretamente e se a anatomia no raio X ao vivo e das imagens DRR corresponde.
- "Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony" na página 10-35: Você cria um modelo de correlação do Synchrony para o movimento respiratório.

Analisando os resultados da imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Avaliando os resultados da correlação da imagem" na página 10-22
- "Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem" na página 10-24
- "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 10-29
- "Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 10-30

Avaliando os resultados da correlação da imagem

As imagens de raio X ao vivo são correlacionadas com as imagens DRR de referência para determinar os deslocamentos do paciente. Como o algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight não estima deslocamentos de rotação, apenas deslocamentos de translação são exibidos e atualizados na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) (consulte Figura 7).

Se o tumor tiver sido detectado com êxito na imagem de raio X ao vivo, uma sobreposição gráfica do contorno do tumor aparecerá sobre o local detectado do tumor (consulte Tabela 3 na página 10-24).

Para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight, os deslocamentos rotacionais não são calculados durante o tratamento. As correções rotacionais obtidas do alinhamento inicial do Rastreamento da Coluna Xsight são usadas para executar ajustes de rotação do LINAC durante a administração do tratamento. Esses valores de ***Alignment Rotational Correction (deg)*** (Correção Rotacional do Alinhamento (graus)) são exibidos na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)).

Se os deslocamentos calculados estão de acordo com as tolerâncias exigidas para a administração do tratamento, e você consegue verificar se o tumor está corretamente localizado nas imagens do raio X ao vivo e se a anatomia no raio X ao vivo e nas imagens DRR corresponde, você está pronto para prosseguir com a criação do modelo do Synchrony. Consulte "Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony" na página 10-35". Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Para obter mais informações sobre o movimento da mesa, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

NOTA: Qualquer movimentação da mesa de tratamento invalidará o modelo de correlação do Synchrony e exigirá que um novo modelo seja criado antes da administração do tratamento.

Se o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) não conseguir localizar o tumor, o contorno do tumor mostrado nas imagens de raio X ao Vivo não será alinhado com o tumor real. Também pode ocorrer um erro fora dos limites, indicado por uma caixa laranja ao redor da linha na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) que não está de acordo com as tolerâncias exigidas. Além disso, é possível ocorrer violações do limite do algoritmo de rastreamento, indicado por uma caixa laranja ao redor da linha na tabela, e ao redor da barra deslizante para um parâmetro de limite.

Nessa situação, você pode tentar um ou mais dos seguintes procedimentos:

- Faça os seguintes ajustes, conforme apropriado:
  - Use o Modo de Offset (Deslocamento) para arrastar os contornos do tumor nas imagens do raio X ao vivo e determinar os deslocamentos de translação. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 10-29.
  - Você pode aumentar os parâmetros Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento X) e Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento Y). Para mais informações, consulte "Ajuste do Tracking Range X (mm) (intervalo de rastreamento X (mm)) e Tracking Range Y (intervalo de rastreamento Y (mm))" na página 10-32.
- Também é possível considerar aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) se você tiver certeza de que o tumor encontrado usando um valor maior foi corretamente identificado. Para mais informações, consulte "Uncertainty (%) (Incerteza (%))" na página 10-31.

  NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se o tumor foi identificado corretamente em todo o tratamento.

- Se o tumor estiver visível em uma projeção, mas bloqueado (por exemplo, por estruturas radiopacas, como a coluna ou o coração) em outra projeção, ou se um valor grande dxAB e uma grande incerteza de detecção forem calculados para uma das projeções, você pode considerar ativar o método de projeção preferencial. Para mais informações, consulte "Ativação da Projeção Preferida" na página 10-33.

Para mais informações sobre as ferramentas de análise da imagem para verificar se o tumor foi corretamente localizado pelo algoritmo de rastreamento, consulte Tabela 3 na página 10-24. Para informações sobre os parâmetros do algoritmo calculado, limites do parâmetro e parâmetros de inserção do algoritmo, consulte "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 10-32.

Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 10-28

Tabela 3 descreve os controles do painel de imagem e modos de exibição DRR para ajudar na análise da imagem.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem. (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight)*) Também é possível usar o Modo de Offset (Deslocamento) quando o Pointer (Ponteiro) estiver ativo. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 10-29.
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso torna o movimento do tumor mais visível e ajuda você a verificar se o movimento do tumor está sendo rastreado. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.
	Pan (Panorâmica)**/Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Couch (Mesa): Ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando a imagem de raio X ao vivo ou a imagem DRR. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". Dependendo da fase do tratamento, os seguintes ícones são exibidos: • Clique no ícone Reset (Redefinir) para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero. A imagem do raio X ao vivo é movida para sua posição sem mudança para mostrar o alinhamento existente. • Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores. É possível alternar para frente e para trás entre esses ícones. Os ícones somente movem as imagens de raio X ao vivo relativas às imagens DRR. Eles não movem a mesa.
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).
	Tumor Outline (Contorno do Tumor): (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight); canto inferior direito do painel da imagem*) Exibe uma sobreposição gráfica do contorno do tumor (Volume de rastreamento do alvo, TTV) em imagens DDR e imagens de raio X ao vivo que correspondem ao contorno do tumor especificado durante o planejamento do tratamento: • Um destaque azul-escuro indica o contorno do tumor de referência nas imagens DRR. • Um destaque verde-azulado indica onde o tumor foi identificado pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. • Os contornos vermelho e verde indicam o contorno do tumor de referência projetado na imagem de raio X ao vivo no Modo de Offset (Deslocamento). Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 10-29. O Tumor Outline (Contorno do Tumor) é ativado por padrão.
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	Full Content DRR (DRR de Conteúdo Total): (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight)*) Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Para mais informações, consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 10-28.
	Spine Removed DRR (DRR Removido da Coluna): (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight)*) Exibe as imagens DRR segmentadas, nas quais a coluna e outras estruturas ósseas são removidas e o conteúdo restante da imagem DRR é exibido. Para mais informações, consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 10-28.
	Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight); canto superior direito do painel da imagem*) Exibe as imagens DRR da região do tumor, nas quais todo o conteúdo de imagem que não está na região imediata do tumor é removido. Para mais informações, consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 10-28.
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 4 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
c	Ativar/desativar Modo Couch (Mesa).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
t	Ativar/desativar Tumor Outline (Contorno do Tumor) (Volume de Rastreamento do Alvo, TTV). (*Modo Xsight Lung Tracking (rastreamento do pulmão Xsight)*)
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Modos de Exibição para Imagens DRR

É possível alternar entre 3 modos de exibição para as imagens DRR nos painéis de imagem (consulte Tabela 3):

- Modo de exibição **Full Content DRR** (DRR de conteúdo completo)
- Modo de exibição **Spine Removed DRR** (DRR Removido da Coluna)
- Modo de exibição **Tumor Region DRR** (DRR da região do tumor)

NOTA: Esses modos de exibição afetam apenas a exibição da imagem. Eles não afetam os resultados do algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight.

É possível selecionar diferentes modos de exibição para cada imagem (correspondente à Câmera B e Câmera A do sistema de imagem de raio X).

NOTA: Use o modo de exibição **Full Content DRR** (DRR de conteúdo completo) para avaliação visual dos resultados do rastreamento. Você pode alternar entre os modos de exibição.

Usando o Modo de Offset (Deslocamento)

Se o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) não conseguir localizar o tumor, o contorno do tumor mostrado nas imagens de raio X ao Vivo não será alinhado com o tumor real. Nessa situação, você pode usar o Modo de Offset (Deslocamento) para ajudar o algoritmo de rastreamento ao mudar o contorno do tumor manualmente. É possível clicar e arrastar o mouse em uma das imagens de raios X ao Vivo para mover o contorno do tumor e sobrepô-lo no recurso que você identificou visualmente como o tumor real. Os deslocamentos translacionais determinados pela movimentação manual do contorno do tumor são usados como entradas para o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight.

▶ **Para usar o Modo de Offset (Deslocamento):**

1. Ative o Pointer (Ponteiro) e o Tumor Outline (Contorno do tumor) no painel de imagem (consulte Tabela 3 na página 10-24).
2. Mova o cursor sobre o contorno do tumor azul em uma das imagens de raio X ao vivo. O contorno ficará vermelho.
3. Clique na imagem do raio X ao vivo para agarrar o contorno do tumor. Arraste o contorno do tumor da imagem de raio X ao vivo para sobrepô-lo na característica identificada visualmente como o tumor real. O contorno permanece vermelho à medida que você o arrasta. Dependendo do movimento, o contorno do tumor na imagem oposta também pode se mover.
4. Solte o contorno do tumor. Ele fica verde enquanto as imagens de raio X ao vivo são automaticamente correlacionadas. O algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight usa o novo local do contorno do tumor para procurar o tumor.

   Após a conclusão da correlação automática, um contorno azul indica o novo local do tumor na imagem de raio X ao vivo. Os valores de deslocamento atualizados são exibidos.

   NOTA: Pressionar e manter pressionada a tecla <Shift> atrasa a correlação da imagem. Isso proporciona tempo para mover o contorno do tumor em ambas as imagens quando necessário, antes de as imagens serem correlacionadas. Ao soltar a tecla <Shift>, a correlação da imagem é executada.

5. Verifique se o tumor foi localizado corretamente. Avalie os deslocamentos atualizados (consulte "Avaliando os resultados da correlação da imagem" na página 10-22). Você pode mover a mesa de tratamento usando as caixas de texto **Couch Position (mm)** (Posição da mesa (mm)) e **Couch Rotation (deg)** (Rotação da mesa (graus)) e o botão **Move Couch** (Mover mesa) conforme o necessário. Para obter mais informações sobre o movimento da mesa, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

Monitoramento e ajuste dos parâmetros do algoritmo

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 10-30
- "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 10-32

Parâmetros do Algoritmo Calculado

Você pode monitorar valores de vários parâmetros calculados pelo algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight. Os valores são atualizados quando as imagens são capturadas ou correlacionadas. Os valores calculados são exibidos na aba **Acquisition Details** (Detalhes de captura) da tabela **Image History** (Histórico da imagem) (tela à direita, como mostrado em Figura 8.

Figura 8 Parâmetros de algoritmo calculados para o modo de rastreamento do pulmão Xsight na aba Algorithm Details (Detalhes do algoritmo)

Esses valores calculados são exibidos à esquerda das barras deslizantes (tela à esquerda), onde você pode ajustar os limites (consulte Figura 9). Se o valor de um parâmetro exceder o limite, ocorre uma violação de limite e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante. Quando uma violação de limite ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada.

Figura 9 Controles para ajustar os limites e parâmetros do algoritmo na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda)

Os parâmetros calculados são descritos abaixo.

- "dxAB (mm)" na página 10-31
- "Uncertainty (%) (Incerteza (%))" na página 10-31

dxAB (mm)

O parâmetro dxAB (mm) fornece a distância relativa no eixo inferior/superior do centro de alinhamento nas duas projeções (da Câmera A e B do sistema de imagens de raios X). Essa diferença é chamada dxAB. O eixo Inferior/Superior será usado, porque esse eixo é comum às duas projeções.

O algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) calcula o valor da dxAB de cada aquisição de imagem, exceto para as correlações de imagens quando o método de projeção preferida é invocado (consulte "Ativação da Projeção Preferida" na página 10-33). Quando o valor de dxAB excede o valor limite de dxAB, um erro de dxAB ocorre, exceto quando a opção **Preferred Projection** (Projeção preferida) está selecionada (consulte "Tratamento de Erros" na página 10-39).

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

O valor padrão do parâmetro de limite dxAB é 2,5 mm.

Uncertainty (%) (Incerteza (%))

O parâmetro Uncertainty (%) (Incerteza (%)) fornece o valor de incerteza de detecção calculado para o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight. Para obter mais informações sobre a incerteza de detecção, consulte "Métricas de Qualidade" na página 10-4.

Se o valor da incerteza de detecção calculado pelo algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight for maior que o parâmetro do limite Uncertainty (Incerteza), ocorre um erro Uncertainty (Incerteza) (consulte "Tratamento de Erros" na página 10-39).

O valor padrão do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%) é 40%. Se ocorrer um erro Uncertainty (Incerteza), você pode considerar aumentar o limite de Uncertainty (%) (Incerteza (%)) se tiver certeza de que o algoritmo de rastreamento localizou corretamente o alvo. Para mais informações, consulte "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 10-32.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se o tumor foi identificado corretamente em todo o tratamento.

Ajuste dos parâmetros do algoritmo

As configurações padrão para os limites e parâmetros do algoritmo são adequadas para a maioria dos casos e seu uso é recomendado. Se o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight falhar ou ocorrer uma violação de limite, ajustar alguns dos parâmetros pode permitir um rastreamento bem-sucedido. Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Ajuste do Tracking Range X (mm) (intervalo de rastreamento X (mm)) e Tracking Range Y (intervalo de rastreamento Y (mm))" na página 10-32
- "Ativação da Projeção Preferida" na página 10-33
- "Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo" na página 10-33

Ajuste do Tracking Range X (mm) (intervalo de rastreamento X (mm)) e Tracking Range Y (intervalo de rastreamento Y (mm))

Há dois parâmetros de Tracking Range (Intervalo de Rastreamento):

- Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento) (mm)
- Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento) (mm)

Os parâmetros de Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) definem a área de pesquisa na qual o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) procura o alvo. Durante o registro da imagem, uma janela correspondente é movida por essa área de pesquisa para procurar o padrão de intensidade desejado. Para obter mais informações sobre a área de pesquisa e a janela de correspondência, consulte "Algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung)" na página 10-3.

Os valores do Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento X) e Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento Y) padrão são 12 mm. O intervalo de rastreamento é a distância do centro das imagens de raio X ao vivo que o algoritmo de rastreamento irá procurar no alvo. Dependendo do local do alvo e/ou movimento, os usuários podem achar útil aumentar e/ou diminuir esse valor durante o tratamento.

Na maioria dos casos, o valor padrão será suficiente.

▶ **Para ajustar o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm):**

- Clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante para ajustar o valor (consulte Figura 9 na página 10-30). Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante na linha vertical. A linha vertical indica o valor padrão.

As imagens são automaticamente correlacionadas quando um parâmetro de intervalo de rastreamento é alterado.

Ativação da Projeção Preferida

A caixa de seleção **Preferred Projection** (Projeção preferida) (consulte Figura 9 na página 10-30) permite que você ative ou desative o método de projeção preferida para localização do alvo. Essa caixa de seleção está desativada por padrão. Ao selecionar essa caixa de seleção, uma correlação de imagem é executada automaticamente. Para obter mais informações sobre a projeção preferida, consulte "Preferred Projection (Projeção Preferida)" na página 10-5.

ATENÇÃO: Para as correlações de imagens nas quais o método de projeção preferida é invocado, o valor de dxAB não pode mais ser usado como uma indicação da confiabilidade do rastreamento. É possível que uma falha de rastreamento ocorra sem produzir um erro dxAB.

Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo

As barras deslizantes na tela à esquerda permitem que você monitore e altere os valores dos seguintes limites de parâmetro do algoritmo (consulte Figura 10):

- Limite dxAB (mm)
- Limite Uncertainty (%) (Incerteza (%))

Para obter mais informações sobre esses parâmetros, consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 10-30. As violações de limite são indicadas quando a barra de erro vermelha se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante.

Figura 10 Barra deslizante dxAB

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual do parâmetro calculado é exibido à esquerda da barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima desse limite acionam uma violação de limite. Arraste o cursor para alterar o limite. Também é possível inserir um limite diretamente na caixa de texto.

▶ **Para alterar o valor de um limite:**

- Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor de limite para a linha vertical da barra deslizante. A linha vertical indica o valor padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se o tumor foi corretamente identificado.

Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony

Se o sistema Synchrony for usado para rastrear o movimento respiratório, você também deve criar um modelo de correlação do Synchrony antes de iniciar a administração do tratamento. O Erro de Correlação do Synchrony para todos os pontos do modelo é atualizado dinamicamente quando uma imagem é adicionada, removida ou correlacionada no modelo.

A caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) (Figura 7 na página 10-21) é desmarcada (limpa) por padrão para que o sistema Synchrony seja ativado.

Selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) desativa o uso do sistema Synchrony para a administração do tratamento e altera a aparência da tela à esquerda da fase **Synchrony**. A tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) é substituída pelo painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibido na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Os valores de deslocamento apenas para a imagem mais recente são exibidos, e os traços são exibidos para as rotações calculadas.

Para obter mais informações sobre a criação do modelo de correlação do Synchrony e uso do sistema Synchrony durante a administração do tratamento, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Aplicação do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento" na página 10-37
- "Gráfico de Monitoração de Tratamento" na página 10-38
- "Tratamento de Erros" na página 10-39
- "Realinhamento do paciente" na página 10-41

A fase **Delivery** (Administração) (tela à esquerda) para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight é mostrada em Figura 11. Os controles nessa tela e a tela à direita permitem monitorar e verificar os resultados do alinhamento e rastreamento do paciente, além do modelo do Synchrony, durante a administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight.

Figura 11 Fase Delivery (Administração) (tela à esquerda) para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight

Como o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight não estima deslocamentos de rotação, apenas deslocamentos de translação são exibidos e atualizados na tela da esquerda na coluna ***Calculated*** (Calculado) durante a automação da aplicação de tratamento (somente planos sem Synchrony). Os traços são exibidos para as rotações calculadas. Na coluna ***Applied*** (Aplicado), os deslocamentos rotacionais que são exibidos e usados para executar ajustes de rotação do LINAC durante o tratamento são correções rotacionais obtidas a partir do alinhamento inicial do rastreamento da coluna Xsight.

Para obter mais informações sobre os procedimentos de administração de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento". Para obter mais informações sobre o sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)". Para obter informações sobre o planejamento do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento

ATENÇÃO: Compare visualmente as imagens DRR e raio X ao Vivo para garantir que as características sejam semelhantes nas duas. Por exemplo, se você tentar administrar o tratamento do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) na posição do centro de alinhamento em vez da posição do centro de tratamento, as imagens não serão semelhantes.

ATENÇÃO: Para correlações de imagem quando o método de projeção preferida é usado, o valor dxAB pode não ser mais usado como uma indicação da confiabilidade do rastreamento. É possível que uma falha de rastreamento ocorra sem produzir um erro dxAB.

ATENÇÃO: Durante a administração do tratamento, depois da captura de imagens de raio X ao Vivo, verifique visualmente a posição do paciente e verifique se o tumor está visível nas imagens. Verifique se a anatomia nas imagens de raios X ao Vivo e nas imagens DRR são correspondentes. Para obter mais informações sobre como identificar visualmente as características a serem rastreadas, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Gráfico de Monitoração de Tratamento

O gráfico Monitoramento do tratamento para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight inclui uma exibição gráfica do Xsight Lung (Pulmão Xsight) (Figura 12). Essa exibição mostra os valores calculados dos parâmetros a seguir como uma função do tempo:

- ***Uncertainty A*** (Incerteza A) ***(%)***: O nível de incerteza de detecção na imagem A do raio X ao vivo (uma porcentagem).
- ***Uncertainty B*** (Incerteza B) ***(%)***: O nível de incerteza de detecção na imagem B do raio X ao vivo (uma porcentagem).
- ***dxAB (mm)***: O valor dxAB calculado (em milímetros).

O gráfico também exibe um ponteiro (verde para a Projeção A ou azul para a Projeção B) para identificar a projeção preferida, se a caixa de seleção **Preferred Projection** (Projeção preferida) foi selecionada na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) e o algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight escolheu o método de projeção preferida para o local do alvo.

NOTA: Quando o método de projeção preferida é usado para a correlação de imagem, o gráfico do pulmão Xsight não exibe valores para esse ponto de dados dxAB específico.

Esses gráficos permitem observar os valores dos parâmetros acima durante a administração do tratamento como uma indicação da confiabilidade do rastreamento.

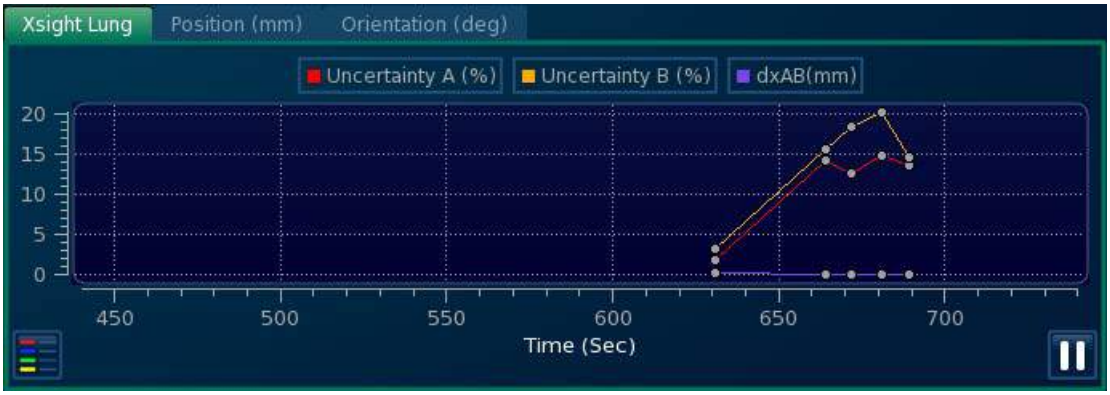


Figura 12 Gráficos de monitoramento do tratamento para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight

Tratamento de Erros

O algoritmo do Sistema de rastreamento Xsight Lung pode falhar pelas seguintes razões:

- "Erro Uncertainty (Incerteza)" na página 10-39
- "Erro dxAB" na página 10-40

Durante o alinhamento do paciente na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), quando o valor calculado de um parâmetro do algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight exceder o valor do seu limite, ocorrerá uma das violações de limite acima. Uma caixa laranja é, então, exibida ao redor da barra deslizante para esse limite de parâmetro.

Se isso ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada. Depois da primeira vez (por exemplo, se você voltar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para realinhar o paciente), se ocorrer uma violação de limite, você pode ir para a próxima fase. No entanto, você não conseguirá iniciar a administração do tratamento até que a violação do limite seja solucionada.

Se ocorrer uma violação de limite enquanto o tratamento estiver em progresso na fase **Delivery** (Administração), ocorrerá um erro de correlação (uma parada suave). O tratamento é pausado e o erro é descrito no painel ***Messages*** (Mensagens). Para determinar qual limite foi violado, você pode retornar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para ver qual barra deslizante possui uma caixa laranja ao redor.

Para obter informações sobre como retomar o tratamento após uma parada suave, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Erro Uncertainty (Incerteza)

Um erro Uncertainty (Incerteza) ocorre quando o valor calculado do parâmetro de Uncertainty (Incerteza) excede o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) durante a fase **Delivery** (Administração). Para obter mais informações sobre a incerteza de detecção, consulte "Uncertainty (%) (Incerteza (%))" na página 10-31.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo do rastreamento do pulmão Xsight identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se o tumor foi corretamente identificado.

Erro dxAB

Um erro dxAB ocorre quando o valor calculado de dxAB excede o valor do parâmetro de limite dxAB durante a fase **Delivery** (Administração). Quando esse erro ocorre, uma mensagem é exibida na janela ***Messages*** (Mensagens). Para abordar um erro dxAB, considere reduzir o intervalo de rastreamento e/ou usar o Modo de Offset (Deslocamento), e ativar o método de projeção preferida. Para mais informações sobre dxAB, consulte "dxAB (mm)" na página 10-31.

NOTA: Os valores do parâmetro dxAB não são calculados para as correlações de imagens quando o método de projeção preferida é invocado.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se você alterar o valor do parâmetro de limite do dxAB, é importante realizar uma inspeção visual após a exibição dos resultados do rastreamento. A alteração do valor desse parâmetro pode fazer com que o algoritmo do Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) gere estimativas incorretas da posição do paciente, o que pode levar ao direcionamento errôneo dos feixes de radiação. Tome cuidado ao alterar o valor desse parâmetro.

ATENÇÃO: Para as correlações de imagens nas quais o método de projeção preferida é invocado, o valor de dxAB não pode mais ser usado como uma indicação da confiabilidade do rastreamento. É possível que uma falha de rastreamento ocorra sem produzir um erro dxAB.

Realinhamento do paciente

Do mesmo modo que o alinhamento do paciente, o realinhamento possui duas fases:

- Realinhamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- Realinhamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight.

Um exemplo de caso de quando isso é necessário é quando o paciente se move durante o tratamento e o alinhamento rotacional global do paciente precisa ser recalculado.

Se o sistema Synchrony estiver sendo usado e a administração do tratamento for interrompida por uma parada suave, uma E-Stop (Parada de Emergência)/intertravamento ou uma pausa, se o modelo de correlação do Synchrony ainda for válido, você poderá clicar no botão **Start/Resume** (Iniciar/Retomar) para retomar o tratamento.

NOTA: Qualquer movimentação da mesa de tratamento invalidará o modelo de correlação do Synchrony e exigirá que um novo modelo seja criado antes da administração do tratamento.

Como alternativa, você pode retornar para o alinhamento do rastreamento da coluna Xsight.

▶ **Para retornar para o alinhamento do rastreamento da coluna Xsight:**

1. Volte para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) e clique no botão **Move to Spine** (Mover para coluna).
2. Então vá para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) e execute o alinhamento da coluna. Consulte "Alinhamento inicial usando o sistema de rastreamento da coluna Xsight" na página 10-13.

NOTA: Se a mesa de tratamento for movida para o centro de alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine), o modelo de correlação do Synchrony se tornará inválido. Nesse caso, um novo modelo do Synchrony deverá ser estabelecido antes que você possa retomar a administração do tratamento usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight.

Para obter mais informações sobre como usar a retomada do tratamento depois da interrupção do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Capítulo 11: Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)

Introdução

O Sistema de rastreamento respiratório Synchrony é uma opção ao Sistema de Aplicação do Tratamento CyberKnife e destina-se a possibilitar a radiocirurgia estereotática orientada por imagem e a radioterapia de precisão de lesões, tumores e quadros clínicos que são alterados pela respiração.

Este capítulo descreve como usar o Sistema Synchrony com o Sistema CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Componentes Synchrony" na página 11-2
- "Interface de usuário do Synchrony" na página 11-11
- "Preparo do paciente para varredura pré-tratamento" na página 11-56
- "Configuração do paciente para tratamento" na página 11-59
- "Alinhamento e rastreamento do paciente" na página 11-63
- "Construindo um Modelo de correlação do Synchrony" na página 11-66
- "Administração do tratamento" na página 11-88

O Sistema Synchrony rastreia e compensa a movimentação respiratória de alvos em áreas afetadas pela respiração. Estes podem incluir alvos no pulmão, fígado, pâncreas e rins, entre outros. O Sistema Synchrony compensa a movimentação respiratória do alvo ao correlacionar a movimentação do alvo com a movimentação respiratória do paciente e sincronizando a administração do feixe com a movimentação do alvo. O robô de tratamento ajusta e compensa esses movimentos para garantir um tratamento mais preciso.

Este capítulo presume a familiaridade com o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

NOTA: Para obter mais informações sobre o Sistema Synchrony com o Decúbito ventral Xsight, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

Figura 1 Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony

Componentes Synchrony

O Sistema Synchrony inclui os seguintes componentes de hardware:

- "Módulo de Interface do Synchrony" na página 11-3
- "Matriz da câmera do Synchrony" na página 11-8
- "Colete de rastreamento do Synchrony" na página 11-9

Esses componentes do Synchrony estão descritos abaixo.

Módulo de Interface do Synchrony

Esta seção contém as seguintes informações:

- "Módulo de interface sem fios" na página 11-4
- "Suporte de carga" na página 11-5
- "Módulo de interface com cabo" na página 11-7

Um sistema CyberKnife com uma mesa de tratamento padrão suporta duas versões do Sistema Synchrony: Flashpoint 5500 (FP5500) ou Flashpoint 7000 (FP7000).

Um Sistema CyberKnife com um RoboCouch com um Controlador Manual montado na parede possui o Flashpoint 5500 (FP5500) do Sistema Synchrony.

Um Sistema CyberKnife com um RoboCouch com um Controlador Manual montado na mesa possui o Flashpoint 7000 (FP7000) do Sistema Synchrony.

O módulo de interface do Synchrony inclui conexões para os cabos Marcadores de rastreamento. Há dois estilos do módulo de interface do Synchrony, sem fios e cabo. O estilo depende da configuração do Sistema CyberKnife:

- Se você tiver uma mesa de tratamento padrão, o módulo de interface não é sem fios (Sistema Synchrony FP5500 ou FP7000).
- Se você tiver um RoboCouch com um Controlador Manual montado na parede, a interface é sem fios (Sistema Synchrony FP5500).
- Se você tiver um RoboCouch com um Controlador Manual montado na mesa, a interface não é sem fios (Sistema Synchrony FP7000).

Módulo de interface sem fios

O Sistema CyberKnife com o Sistema de posicionamento do paciente RoboCouch opcional inclui um módulo de interface do Synchrony sem fios (consulte o exemplo na Figura 2).

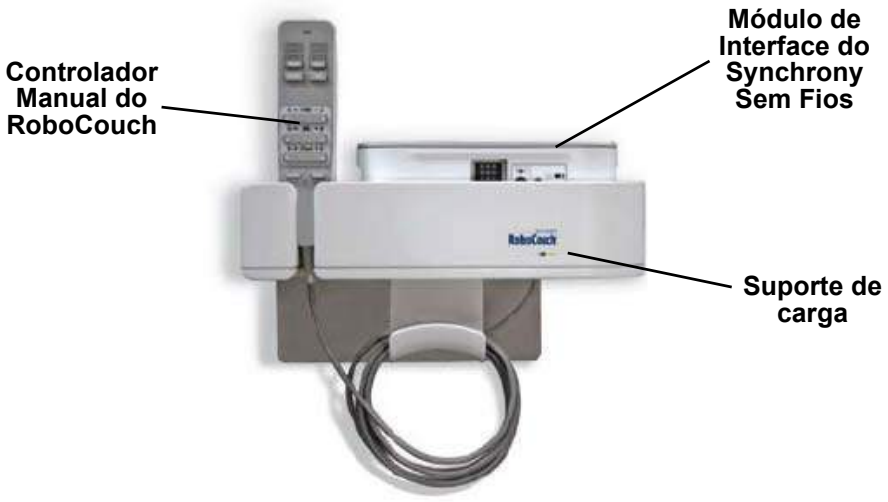


Figura 2 Módulo de interface Synchrony sem fios no suporte de carregamento (somente para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede)

O módulo de interface do Synchrony sem fios oferece uma interface de comunicação entre um transmissor infravermelho (IR) montado sob a parte superior da mesa do RoboCouch e o computador de aplicação de tratamento.

O módulo de interface do Synchrony sem fios controla os LEDs do Marcador de rastreamento do Colete de rastreamento do Synchrony. O conector do Cabo do marcador do rastreador conecta no módulo de interface do Synchrony. Os sinais do transmissor IR controla a taxa piscante dos LEDs do marcador de rastreamento.

O módulo de interface do Synchrony sem fios monta um suporte sob o apoio de cabeça da parte superior da mesa do RoboCouch (Consulte Figura 3). Quando você desliza o módulo de interface do Synchrony no suporte, o módulo de interface clica no local. Para remover o módulo de interface Synchrony, deslize-o para fora do suporte.

Figura 3 Módulo de Interface do Synchrony Montado (módulo sem fios exibido)

Para obter mais informações sobre o Sistema de posicionamento do Paciente do RoboCouch, consulte o Capítulo 6, "Operações da Sala de Tratamento".

Suporte de carga

O Suporte de carga é uma unidade presa na parede para armazenamento e carga do módulo de interface sem fio do Synchrony, e também para o armazenamento do Controlador Manual do RoboCouch. Um indicador LED na parte frontal do Suporte é aceso quando há alimentação para o Suporte.

▶ **Para alterar o módulo de interface do Synchrony sem fios:**

- Coloque-o no Suporte no recesso oferecido.

Indicador de bateria

Quando o módulo de interface do Synchrony sem fios estiver completamente carregado, ele tem aproximadamente 8 horas de vida de bateria. Um indicador de bateria na parte frontal do módulo de interface indica quando a energia da bateria está baixa. O módulo de interface também inclui uma tomada do adaptador para energia auxiliar. A fonte de alimentação auxiliar substitui a alimentação da bateria, mas não carrega a bateria.

NOTA: A fonte de alimentação auxiliar não recarrega a bateria do módulo de interface do Synchrony.

O indicador da bateria tem estados diferentes dependendo se o módulo de interface do Synchrony está localizado no Suporte de carga ou se um link de comunicação infravermelho foi estabelecido com o computador de aplicação de tratamento. Se o módulo de interface estiver localizado no Suporte, o indicador da bateria tem o seguintes estados:

- **Piscando em amarelo:** A alimentação da bateria está baixa e a bateria está recarregando.
- **Piscando em verde:** A bateria está recarregando, mas não alcançou a sua carga completa.
- **Verde sólido:** A bateria está completamente carregada.

NOTA: Quando a bateria estiver completamente carregada, é possível continuar a armazenar o módulo de interface do Synchrony no Suporte de carga. Entretanto, devido a uma bateria pequena ocorre a drenagem enquanto o módulo de interface é armazenado no Suporte, o indicador da bateria pode alterar de verde sólido para verde piscante. Esse é um estado temporário e é normal.

Durante o tratamento, quando o módulo de interface sem fios do Synchrony é montado no suporte sob o apoio de cabeça do RoboCouch, o indicador da bateria está aceso somente se a carga da bateria estiver próxima a uma condição de carga baixa. Quando o indicador de bateria estiver em um estado amarelo piscante, a bateria tem uma carga residual de 1 - 2 horas e requer recarga rápida.

NOTA: Se não for possível recarregar a bateria dentro do período de tratamento, pode ser usada a bateria de alimentação auxiliar.

Indicador de comunicação

O módulo de interface sem fios do Synchrony inclui um indicador de comunicação do LED verde que está aceso quando há comunicação entre o transmissor do IR e o módulo da interface. Se não houver nenhum link de comunicação, o indicador de comunicação ficará desligado, ou piscará erraticamente, indicando um link de comunicação de baixa qualidade. A posição do módulo de interface do Synchrony sob o apoio de cabeça do RoboCouch é projetada para oferecer um link de comunicação adequado. Se você notar falta de comunicação ou um link de comunicação de baixa qualidade, verifique o sistema ou ligue para o Atendimento de suporte ao cliente da Accuray.

NOTA: Para usar o Sistema do Synchrony para administração do tratamento, o indicador de comunicação do LED deve ser verde sólido.

Módulo de interface com cabo

O Sistema CyberKnife com a mesa de tratamento padrão e o RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa incluem um módulo de interface Synchrony com fios (consulte Figura 4).

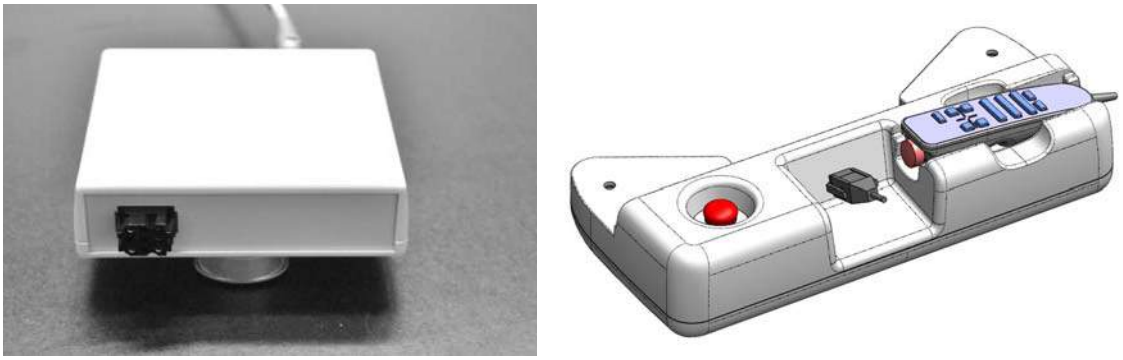


Figura 4 Módulo de interface Synchrony com fios (mesa de tratamento padrão [esquerda]), RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa (direita)

O módulo de interface com cabo do Synchrony é alimentado e se comunica com o computador de aplicação de tratamento através de um cabo. O conector do Cabo do marcador do rastreador conecta no módulo de interface do Synchrony. Os sinais do computador de aplicação de tratamento controlam a taxa piscante dos LEDs.

Para a mesa de tratamento padrão, o módulo removível de interface Synchrony monta sob o descanso para cabeça da parte superior da mesa de tratamento padrão. Para o RoboCouch com o Controlador Manual montado na mesa, o módulo de interface e o suporte do controlador manual são montados perto do pé da mesa.

Matriz da câmera do Synchrony

A Matriz da Câmera do Synchrony para os Sistemas Synchrony FP5500 e FP7000 funciona essencialmente da mesma forma, mas o sistema FP7000 é capaz de detectar quando a matriz da câmera foi atingida e dispara um erro e redefine o modelo Synchrony. Para obter mais informações sobre a reinicialização do modelo de Synchrony, consulte "Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony)" na página 11-29. Para obter informações sobre o ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony, consulte "Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony" na página 11-61.

A Matriz da Câmera do Synchrony está montada no teto, próximo ao pé da mesa de tratamento.

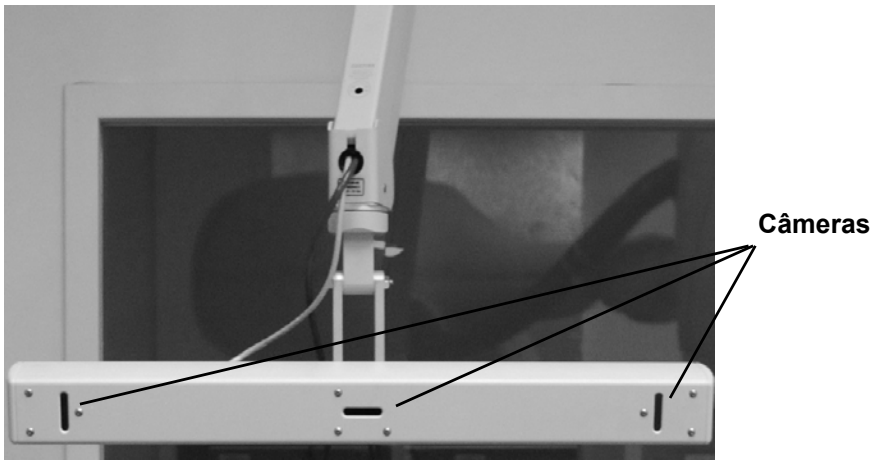


Figura 5 Matriz da Câmera do Synchrony (FP7000 mostrado)

A Matriz da Câmera do Synchrony inclui 3 detectores LED que detectam a movimentação dos LEDs do marcador de rastreamento no Colete de rastreamento do Synchrony.

Conforme os LEDs do Marcador de rastreamento se movem com a respiração do paciente, os sinais da Matriz da Câmero do Synchrony são usados para determinar as formas de onda da respiração. As formas de onda da respiração são exibidas no computador de aplicação de tratamento.

Colete de rastreamento do Synchrony

NOTA: O Colete de rastreamento do Synchrony é somente para uso exclusivo do paciente.

O paciente veste o Colete de rastreamento do Synchrony durante a varredura do pré-tratamento e durante o tratamento do Synchrony. O colete de rastreamento do Synchrony é mostrado na Figura 6. Os 3 LEDs do marcador de rastreamento prendem ao colete durante os tratamentos do Synchrony e se movem com a respiração do paciente.

Figura 6 Colete de rastreamento do Synchrony

O Colete de rastreamento do Synchrony está disponível em 3 tamanhos (consulte Tabela 1 na página 11-10).

NOTA: As orientações gerais dos tamanhos abaixo não podem se aplicar a todos os pacientes. A forma do corpo do paciente também pode afetar a seleção do tamanho do colete. Nesse caso, pode ser necessário selecionar um colete que tenha um tamanho maior ou um tamanho menor.

Tabela 1 Orientações gerais do tamanho

Colete pequeno	Altura:	<5’5" (1,68 m)
	Peso:	<130 lb (59 kg)
Colete Médio	Altura:	5’5" - 6’0" (1,68 – 1,83 m)
	Peso:	130 - 180 lb (59 – 81,6 kg)
Colete grande	Altura:	>6’0" (1,83 m)
	Peso:	>180 lb (81,6 kg)

Indicador LED de Visibilidade do Marcador de Rastreamento

Para Sistemas CyberKnife com uma mesa Padrão e, portanto, um módulo de interface Synchrony com fios, a aparência do LED do Marcador de Rastreamento depende de ele ser ou não visível para a Câmera do Synchrony.

Quando um LED do Marcador de Rastreamento estiver visível para a Câmera do Synchrony:

- Nos sistemas FP5500, o LED pisca rapidamente. A piscagem é claramente visível.
- Nos sistemas FP7000, o LED fica aceso e não pisca visivelmente.

Quando um LED do Marcador de Rastreamento NÃO estiver visível para a Câmera do Synchrony:

- Nos sistemas FP5500, o LED fica aceso e não pisca visivelmente
- Nos sistemas FP7000, o LED pisca lentamente e fica visível.

Nos Sistemas CyberKnife com um RoboCouch com o Controlador Manual montado na parede e, portanto, um módulo de interface Synchrony sem fio, a aparência dos LEDs do Marcador de Rastreamento não muda, independentemente de serem ou não visíveis para a Câmera do Synchrony.

Interface de usuário do Synchrony

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Fase Overview (Visão geral)" na página 11-11
- "Fase Synchrony" na página 11-13
- "Fase Readiness (Preparação)" na página 11-43
- "Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)" na página 11-45

Os controles e as exibições do Sistema Synchrony aparecem na fase **Overview** (Visão geral), na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**, na fase **Readiness** (Preparação) e na fase **Delivery** (Administração).

Fase Overview (Visão geral)

Quando o Sistema Synchrony é usado, a tela à direita da fase **Overview** (Visão geral) inclui controles e exibições do Synchrony (Consulte a Figura 7). Essas exibições permitem monitorar os sinais dos Tracking Markers (Marcadores de rastreamento) e, também, monitorar o modelo do Synchrony, caso tenha retornado à fase **Overview** (Visão geral) de uma fase posterior na qual um modelo do Synchrony tenha sido construído.

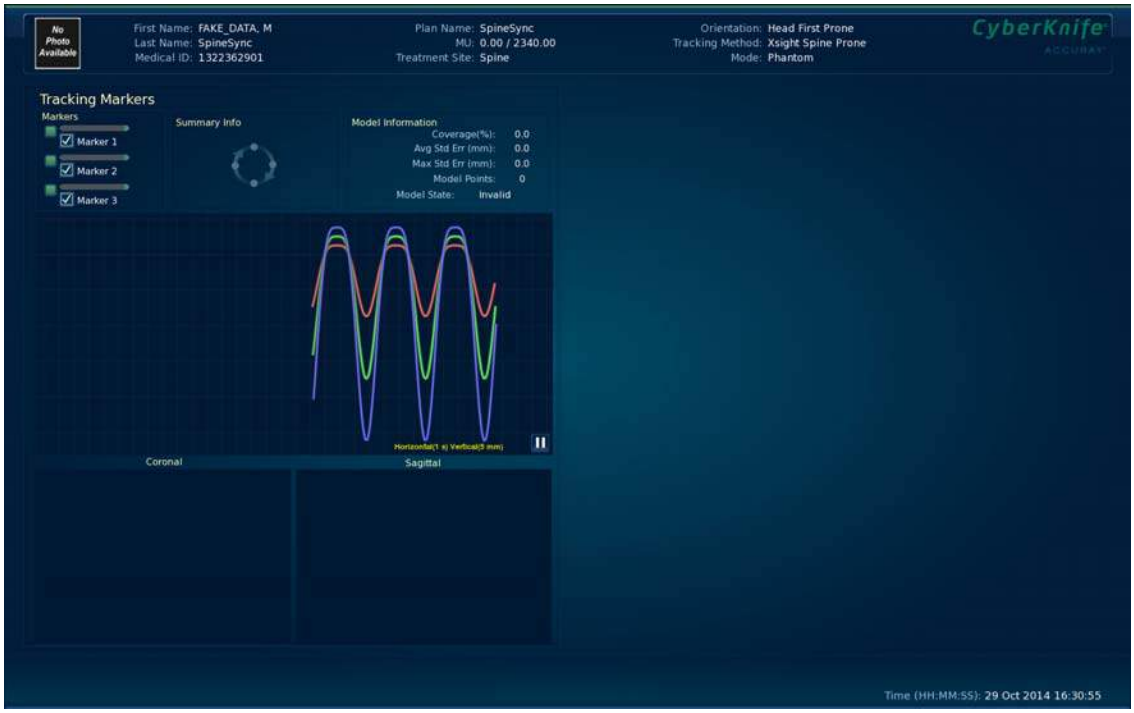


Figura 7 Fase Overview (Visão geral) (tela à direita) com o Sistema Synchrony

Os seguintes controles e exibições do Synchrony estão disponíveis:

- Área de controle **Markers** (Marcadores): 3 caixas de seleção **Marker** (Marcador) permitem que você ative ou desative os Marcadores de rastreamento. Um quadrado verde sólido à esquerda da caixa de seleção indica que o Marcador de rastreamento está atualmente visível na Matriz da câmera do Synchrony. Um quadrado amarelo sólido indica que ele está atualmente não visível. Uma barra de status acima de cada caixa de seleção mostra o histórico de visibilidade de cada Marcador de rastreamento nos últimos 120 segundos. Para mais informações, consulte "Área de controle de marcadores" na página 11-39.
- Seção ***Summary Info*** (Informações de Resumo): Um indicador de Fase Respiratory (Respiratória) mostra quais dos 4 pontos do modelo do Synchrony, necessários para continuar com a administração do tratamento (os pontos do modelo Pico e Vale e os pontos do modelo de inspiração e expiração médios), foram obtidos. Para obter mais informações, consulte "Indicador de Fase Respiratory (Respiratória)" na página 11-17".
- Seção ***Model information*** (Informações do modelo): Os valores para Coverage (Cobertura) (%), Average Standard Error (Erro Padrão Médio) (mm), Average Standard Error (Erro padrão máximo) (mm); o número de Model Points (Pontos de modelo) e o Model State (Estado do modelo) são exibidos para o modelo atual do Synchrony. Para obter mais informações sobre esses detalhes do modelo do Synchrony, consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14 e "Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony)" na página 11-34.
- Gráfico de Tracking Markers (Marcadores de rastreamento): São exibidas formas de onda que representam os padrões de respiração de cada Tracking Marker (Marcador de rastreamento) ativado para o rastreamento. Os pontos do modelo são mostrados como pontos nas formas de onda. Se ao menos 2 pontos do modelo tiverem sido capturados, os indicadores de Amplitude também serão exibidos, mostrando o intervalo respiratório da movimentação coberto pelo modelo atual do Synchrony.

  Os controles permitem colocar em pausa e retomar o monitoramento da movimentação do Tracking Marker (Marcador de rastreamento). Você também pode aplicar panorâmica no gráfico e alterar a escala de tempo. Para obter mais informações, consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41".
- Gráficos "Comet" (Cometa): Se ao menos 2 pontos do modelo tiverem sido capturados, os 2 gráficos "Comet" (Cometa) fornecerão uma visualização completa virtual do paciente das perspectivas coronal e sagital, indicada por um ícone de corpo humano. Essas visualizações oferecem uma imagem qualitativa de como esses pontos do modelo se encaixam bem no modelo atual do Synchrony. Para mais informações, consulte "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-33.

Fase Synchrony

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14
- "Área de exibição de imagem" na página 11-18
- "Parâmetros e limites de algoritmos" na página 11-24
- "Controles de Manual Setup (Configuração Manual)" na página 11-24
- "Controles de Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)" na página 11-27
- "Caixa de seleção Rotational Bounds Checking Enable (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada)" na página 11-27
- "Caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony)" na página 11-28
- "Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony)" na página 11-29
- "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31
- "Trecho da forma de onda da respiração" na página 11-32
- "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-33
- "Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony)" na página 11-34
- "Guia Acquisition Details (Detalhes de Captura)" na página 11-38
- "Guia Images (Imagens)" na página 11-39
- "Área de controle de marcadores" na página 11-39
- "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41

Esta seção descreve os controles e as exibições na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony** para construir e monitorar um modelo do Synchrony.

Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)

A tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) (mm) (no painel à esquerda, entre os dois painéis de imagens de raio X ao vivo) exibe os valores de Offset (Deslocamento) e outras informações de todas as imagens obtidas no modelo do Synchrony atual(consulte a Figura 8). Essas informações são usadas à medida que você analisa o modelo do Synchrony. Ao alternar pela primeira vez para a fase **Synchrony**, a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** estará vazia e nenhuma imagem de raio X ao vivo será exibida até que você comece a construir um modelo do Synchrony.

O Erro de Correlação do Synchrony para todos os pontos do modelo é atualizado dinamicamente quando uma imagem é adicionada, removida ou correlacionada no modelo.

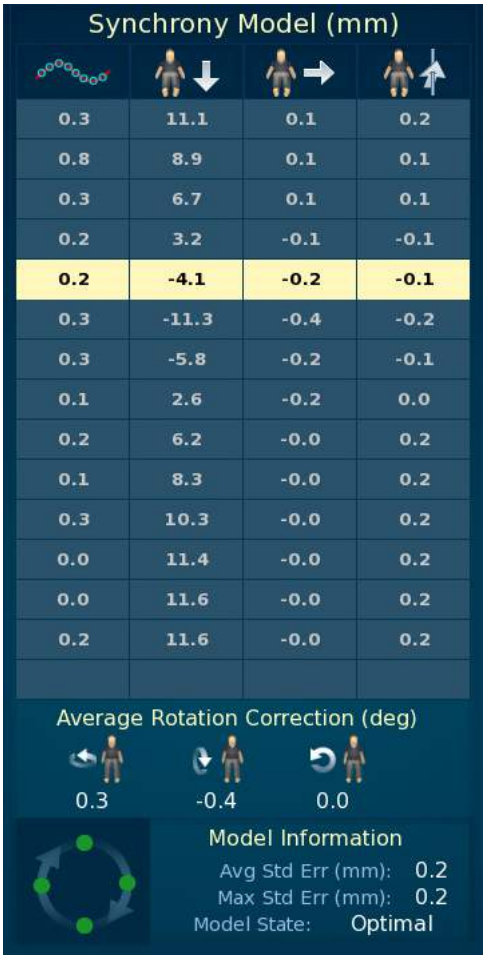


Figura 8 Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony) (mm) para o modo de rastreamento com marcas fiduciais (tela à esquerda da fase Synchrony)

A tabela tem 15 linhas, correspondentes a todos os 15 pontos do modelo. Os pontos do modelo são listados na ordem da fase em que eles apareceriam em um único ciclo respiratório. (Eles não são listados na ordem em que foram obtidos.) Isso é útil ao usar o Movie Mode (Modo de filme) para melhorar a visibilidade da movimentação do tumor passando por todas as imagens na ordem da fase respiratória. O Movie Mode (Modo de filme) o ajuda a verificar se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o alvo e se o está rastreando corretamente. Para mais informações sobre o Movie Mode (Modo de filme), consulte a Tabela 2 na página 11-18.

A linha atualmente selecionada é destacada em amarelo e a imagem correspondente é exibida. Um X vermelho indica que uma imagem foi marcada como bloqueada.

As linhas na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** exibem as seguintes informações:

- Erro de correlação do Synchrony (coluna 1): Esse valor (em milímetros) indica como um ponto do modelo específico combina bem com o modelo atual do Synchrony.

  O Erro de Correlação do Synchrony para todos os pontos do modelo é atualizado quando uma imagem é adicionada, removida ou correlacionada no modelo.

- Deslocamentos (colunas 2 a 4): Os valores de Deslocamento calculado (em milímetros) entre o raio X ao vivo e as imagens DRR para cada captura de imagem no modelo do Synchrony.

  Setas para o ponto das translações na direção positiva. O ícone de corpo humano corresponde à orientação do paciente no plano de tratamento.

Os valores de Deslocamento calculado na tabela ***Synchrony Model*** (Modelo do Synchrony) ***(mm)*** indicam o movimento necessário da mesa para alinhar os recursos no raio X ao vivo e nas imagens DRR. Na fase **Synchrony**, as imagens não são automaticamente deslocadas pelas quantidades de Deslocamentos.

Uma caixa laranja ao redor de uma linha indica que:

- um deslocamento não está dentro das tolerâncias obrigatórias (um erro de extrapolação de limites) ou
- ocorreu uma violação de limites do algoritmo de rastreamento.

As linhas com uma caixa laranja ao seu redor são consideradas candidatas ao modelo do Synchrony, mas não estão incluídas no modelo. Se o erro ou a violação de limite for resolvido, o ponto do modelo será automaticamente incluído no modelo do Synchrony.

NOTA: Dependendo do modo de rastreamento, os deslocamentos poderão não ser calculados para determinados valores e, em seu lugar, serão exibidos traços. Por exemplo, nenhum deslocamento rotacional é calculado para o modo de rastreamento com marcas fiduciais quando menos de três fiduciais são selecionados para rastreamento.

Selecionar uma linha na tabela ***Synchrony Model*** (Modelo do Synchrony) ***(mm)*** destaca a linha correspondente na tabela ***Image History*** (Histórico de imagens). Para mais informações, consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31.

Correções de rotação

A tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** exibe as correções rotacionais que dependem do modo de rastreamento:

- ***Average Rotation Correction (deg)*** (Média de correção de rotação - graus): (*Modo de rastreamento com marcas fiduciais e Decúbito ventral Xsight*) A média dos valores rotacionais para imagens no modelo atual do Synchrony (consulte a Figura 8 na página 11-14).
- ***Alignment Rotation Correction (deg)*** (Correção de rotação do alinhamento) (graus): (*Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do pulmão Xsight):*) Os valores rotacionais da última imagem obtida na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Spine** (Coluna) (consulte a Figura 9). Se você pular o alinhamento da coluna, serão exibidos traços.

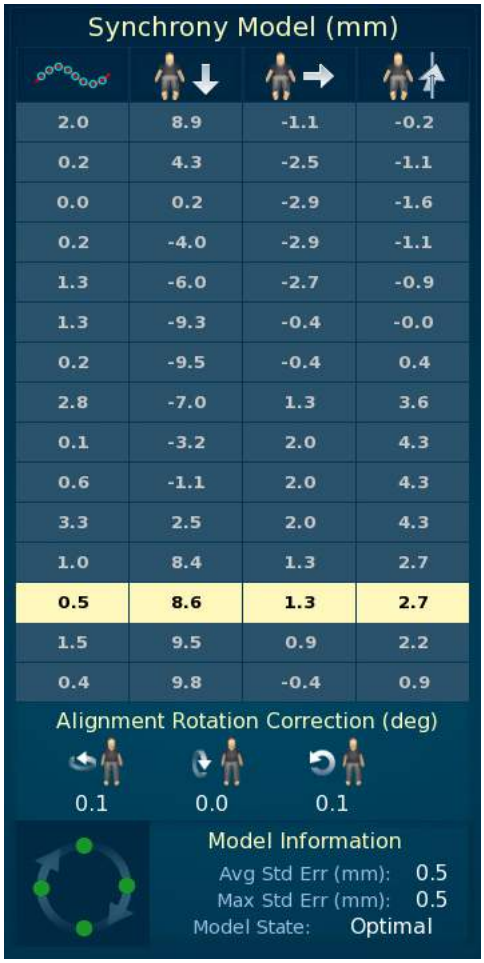


Figura 9 Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony) (mm) para o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do pulmão Xsight) (tela à esquerda da fase Synchrony)

Indicador de Fase Respiratory (Respiratória)

O indicador de Fase Respiratory (Respiratória) mostra 4 de 8 fases do ciclo respiratório (consulte a Figura 10). Um ponto verde indica que foi obtido um ponto do modelo para essa fase.

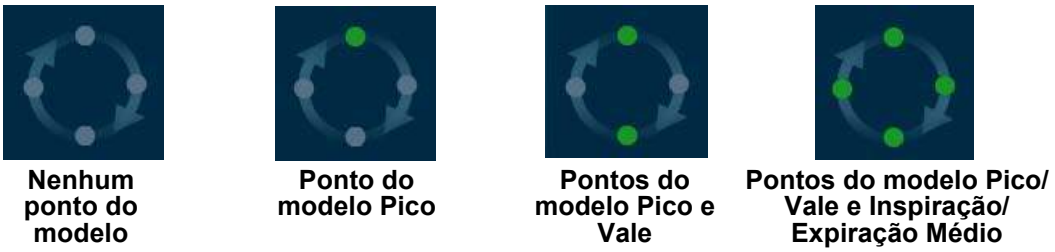


Figura 10 Indicador de Fase Respiratory (Respiratória) na tela à esquerda da fase Synchrony

São necessários, no mínimo, 4 pontos do modelo correspondentes Pico e Vale e Inspiração e Expiração Médios são necessários para continuar para a fase **Readiness** (Preparação).

Model Information (Informações do modelo)

A seção ***Model Information*** (informações do modelo) exibe as seguintes informações:

- ***Avg Std Err*** (Méd. erro pad.) ***(mm)*****:** O erro padrão médio de todos os Marcadores de Rastreamento ativados do modelo Synchrony.
- ***Max Std Err*** (Erro pad. máx.) ***(mm)*****:** O erro padrão máximo para todos os Marcadores de Rastreamento ativados do modelo Synchrony.

  O erro padrão do modelo de correlação do Synchrony é um bom indicador da diferença geral entre a curva do modelo do Synchrony e os pontos do modelo individual que representam cada imagem de correlação. Erro padrão, e_{std}, é definido na Equação (1):

$$e_{std} = \sqrt{\frac{\sum_i e_i^2}{n}} \quad \textbf{(1)}$$

  em que:

  e_i é a diferença entre a curva do modelo e o ponto do modelo e n é o número de pontos do modelo.

- ***Model State*** (Estado do modelo): Optimal (Ideal), Sub-Optimal (Menos que ideal)ou Invalid (Inválido).

  Para obter mais informações sobre os diferentes estados do modelo, consulte "Construindo um Modelo de correlação do Synchrony" na página 11-66.

Área de exibição de imagem

A tela à esquerda da fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony** exibe a imagem de raio X ao vivo aprimorado em tons de verde-azulado sobreposta à imagem DRR em tons de cinza para a Câmera B e a Câmera A do sistema de imagens. A técnica de raio X da fase anterior de **Alignment** (Alinhamento) é usada.

A Tabela 2 descreve os controles do painel de imagem para auxiliar na análise de imagem, à medida que você verifica se os recursos a serem rastreados foram identificados corretamente. Esses controles podem ajudá-lo a localizar visualmente o mesmo recurso nas imagens DRR e de raio X ao vivo. A Tabela 3 na página 11-23 lista os atalhos de teclado e mouse disponíveis para alguns desses controles.

NOTA: Dependendo do modo de rastreamento, nem todos os controles poderão estar disponíveis.

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem. (*Modo de rastreamento com marcas fiduciais, Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Também é possível usar o Modo de Offset (Deslocamento) quando o Pointer (Ponteiro) está ativado. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso faz com que a movimentação do tumor fique mais visível e ajuda a verificar se a movimentação do tumor está sendo rastreada perfeitamente. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pan (Panorâmica)**/Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão. (*Somente o modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Pode ser necessário modificar as configurações de Janela/Nível das imagens de raios X ao vivo para ver as marcas fiduciais.
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	ITTV Outline (Contorno do ITTV): (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Se o plano de tratamento for baseado em um Plano de simulação, será exibido um contorno azul-escuro de Internal Target Tracking Volume (ITTV - Volume de rastreamento do alvo interno) na imagem DRR não usada para rastreamento. Para mais informações, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*. O ITTV Outline (Contorno do ITTV) é desativado por padrão. Consulte o Capítulo 14, " Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)".
	Tumor Outline (Contorno do Tumor): (*Somente modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do pulmão Xsight) e rastreamento 1-View (Visualização-1); canto inferior direito do painel da imagem*) Exibe uma sobreposição gráfica do contorno do tumor (Target Tracking Volume, TTV - Volume de rastreamento do alvo) nas imagens DDR e imagens de raio X ao vivo que correspondem ao contorno do tumor especificado durante o planejamento do tratamento: Com o rastreamento 1-View (Visualização-1), o contorno do tumor é exibido somente na imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento. • Um destaque azul-escuro indica o contorno do tumor de referência nas imagens DRR. • Um destaque verde-azulado indica onde o tumor foi identificado pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. • Os contornos vermelho e verde indicam o contorno do tumor de referência projetado na imagem de raio X ao vivo no Modo de Offset (Deslocamento). O Tumor Outline (Contorno do Tumor) é ativado por padrão. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".
	Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe uma caixa amarela na imagem de raio X ao vivo para cada Region of Interest (ROI - Região de Interesse), em que o algoritmo de extração fiducial procura candidatos fiduciais. Cada caixa é centralizada em um candidato fiducial. O tamanho da caixa é alterado quando o parâmetro **Tracking Range (mm)** (Intervalo de Rastreamento) **(mm)** é ajustado. Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais".

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais): (*Somente modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Exibe os marcadores no raio X ao vivo e nas imagens DRR para identificar os locais de marcas fiduciais: • Losangos amarelos mostra os locais de marcas fiduciais de referência nas imagens DRR. • Os círculos verdes mostram o local em que marcas fiduciais foram identificadas pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. Mostrados somente para marcas fiduciais que foram ativados para rastreamento. • Os círculos vermelhos e azuis mostram os locais de marcas fiduciais de referência projetados na imagem de raio X ao vivo e no Modo de Offset (Deslocamento). Para mais informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais". Você pode verificar se os marcadores circulares verdes nas imagens de raios X ao vivo realmente selecionam as marcas fiduciais ativando e desativando os Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais) e observando, visualmente, as marcas fiduciais em cada marcador.
	Align Center (Alinhar Centro): (*Somente o modo Xsight Spine Tracking [Rastreamento Xsight Spine*]) Exibe um marcador que corresponde ao centro do alinhamento durante o planejamento do tratamento. Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)".
	Skeletal Mesh (Malha Esquelética): *Somente o modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine)* Exibe a malha esquelética usada para rastreamento. Consulte o Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)".

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	Full Content DRR (DRR de Conteúdo Total): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*) Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	Spine Removed DRR (DRR Removido da Coluna): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*) Exibe as imagens DRR segmentadas, nas quais a coluna e outras estruturas ósseas são removidas e é exibido o conteúdo remanescente da imagem DRR. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): (*Somente o modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1); canto superior direito do painel da imagem*) Exibe as imagens DRR da região do tumor, nas quais todo o conteúdo da imagem que não está na região imediata do tumor é removido. Consulte o Capítulo 10, "Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight (Opcional)", e o Capítulo 14, "Tratamento Otimizado de Pulmão (Opcional)".
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.

Tabela 2 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 3 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
i	Ativar/desativar ITTV Outline (Contorno do ITTV). (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*)
t	Ativar/desativar Tumor Outline (Contorno do Tumor) (Volume de Rastreamento do Alvo, TTV). (*Modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) e 1-View (Visualização-1)*)
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
r	Ativar/desativar Fiducial ROI (Região de Interesse Fiducial). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Ativar desativar Skeletal Mesh (Malha Esquelética): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:
m	Ativar/desativar Fiducial Markers (Marcadores Fiduciais). (*Modo de rastreamento de marcas fiduciais*) Ativar/desativar Align Center (Alinhar Centro): *Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento da Coluna Xsight)*:
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Parâmetros e limites de algoritmos

Você pode monitorar os valores de parâmetros calculados pelo algoritmo de rastreamento e alterar seus limites usando as barras deslizantes e as caixas de seleção na tela à esquerda. Esses controles são os mesmos que aqueles na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar) para o mesmo modo de rastreamento.

Dependendo do modo de rastreamento, você também pode ajustar os seguintes parâmetros de entrada do algoritmo:

- **Modo de rastreamento com marcas fiduciais:** Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm), ativar/desativar marcas fiduciais para rastreamento.
- **Modo Xsight Spine Tracking** (Rastreamento da Coluna Xsight): Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm), ROI Width (Largura do ROI) (mm)
- **Modo Xsight Lung Tracking** (Rastreamento Pulmonar Xsight): Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm), Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm), selecionar/desmarcar a caixa de seleção **Preferred Projection** (Projeção Preferida).
- **Modo de rastreamento 1-View** (Visualização-1): Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento) (mm), Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm).

Todas as imagens no modelo atual do Synchrony são automaticamente correlacionadas novamente quando um parâmetro de entrada de algoritmo é alterado.

Para obter mais informações sobre os parâmetros de algoritmo e o efeito de ajustar os limites, consulte os seguintes capítulos:

- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Controles de Manual Setup (Configuração Manual)

A guia **Manual Setup** (Configuração Manual) (consulte a Figura 11) permite que você construa manualmente um modelo do Synchrony usando 3 métodos:

- Seleção de fase imagem a imagem
- Seleção de fase respiratória definida pelo usuário
- Sem seleção da fase

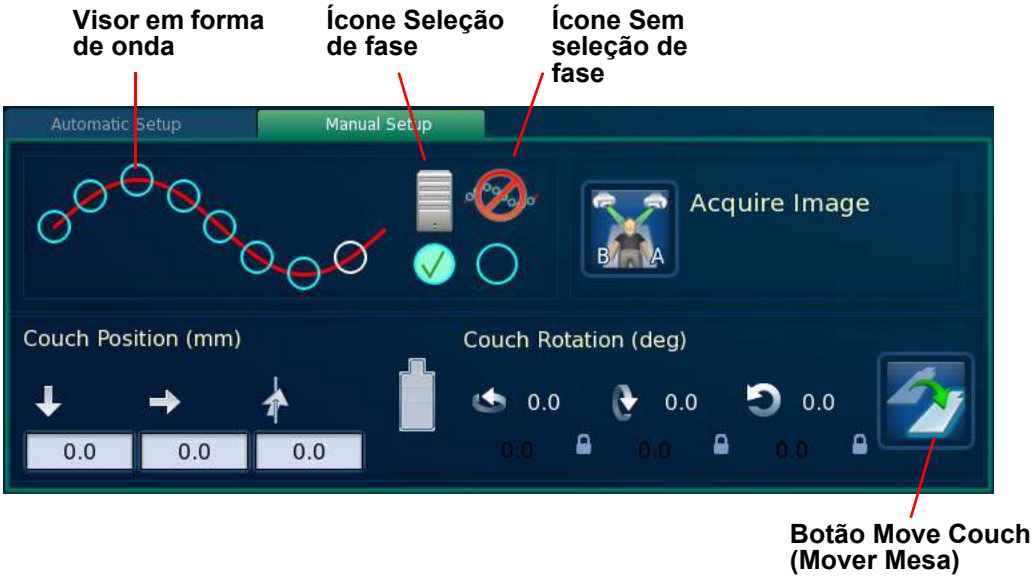


Figura 11 Controles na guia Manual Setup (Configuração Manual)

O ícone Seleção de fase permite ativar a seleção de fase. Com a seleção de fase, o Sistema Synchrony tenta obter pontos do modelo em fases previstas do ciclo respiratório ao controlar automaticamente o tempo da captura da imagem. O ícone Sem seleção de fase permite desativar a seleção de fase.

A exibição de Forma de onda representa um único ciclo respiratório. Os círculos na forma de onda representam as fases do ciclo respiratório nos quais você clica para selecionar ao usar o método User-defined Respiratory Phase Selection (Seleção de Fase Respiratory (Respiratória) Definida pelo Usuário). Para obter instruções passo a passo sobre a construção de um modelo do Synchrony usando a guia **Manual Setup** (Configuração Manual), consulte "Usando a configuração manual" na página 11-69:

Controles de Move Couch (Mover Mesa)

Os controles de posicionamento automático do paciente estão disponíveis na guia **Manual Setup** (Configuração Manual). Ao mover uma mesa, o modelo atual do Synchrony torna-se inválido e é necessário restabelecer o modelo do Synchrony.

Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores nas caixas de texto indicam o movimento da mesa em relação à posição atual. Os valores acima das caixas de texto mostram a posição rotacional absoluta da mesa.

Clique no ícone Lock (Bloquear) para impedir a mudança do eixo de rotação durante o movimento automático. Clique novamente para desbloquear.

Clique no botão **Move Couch** (Mover mesa) para mover a mesa até a posição prevista. Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida.

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões.

Depois de mover a mesa, você deve estabelecer um novo modelo do Synchrony.

Para obter mais informações sobre o movimento da mesa usando os controles de posicionamento automático do paciente, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Controles de Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)

A opção **Automatic Setup** (Configuração Automática) permite construir automaticamente um modelo do Synchrony em duas etapas:

- Synchrony Alignment (Alinhamento do Synchrony):
- Captura do conjunto de dados

A guia **Automatic Setup** (Configuração Automática) inclui controles para a execução dessas etapas (consulte a Figura 12).

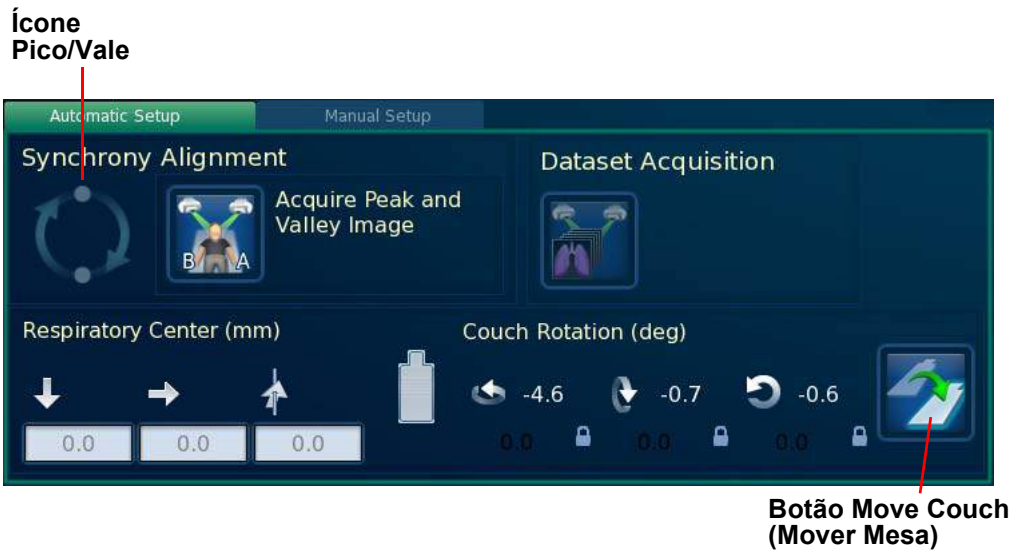


Figura 12 Controles na guia Automatic Setup (Configuração Automática)

Inicialmente, somente o botão **Acquire Peak and Valley Image** (Capturar Imagem de Pico e Vale) está ativado, permitindo que você realize o alinhamento do Synchrony. Para obter informações sobre a opção **Automatic Setup** (Configuração Automática), consulte "Usando a Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)" na página 11-79.

Caixa de seleção Rotational Bounds Checking Enable (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada)

Quando a caixa de seleção **Rotational Bounds Checking Enabled** (Verificação dos Limites Rotacionais Ativada) estiver ativada, um intertravamento será ativado se os deslocamentos rotacionais do paciente, computados pelo algoritmo de rastreamento, excederem o número máximo permitido de deslocamentos rotacionais. Essa caixa de seleção é ativada por padrão.

Caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony)

Selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) desativa o modo de rastreamento do Synchrony para administrar um tratamento sem o Synchrony.

ATENÇÃO: Tenha cuidado antes de desativar o modo de rastreamento do Synchrony. Se você desativar o modo de rastreamento do Synchrony, a movimentação respiratória não será modelada ou corrigida durante o tratamento.

NOTA: Para o Decúbito Ventral Xsight, o Sistema Synchrony é ativado por padrão e a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) é desmarcada. Neste caso, a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) é desmarcada na fase **Readiness** (Preparação): Somente as correções translacionais são feitas pelo robô de tratamento durante a administração do tratamento. Para mais informações sobre o Decúbito Ventral Xsight, consulte o Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".

Você pode desativar o modo de rastreamento do Synchrony para administrar o tratamento sem Synchrony. Ao desativar o modo de rastreamento do Synchrony, as informações do Sistema Synchrony não são usadas para corrigir a posição do robô de tratamento da movimentação respiratória.

NOTA: Para o Decúbito Ventral Xsight, se o Sistema Synchrony for desativado ao selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony), então, por padrão, a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) será selecionada na fase **Readiness** (Preparação) e as correções rotacionais serão feitas durante a administração do tratamento.

▶ **Para desativar o modo de rastreamento do Synchrony para administrar o tratamento sem Synchrony:**

- Clique para selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) na tela **Synchrony**.

  Selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) altera a aparência da tela esquerda da fase **Synchrony**. A tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) é substituída pelo painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibido na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Os valores de deslocamento somente da imagem mais recente serão exibidos.

▶ **Para reativar o modo de rastreamento do Synchrony para administrar um tratamento do Synchrony:**

- Clique para desmarcar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) na tela **Synchrony**. O modelo existente do Synchrony será reutilizado.

Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony)

O botão **Reset Synchrony Model** (Reiniciar Modelo do Synchrony) na fase **Synchrony** permite invalidar o modelo de correlação atual do Synchrony e excluir todos os pontos do modelo. (Para obter informações sobre a remoção e reinclusão de um único ponto do modelo, consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31.) Você precisa reinicializar o modelo se a relação geométrica entre o paciente, os Marcadores de rastreamento, ou a Matriz da Câmera do Synchrony foram alterados:

- Se o paciente é movido na mesa de tratamento.
- Se a mesa de tratamento é movida usando o Controlador Manual.
- Se o Colete de rastreamento do Synchrony está ajustado no paciente.
- Se os Marcadores de Rastreamento são movidos no colete.
- Se a posição da Matriz da Câmera do Synchrony é ajustada.
- Se os altos erros de correlação persistem.

ATENÇÃO: Você deve reinicializar o modelo do Synchrony se você fizer alguma das alterações mencionadas acima. Caso contrário, a precisão do alvo será comprometida.

ATENÇÃO: Se você ajustar a posição da Matriz da Câmera do Synchrony, você deverá reiniciar o modelo do Synchrony, mesmo que ainda não tenha estabelecido um modelo do Synchrony. Do contrário, é possível que o robô de tratamento exceda os limites de deslocamento sem gerar um erro, o que poderá resultar no direcionamento incorreto do feixe.

NOTA: O modelo do Synchrony será automaticamente reiniciado se a mesa de tratamento for movida usando os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Synchrony**. Para obter mais informações sobre a mesa de tratamento usando esses controles, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

NOTA: Se você tiver o Sistema Synchrony FP7000 e a Câmera do Synchrony estiver com um erro, o modelo Synchrony será redefinido automaticamente.

Se você reinicializar o modelo do Synchrony, você terá de capturar pelo menos 4 pontos de modelo para construir e validar um novo modelo do Synchrony antes que o tratamento possa continuar.

▶ **Para invalidar o modelo atual do Synchrony e excluir todos os pontos de modelo:**

1. Clique no botão **Reset Synchrony Model** (Reiniciar Modelo do Synchrony) na fase **Synchrony** (consulte a Figura 13).

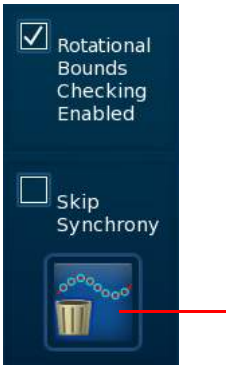


Figura 13 Botão Remove Synchrony Model (Remover Modelo do Synchrony)

Uma mensagem de confirmação é exibida pedindo para você confirmar a exclusão do modelo do Synchrony (consulte a Figura 14).

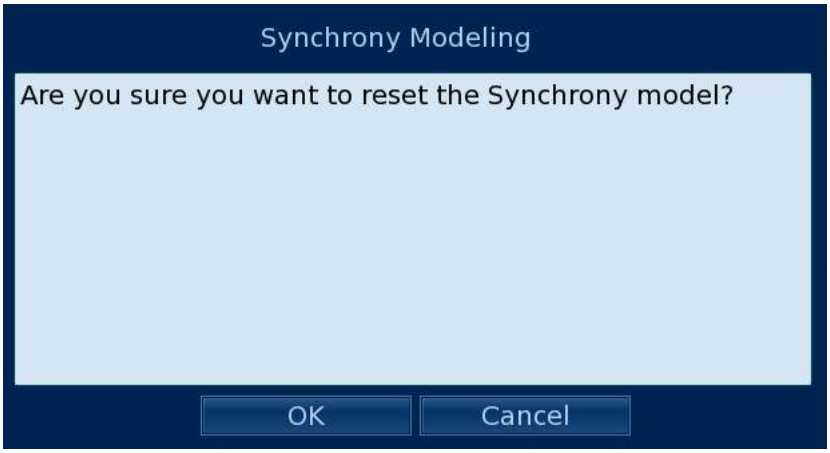


Figura 14 Mensagem de Confirmação para reiniciar o modelo Synchrony

2. Clique no botão **Yes** (Sim) para confirmar a exclusão do modelo atual do Synchrony.

   O modelo atual do Synchrony será invalidado e todos os pontos do modelo serão excluídos dele. A tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** será apagada. Você então pode construir um novo modelo.

Os pontos do modelo excluídos ainda serão listados na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens), mas não poderão ser reutilizados no modelo do Synchrony.

ATENÇÃO: Quando o tratamento usa o Sistema Synchrony, você deve reiniciar o modelo de correlação do Synchrony após qualquer ajuste do paciente ou da posição da mesa de tratamento usando o Controlador Manual da mesa de tratamento. Em seguida você deve reconstruir e validar um novo modelo do Synchrony. Deixar de reiniciar ou restabelecer o modelo do Synchrony pode resultar na administração imprecisa de radiação e no risco ao paciente.

Tabela Image History (Histórico de Imagens)

A tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) permite visualizar detalhes de todas as imagens capturadas em todas as fases do tratamento desta sessão do tratamento. É possível visualizar detalhes adicionais de cada ponto do modelo no modelo atual do Synchrony. A tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) também permite ativar e desativar os pontos do modelo ao removê-los e reincluí-los no modelo do Synchrony.

Clique em uma linha para destacá-la e visualizar as seguintes informações de cada ponto do modelo:

- ***Model Point*** (Ponto do Modelo): As imagens no modelo atual do Synchrony são numeradas (de 1 a 15). Do contrário, são mostrados traços.
- ***Phase*** (Fase): Mostra a fase no ciclo respiratório em que a imagem foi obtida. A fase é mostrada somente para as imagens atualmente no modelo do Synchrony.
- ***Age*** (Tempo): Uma barra de progresso em azul mostra o tempo da imagem (minutos:segundos) no modelo do Synchrony, de 0 a 10 minutos (da esquerda para a direita). Após 10 minutos, a barra de progresso passa para a cor laranja. Diversas barras de progresso em laranja significa que as imagens no modelo são antigas.

  Se a imagem mais recente for anterior a 10 minutos, será possível prosseguir para a fase **Delivery** (Administração), mas não será possível iniciar o tratamento até que uma nova imagem seja capturada.
- ***Used*** (Usado): Uma marca de seleção indica que a imagem está atualmente em uso no modelo do Synchrony. Um círculo indica que ela é uma candidata a ser usada no modelo, mas que não está atualmente em uso. É possível selecionar e desmarcar as imagens a serem usadas no modelo. O modelo do Synchrony é atualizado imediatamente.

▶ **Para ativar e desativar um ponto do modelo:**

1. Clique em uma marca de seleção para desmarcar uma imagem e removê-la do modelo do Synchrony. O ponto do modelo também é removido da tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**.

   Outras imagens no modelo são renumeradas.
2. Clique em um círculo para selecionar uma imagem candidata e incluí-la no modelo.

Clique no título de uma coluna na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) para classificar as linhas. Por padrão, os pontos do modelo são listadas por ordem de ***Age*** (Tempo).

Você pode classificar os pontos do modelo na ordem da fase respiratória clicando no título de coluna ***Model Point*** (Ponto do Modelo). Quando os pontos do modelo são listados na ordem da fase respiratória, você pode mapear facilmente as informações do modelo na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) para as informações na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** e nos gráficos de correlação **XYZ vs R**. Selecionar uma linha na tabela ***Image History*** (Histórico de imagens) correspondente a um ponto do modelo seleciona a linha correspondente na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Para mais informações, consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14 e "XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R)" na página 11-35.

Use a barra de rolagem à direita das teclas de setas Para Cima e Para Baixo no teclado para passar pelo texto.

Trecho da forma de onda da respiração

O gráfico à esquerda da tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) mostra um trecho de ±5 segundos da forma de onda da respiração em que o ponto do modelo correspondente à linha selecionada foi capturado. O trecho da forma de onda da respiração mostra um ponto que corresponde à fase do ponto do modelo (consulte aFigura 15).

Os dados do Marcador de Rastreamento são exibidos nas seguintes cores:

- vermelho: Marcador de Rastreamento 1
- verde: Marcador de Rastreamento 2
- lilás: Marcador de Rastreamento 3

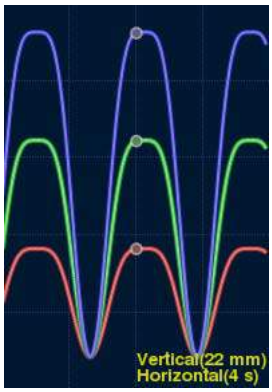


Figura 15 Trecho da forma de onda da respiração na tela direita da fase Synchrony

Gráficos Comet (Cometa)

Os gráficos "Comet" (Cometa), à direita da tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens), mostram uma visualização completa virtual do paciente a partir das perspectivas coronal e sagital, indicada por um ícone de corpo humano (consulte a Figura 16 e a Figura 17).

Figura 16 Gráficos "Comet" (Cometa) em movimento na tela direita da fase Synchrony (Exemplo do modelo Linear)

O eixo vertical representa a direção Inferior/Superior no sistema de coordenadas do paciente. As duas visualizações oferecem uma imagem qualitativa de como esses pontos do modelo se encaixam bem no modelo atual do Synchrony.

- O "cometa" em movimento representa o movimento médio dos Marcadores de Rastreamento em tempo real e mostra o local em que o modelo do Synchrony indica que o tumor está neste exato momento e o local em que o robô deverá administrar o feixe com o modelo atual.
- Os pontos estáticos representam o local em que as imagens no modelo do Synchrony foram capturadas.
- A "cauda" do cometa mostra o formato do modelo do Synchrony. A Figura 16 mostra um exemplo de um modelo Linear. A Figura 17 mostra um exemplo de um modelo de Polinômio Duplo. A qualidade do modelo do Synchrony é indicada pela distância em que os pontos estáticos incidem na cauda. Para obter mais informações sobre os tipos de modelo, consulte "XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R)" na página 11-35.

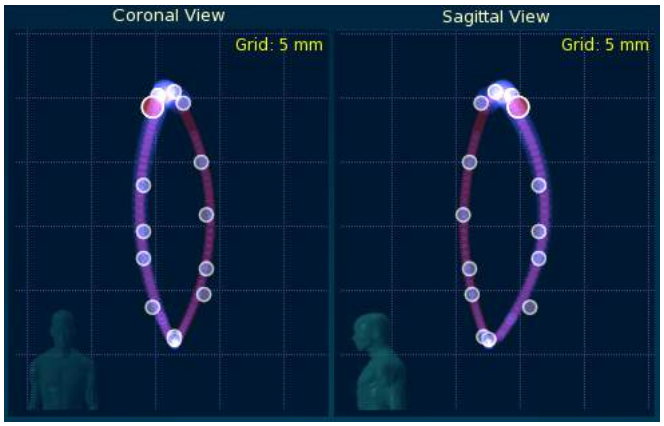


Figura 17 Gráficos "Comet" (Cometa) em movimento na tela direita da fase Synchrony (Exemplo do modelo de Polinômios Duplos)

▶ **Para examinar os dados associados a um ponto estático:**

- Clique em um ponto estático para selecioná-lo. O ponto selecionado torna-se vermelho.

  As linhas correspondentes nas tabelas **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** e ***Image History*** (Histórico de imagens) são automaticamente selecionadas.

São necessários ao menos 2 pontos do modelo para exibir os gráficos "Comet" (Cometa).

Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony)

A guia **Synchrony Details** (Detalhes do Synchrony) abaixo da tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) exibe informações adicionais sobre o modelo do Synchrony (consulte aFigura 18). Clique na guia para trazê-la para a frente.

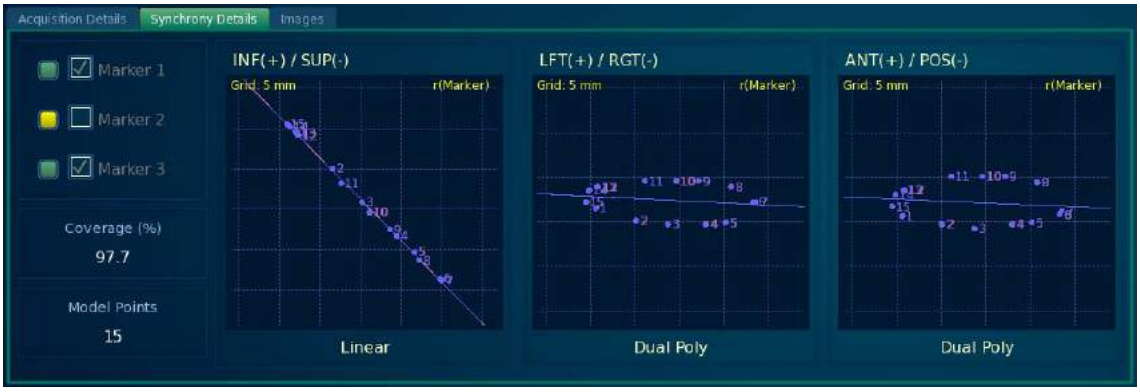


Figura 18 Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony) na tela direita da fase Synchrony

A guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony) exibe as seguintes informações:

- Caixas de seleção do ***Marker*** (Marcador) (*inativas, somente para fins de exibição*) 3 caixas de seleção que se aplicam à linha atualmente selecionada na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens). Elas mostram o status de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) no momento em que o ponto do modelo selecionado foi capturado. Se a caixa de seleção estiver marcada como selecionada, o Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) estará ativado. Se estiver desmarcada, o Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) estará desativado. Se o quadrado próximo à caixa de seleção estiver verde, o Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) estará visível para a Matriz da Câmera do Synchrony. Se estiver amarelo, ele não estará visível.
- ***Coverage*** (Cobertura) ***(%)*****:** Um valor médio para os Tracking Markers (Marcadores de Rastreamentos) ativados. Um indicador de quanto do intervalo respiratório é abrangido pelo conjunto de dados atual do Synchrony. Esse valor não leva em consideração como os pontos do modelo estão distribuídos. Por exemplo, se os pontos do modelo 2 representam os dois extremos da respiração, o valor da cobertura deve ser 100%.
- ***Model Points*** (Pontos do Modelo): O número de pontos do modelo atualmente no modelo do Synchrony.

A guia **Synchrony Details** (Detalhes do Synchrony) exibe os gráficos de correlação **XYZ vs R**, conforme descrito na seção abaixo.

XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R)

A guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony) exibe três gráficos de correlação **XYZ vs R** para o modelo atual do Synchrony (consulte a Figura 19). Há um gráfico de correlação para cada eixo do sistema de coordenadas do paciente. O sistema de coordenadas do paciente é definido na posição Head First Supine (HFS - Decúbito Dorsal, Cabeça Primeiro) na mesa de tratamento, da seguinte forma:

- ***INF(+)/SUP(-)***: Inferior/Superior (eixo X)
- ***ESQ(+)/DIR(-)***: Esquerdo/Direito (eixo Y)
- ***ANT(+)/POS(-)***: Anterior/Posterior (eixo Z)

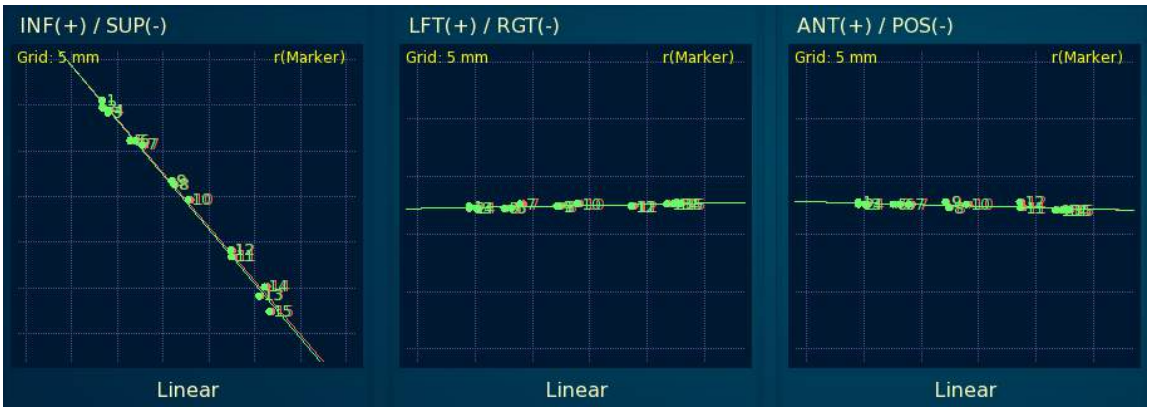


Figura 19 Gráficos XYZ vs. R na guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony) (na tela direita da fase Synchrony)

Cada gráfico de correlação mostra o movimento do alvo (configuração de marcas fiduciais ou tumor) *vs.* o movimento de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) do modelo atual do Synchrony. Cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) é representado por uma cor diferente:

- vermelho: Marcador de Rastreamento 1
- verde: Marcador de Rastreamento 2
- lilás: Marcador de Rastreamento 3

Em cada gráfico, é exibido um ponto para cada ponto do modelo no modelo do Synchrony. O Sistema Synchrony escolhe um dos três tipos de modelo para minimizar o erro de correlação geral ao determinar a linha reta, a linha curvilínea ou o polinômio duplo mais adequado por meio destes pontos:

- ***Linear*** (Linear): Uma linha linear mais adequada; quando a movimentação do alvo é linear. (Consulte o exemplo na Figura 18.)
- ***Curved*** (Curvo): Uma linha curvilínea; quando o alvo se movimenta para frente e para trás em um arco.
- ***Dual Poly*** (Polinômio Duplo): Um polinômio duplo; quando o alvo se movimenta ao longo de um arco e usa caminhos diferentes durante a inspiração e expiração. (Consulte o exemplo na Figura 18.)

O tipo de modelo de cada eixo do sistema de coordenadas do paciente é exibido abaixo de cada gráfico. Para um modelo Linear, uma boa indicação visual de um modelo do Synchrony de alta qualidade é um gráfico de correlação com todos os pontos incidindo na linha.

NOTA: Nos gráficos de correlação **XYZ vs R**, é mostrada apenas uma linha mais adequada, independentemente do tipo do modelo (para ver um exemplo, consulte a Figura 18 na página 11-34). Para um modelo Linear, uma boa indicação visual de um modelo do Synchrony de alta qualidade é um gráfico de correlação com todos os pontos incidindo nessa linha. O tipo do modelo também pode ser visto nos gráficos "Comet" (Cometa) (consulte "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-33).

O eixo vertical dos gráficos de correlação representa os deslocamentos do alvo calculados pelo sistema de imagens de cada um dos três eixos principais do sistema de coordenadas do paciente.

O eixo horizontal de cada gráfico de correlação representa o movimento, R, de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento), conforme descrito na seção "Movimento "R" do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento)" na página 11-37.

As seguintes considerações são importantes ao avaliar os gráficos de correlação:

- Se todos os pontos do modelo de um Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) incidem ou não em uma linha ou em uma curva. É possível examinar qualquer ponto do modelo atípico clicando na linha correspondente na tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) para visualizar a imagem por raio X ao vivo. Verifique se o alvo foi identificado corretamente. Avalie qualquer mudança no padrão de respiração para determinar reiniciar ou não o modelo do Synchrony e reconstruí-lo. O ponto do modelo em questão também pode ser removido do modelo do Synchrony, se necessário (consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31).
- Se a inclinação da linha ou curva é ou não acentuada (mais vertical no gráfico). Uma inclinação acentuada indica que uma pequena movimentação do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) está sendo usada para prever uma grande movimentação do alvo. Nesse caso, é possível avaliar a colocação dos Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) (consulte "Avaliando o Posicionamento dos Marcadores de Rastreamento" na página 11-87).

Movimento "R" do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento)

O Figura 20 mostra de forma esquemática o movimento de um alvo no sistema de coordenadas do paciente entre as posições 1, 2 e 3. Simultaneamente, os três Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) se movem no sistema de coordenadas da Matriz da Câmera do Synchrony (consulte "Matriz da câmera do Synchrony" na página 11-8). As posições do alvo e do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) podem estar fora do plano da página.

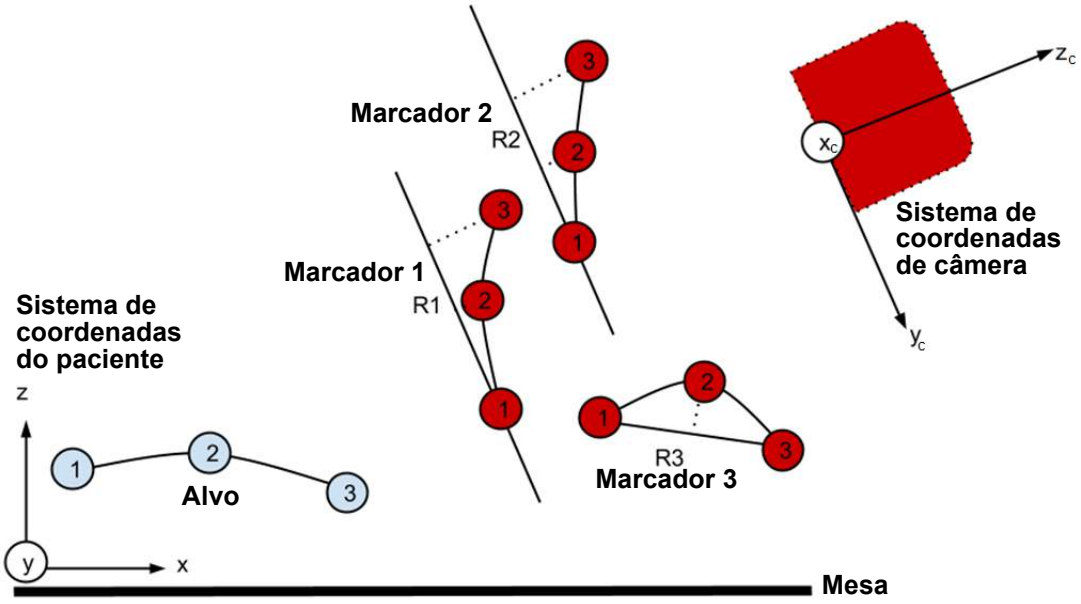


Figura 20 Movimento, R, do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) medido no sistema de coordenadas da Matriz da Câmera do Synchrony

O eixo horizontal de cada gráfico de correlação representa o movimento de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) projetado em uma única direção fixa no espaço. O movimento projetado é denominado R na Figura 20. A direção fixa escolhida para um Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) pode ser independente da direção escolhida para outro Tracking Marker (Marcador de Rastreamento).

A direção no espaço de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) é escolhida da seguinte forma: Ao longo de vários ciclos de respiração, as posições dos marcadores são coletadas e usadas para determinar a direção do movimento principal do marcador. Essa direção é usada como a referência para esse Marcador de Rastreamento. Se a direção de referência estiver perto de estar paralela ao eixo Y_c da Matriz da Câmera do Synchrony (consulte a Figura 20), então o eixo da câmera Y_c será usado como a direção de referência. O eixo Y_c normalmente exibe a maior movimentação do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento). Geralmente, dependendo do posicionamento da Matriz da Câmera do Synchrony, o eixo Y_c não está longe de estar paralelo ao eixo Z do sistema de coordenadas do paciente (Anterior/Posterior).

Guia Acquisition Details (Detalhes de Captura)

A guia **Acquisition Details** (Detalhes de Captura) abaixo da tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) exibe o horário da captura e os dados específicos do modo de rastreamento da linha atualmente selecionada da tabela (consulte a Figura 21).

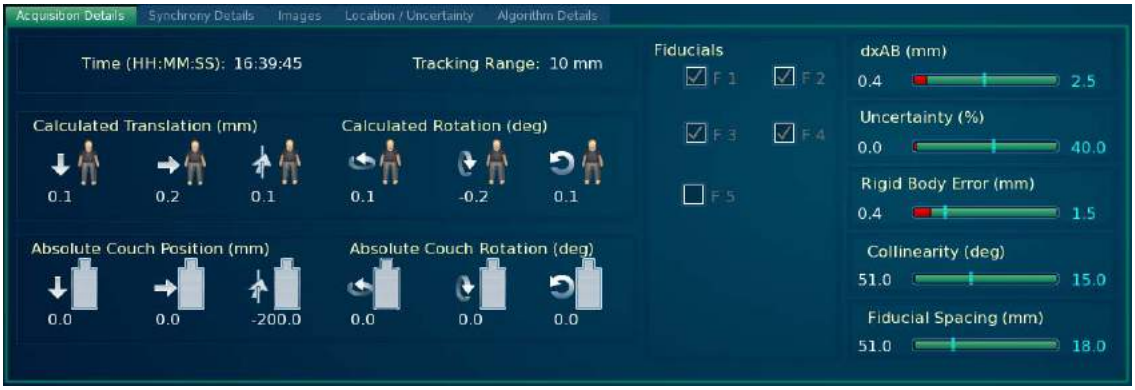


Figura 21 Guia Acquisition Details (Detalhes de Captura) na fase Synchrony (modo de rastreamento de marcas fiduciais)

- ***Calculated Translation*** (Translação Calculada) ***(mm)*** e ***Calculated Rotation (deg)*** (Rotação Calculada - graus): Os deslocamentos calculados pelo algoritmo de rastreamento e exibidos no painel **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony).
- ***Absolute Couch Position (mm)*** (Posição Absoluta da Mesa) e ***Absolute Couch Rotation (deg)*** (Rotação Absoluta da Mesa - graus): A posição translacional e rotacional absoluta do sofá para referência.

O modo de rastreamento de marcas fiduciais contém guias adicionais:

Location/Uncertainty (Localização/Incerteza): Exibe um registro de dados calculados pelo algoritmo de rastreamento, incluindo Fiducial Location (mm) (Localização da Marca Fiducial) e Fiducial Uncertainty (%) (Incerteza da Marca Fiducial) de cada marca fiducial

Algorithm Details (Detalhes do Algoritmo): Exibe um registro de dados calculados pelo algoritmo de rastreamento, incluindo Collinearity (deg) (Colinearidade - graus), Fiducial Spacing (mm) (Espaçamento de Marcas Fiduciais) e Rigid Body (mm) (Corpo Rígido).

Guia Images (Imagens)

A guia **Images** (Imagens) abaixo da tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) exibe imagens por raio X ao vivo e a técnica de raio X correspondente à linha atualmente selecionada na tabela. Selecione os controles na parte inferior da imagem para auxiliar na análise da imagem (consulte a Tabela 2 na página 11-18).

Área de controle de marcadores

As caixas de seleção **Markers** (Marcadores) (na tela da direita, à esquerda do gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)) permite selecionar quais Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) serão usados para construir um modelo do Synchrony. Você seleciona ou desmarca uma caixa de seleção para ativar ou desativar esse Tracking Marker (Marcador de Rastreamento).

Figura 22 Área de controle Markers (Marcadores) na tela direita da fase Synchrony

As barras de status mostram o histórico de visibilidade de cada marcador nos últimos 120 segundos. Os dados históricos são preenchidos da direita para a esquerda.

- **Verde:** O Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) fica visível para a Matriz da Câmera do Synchrony.
- **Amarela:** O Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) não fica visível para a Matriz da Câmera do Synchrony.
- **Combinação de verde/amarelo:** O Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) fica intermitentemente visível/não visível.

Um quadrado verde sólido à esquerda da caixa de seleção indica que o Marcador de rastreamento está atualmente visível na Matriz da câmera do Synchrony. Um quadrado amarelo sólido indica que ele está atualmente não visível.

Uma caixa laranja ao redor das caixas de seleção **Markers** (Marcadores) indica que um marcador não está visível. O histórico de visibilidade de um Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) deve ser verde sólido. Se não for, você deve desativar esse Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) para que ele não seja usado ao construir um modelo do Synchrony. Também é possível avaliar o posicionamento dos Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) e a Matriz da Câmera do Synchrony.

Em alguns casos, desativar um Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) pode fazer com que um ou mais pontos existentes do modelo sejam removidos do modelo do Synchrony. Isso ocorrerá se os Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) remanescentes ativados não tiverem sido ativados quando esses pontos do modelo foram capturados. A Tabela 4 oferece um exemplo de um modelo do Synchrony no qual 4 pontos do modelo foram capturados quando um ou mais Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) foram desativados. Se o Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) 1 for desativado agora, o Model Point (Ponto do Modelo) 1 será removido do modelo do Synchrony. Se os Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) 1 e 2 forem desativados agora, os Model Points (Pontos do Modelo) 1 a 4 serão removidos do modelo do Synchrony. O valor de ***Coverage (%)*** (Cobertura) também pode ser alterado (consulte "Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony)" na página 11-34).

Tabela 4 Exemplo de pontos do modelo com Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) desativados

Model Point (Ponto do Modelo)	Marcador 1	Marcador 2	Marcador 3
1	✓	desativado	desativado
2	✓	✓	desativado
3	✓	✓	desativado
4	✓	✓	desativado
5	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓

▶ **Para usar um marcador de rastreamento para construir um modelo do Synchrony:**

- Selecione a caixa de seleção Tracking Marker (Marcador de Rastreamento). Os dados de um Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) correspondente serão usados para construir um modelo do Synchrony.

▶ **Para desativar um Marcador de rastreamento:**

- Desmarque a caixa de seleção Marcador de rastreamento. Dados do Marcador de rastreamento correspondente não serão usados para construir um modelo do Synchrony.

  Se a desativação do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) fizer com que qualquer ponto do modelo seja removido do modelo do Synchrony, uma mensagem será exibida pedindo que confirme a alteração.

Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)

O gráfico ***Tracking Markers*** (Marcadores de Rastreamento) (consulte a Figura 23) mostra as formas de onda que representam os padrões de respiração de cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) ativado para o rastreamento. Os pontos do modelo do Synchrony são mostrados como pontos nas formas de onda da respiração.

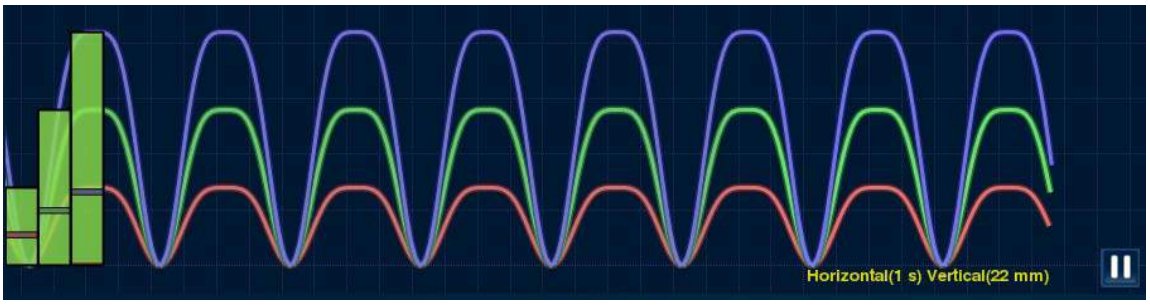


Figura 23 Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) (tela direita da fase Synchrony)

O gráfico contém os seguintes controles:

- Para aplicar panorâmica na exibição horizontal, clique e arraste o mouse sobre o gráfico.
- Para expandir ou reduzir a escala de tempo, gire a roda de rolagem do mouse sobre o gráfico.
- Para pausar o gráfico, clique no ícone Pause (Pausar) .
- Para retomar o monitoramento em tempo real, clique no ícone Play (Reproduzir) . O gráfico passa para o horário atual.

Indicadores de amplitude

Três indicadores de amplitude à esquerda do gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) (consulte a Figura 23) mostram quanto do intervalo respiratório total da movimentação (amplitude máxima a mínima) é abrangido pelo modelo atual do Synchrony. São necessários ao menos 2 pontos do modelo para ver os indicadores de Amplitude.

As cores indicam o intervalo respiratório abrangido da seguinte forma (consulte a Figura 24):

- **Laranja:** A barra laranja representa a faixa máxima a mínima da amostragem dos intervalos respiratórios durante a respiração do paciente.
- **Verde**: A barra verde sobreposta representa a faixa de amplitude das imagens da matriz da câmera no modelo Synchrony atual, em relação à faixa de amostragem laranja.

Há um indicador de Amplitude para cada Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) (da esquerda para a direita, dos Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) 1, 2 e 3). A barra de cada indicador de amplitude move-se para cima e para baixo à medida que o Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) se move.

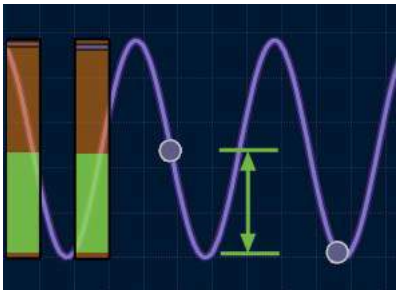


Figura 24 Indicadores de Amplitude mostrando o intervalo respiratório abrangido pelo modelo do Synchrony (dos Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) 1 e 3)

Os Indicadores de Amplitude mostram os seguintes itens:

- **O intervalo de cobertura do modelo do Synchrony.** Por exemplo, se os pontos do modelo Pico/Vale estiverem presentes, os indicadores seriam principalmente verdes, correspondendo melhor ao intervalo do marcador de rastreamento laranja da amostragem.
- **Alterações no padrão de respiração provocando a falta de cobertura.** Por exemplo, se houver um aumento repentino na amplitude da respiração do paciente, os indicadores podem mostrar temporariamente menos verde e mais laranja até que novos pontos de dados sejam adquiridos e o modelo seja atualizado.

Os indicadores de amplitude consideram apenas os pontos do modelo superior e inferior na distribuição dos pontos do modelo mostrada na forma de onda respiratória.

Fase Readiness (Preparação)

Quando o Sistema Synchrony é usado, a tela à esquerda da fase **Readiness** (Preparação) inclui a caixa de seleção **Image Burst Enabled** (Explosão de Imagens Ativada) (consulte a Figura 25).

Figura 25 Caixa de seleção Image Burst Enabled (Explosão de Imagens Ativada) na fase Readiness (Preparação) (tela da esquerda) com o Sistema Synchrony

Selecionar essa caixa de seleção permite que a opção Image Burst (Explosão de Imagens) seja usada durante a automação da administração do tratamento. A opção Image Burst (Explosão de Imagens) será desativada (a caixa de seleção permanece inativa) se o Sistema Synchrony for desativado. Para obter mais informações sobre a opção Image Burst (Explosão de Imagens) durante a administração do tratamento, consulte "Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)" na página 11-45".

Se a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) for selecionada na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**, o texto `Synchrony Skipped` (Synchrony Ignorado) será exibido na fase **Readiness** (Preparação) (consulte a Figura 26). Para obter informações sobre a caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony), consulte "Caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony)" na página 11-28.

Figura 26 Texto "Synchrony Skipped" (Synchrony Ignorado) na fase Readiness (Preparação)

Além disso, se o Synchrony for ignorado na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**, uma ***Delivery Warning Message*** (Mensagem de Aviso de Administração) será exibida na fase **Readiness** (Preparação) para informar que o Sistema Synchrony foi desativado e que a movimentação respiratória não será compensada durante a administração do tratamento. Você deve confirmar esta mensagem antes de poder continuar com o tratamento (consulte a Figura 27).

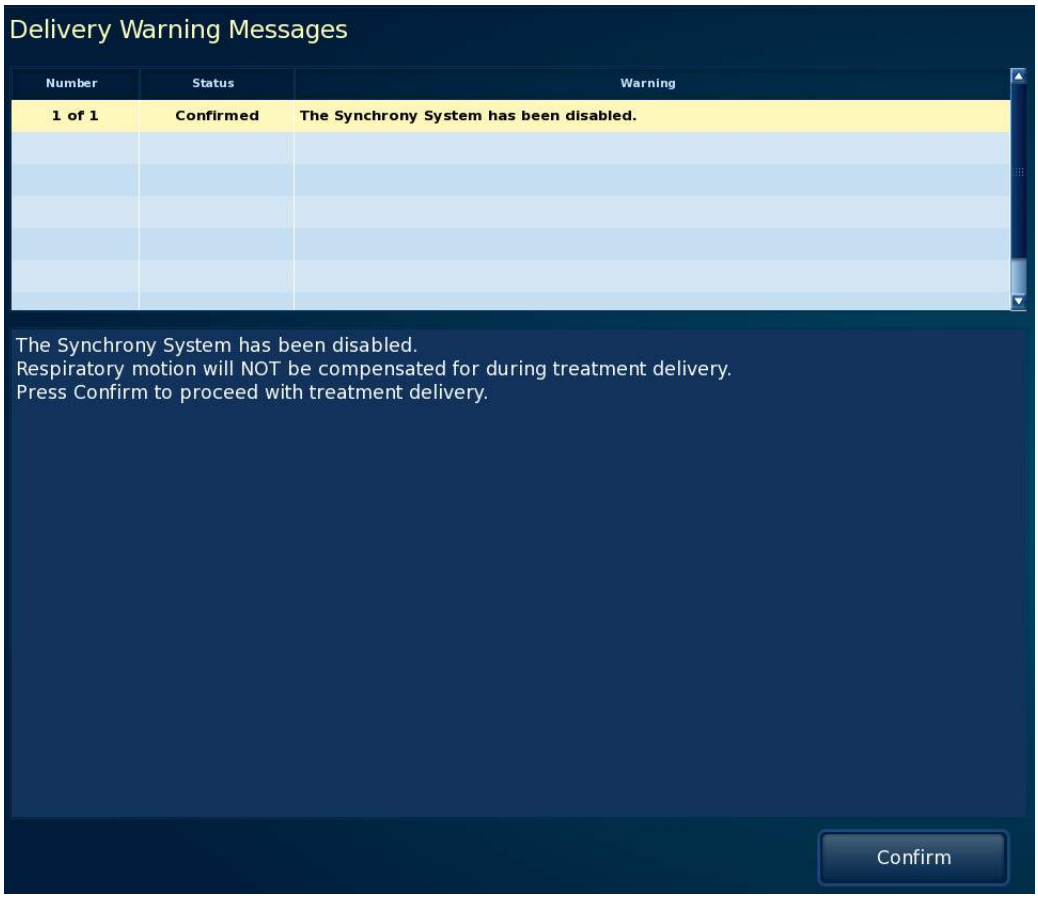


Figura 27 Delivery Warning Message (Mensagem de Aviso de Administração) na fase Readiness (Preparação) quando o Synchrony é ignorado.

Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-49
- "Barra deslizante Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) (Opcional)" na página 11-50
- "Gráficos de Monitoração de Tratamento" na página 11-52
- "Área de controle de marcadores" na página 11-53
- "Seção Summary Info (Informações de Resumo)" na página 11-54
- "Seção Model information (Informações do modelo)" na página 11-54
- "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-55
- "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-55

Quando o Sistema Synchrony é usado, as telas da direita e da esquerda da fase **Delivery** (Administração) contêm controles e exibições do Synchrony (Consulte a Figura 28). Os controles e as exibições dependem de o Sistema Synchrony estar ativado ou desativado (ou seja, se a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) está desmarcada ou selecionada) na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**. A Figura 28 mostra a tela da esquerda quando o Sistema Synchrony está ativado.

Figura 28 Fase Delivery (Administração) do modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) (tela da esquerda) com o Sistema Synchrony ativado.

Na Figura 28, a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** exibe deslocamentos para todos os pontos do modelo do Synchrony. Os gráficos de Monitoramento de Tratamento abaixo dos painéis de imagem incluem gráficos para Parâmetros do Pulmão Xsight, couch ***Position (mm)*** (Posição da mesa [mm]), couch ***Orientation (deg)*** (Orientação da mesa [graus]), ***e Synchrony Model Standard Error (mm)*** (Erro Padrão do Modelo Synchrony [mm]). Neste exemplo, Image Burst (Explosão de Imagens) está ativado.

A Figura 29 mostra a tela da esquerda da fase **Delivery** (Administração) quando o Sistema Synchrony está desativado.

Figura 29 Fase Delivery (Administração) (tela da esquerda) do modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight) com o Sistema Synchrony desativado.

A tela da esquerda é semelhante à tela na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Align** (Alinhar). A tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony) (mm) é substituída pelo painel ***Offsets*** (Deslocamentos). Os deslocamentos são exibidos somente para a captura de imagem mais recente. A opção Image Burst (Explosão de Imagens) é desativada e a barra deslizante **Image Interval (sec)** (Intervalo de Imagem - s) é exibida em seu lugar.

Para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight, os deslocamentos rotacionais não são calculados durante o tratamento. As correções rotacionais obtidas do alinhamento inicial do Rastreamento da Coluna Xsight são usadas para executar ajustes de rotação do LINAC durante a administração do tratamento. Para indicar isso, são exibidos traços para as rotações calculadas no painel ***Offsets*** (Deslocamentos).

A Figura 30 mostra a tela da direita da fase Delivery (Administração) com o Sistema Synchrony. As informações sobre o modelo atual do Synchrony são exibidas mesmo quando o Sistema Synchrony está desativado para rastreamento.

Figura 30 Fase Delivery (Administração) com o Sistema Synchrony

As seções abaixo descrevem os controles e as exibições do Synchrony disponíveis nestas telas.

Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)

A tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** na fase **Delivery** (Administração) contém os valores de Correlation Error (Erro De Correlação) e Offset (Deslocamento) do Synchrony, em milímetros, para todos os pontos do modelo no modelo atual do Synchrony (consulte a Figura 31).

O Erro de Correlação do Synchrony para todos os pontos do modelo é atualizado dinamicamente quando uma imagem é adicionada, removida ou correlacionada no modelo.

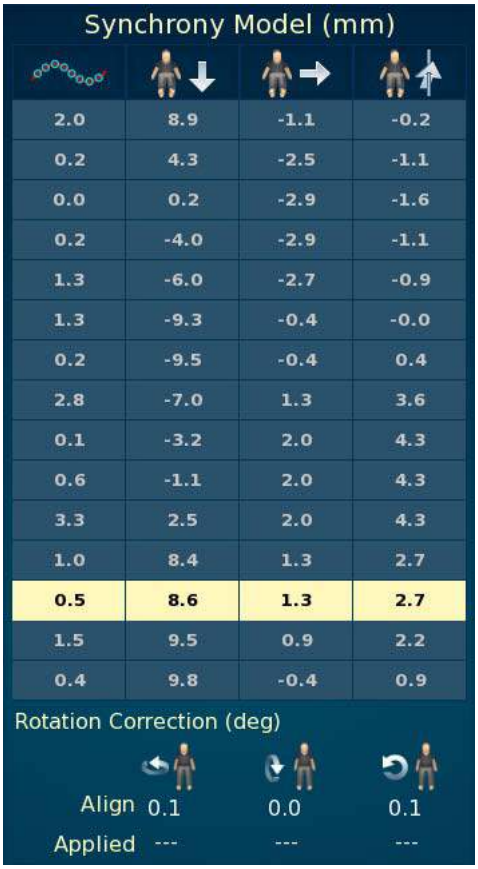


Figura 31 Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony) (mm) na fase Delivery (Administração) do modo Xsight Lung Tracking (Rastreamento do Pulmão Xsight)

Para mais informações, consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.

Seção Rotation Correction (Correção de Rotação)

A seção ***Rotation Correction (deg)*** (Correção de Rotação - graus) exibe as correções rotacionais que dependem do modo de rastreamento e das seguintes configurações:

- ***Align*** (Alinhar): Os valores rotacionais da última imagem capturada na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Spine** (Coluna) (consulte a Figura 31). Se você pular o alinhamento da coluna, serão exibidos traços.
- ***Average*** (Média): A média dos valores rotacionais para imagens no modelo atual do Synchrony para o modo de rastreamento de marcas fiduciais e modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento do Decúbito Ventral Xsight) (consulte a Figura 32).
- ***Applied*** (Aplicado): Os deslocamentos rotacionais enviados ao robô de tratamento. Se a caixa de seleção **Robot Rotation Corrections Enabled** (Correções de Rotação do Robô Ativadas) é desmarcada na fase **Readiness** (Preparação); traços são exibidos.

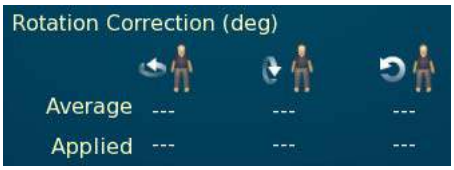


Figura 32 Painel Rotation Corrections (Correções de Rotação) na fase Delivery (Administração) do modo de rastreamento de marcas fiduciais

Barra deslizante Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) (Opcional)

A opção Image Burst (Explosão de Imagens) permite que o sistema Synchrony capture uma explosão de imagens em um intervalo de tempo especificado durante a automação da administração do tratamento. O intervalo de tempo entre os estouros é ajustável. A explosão de imagens reduz a idade dos pontos do modelo no modelo do Synchrony, o que pode melhorar a qualidade do modelo e reduzir a probabilidade de interrupções do tratamento.

Durante a automação da administração do tratamento, se a opção Image Burst (Explosão de Imagens) estiver disponível e ativado no Sistema CyberKnife, o Sistema Synchrony capturará uma rápida explosão de 3 imagens de raio X ao vivo com diferença de 1 segundo entre elas a um Image Burst Interval (Intervalo de Explosão de Imagens) padrão de 60 segundos. As novas imagens substituem as 3 imagens mais antigas. Dessa forma, o modelo completo do Synchrony (15 pontos do modelo) é atualizado a cada 5 minutos.

O parâmetro Image Burst Interval (Intervalo de Explosão de Imagens) pode ser ajustado a partir de um mínimo de 45 segundos até um máximo de 150 segundos usando a barra deslizante **Image Burst Interval (sec)** (Intervalo de Explosão de Imagens - s) (consulte a Figura 33). A opção Image Burst (Explosão de Imagens) pode ser desativada na fase **Readiness** (Preparação) (consulte "Fase Readiness (Preparação)" na página 11-43).

O objetivo de ajustar o controle deslizante de intervalo é corrigir os desvios no alvo do tumor e minimizar a exposição do paciente aos raios X da imagem. Se um paciente e, portanto, o alvo do tumor, se mover mais, diminua o intervalo de geração de imagens para gerar com mais frequência. Se um paciente e, portanto, o alvo do tumor, se mover menos, aumente o intervalo de geração de imagens porque as imagens não são exigidas com tanta frequência.

Se um modelo Synchrony se tornar inválido, a aplicação do feixe será interrompida. Quando o tratamento for retomado, a aquisição e a correlação de imagens serão executadas automaticamente antes da próxima aplicação do feixe e o modelo Synchrony será atualizado. O modelo Synchrony pode se tornar inválido por causa do movimento do paciente, deslocamento da câmera, deslocamento do marcador, movimento excessivo do marcador, se uma fase de alvo for ignorada pelas imagens recém-adquiridas ou quando marcadores desativados forem reativados.

Figura 33 Barra deslizante Image Burst Interval (sec) (Intervalo da Explosão de Imagens - s) (Image Burst enabled - Explosão de Imagens ativada)

A opção Image Burst (Explosão de Imagens) pode ser ativada somente se o Sistema Synchrony estiver ativado. Se você desativar o Sistema Synchrony na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**, a barra deslizante **Image Burst Interval (sec)** (Intervalo de Explosão de Imagens -s) é alterada para a barra deslizante **Image Interval (sec)** (Intervalo de Imagens -s), com um Image Interval (sec) (Intervalo de Imagens - s) padrão a cada 15 segundos (consulte aFigura 34). Além disso, se você desativar a captura de imagens na fase Readiness (Preparação) selecionando a caixa de seleção **Disable Imaging** (Desativar Imagens), a opção Image Burst (Explosão de Imagens) não poderá ser ativada.

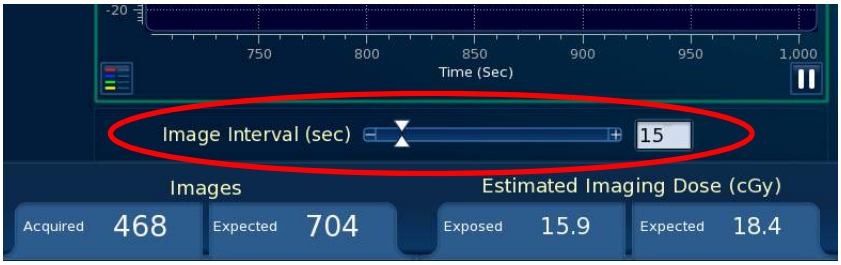


Figura 34 Barra deslizante Image Interval (sec) (Intervalo de Imagem - s) (Image Burst disabled- Explosão de Imagens desativada)

Gráficos de Monitoração de Tratamento

A fase **Delivery** (Administração) mostra 2 gráficos adicionais de Treatment Monitoring (Monitoramento de Tratamento) com o Sistema Synchrony.

- Gráficos de correlação **XYZ vs. R**: Exibidos na tela da direita. Para mais informações, consulte "XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R)" na página 11-35.

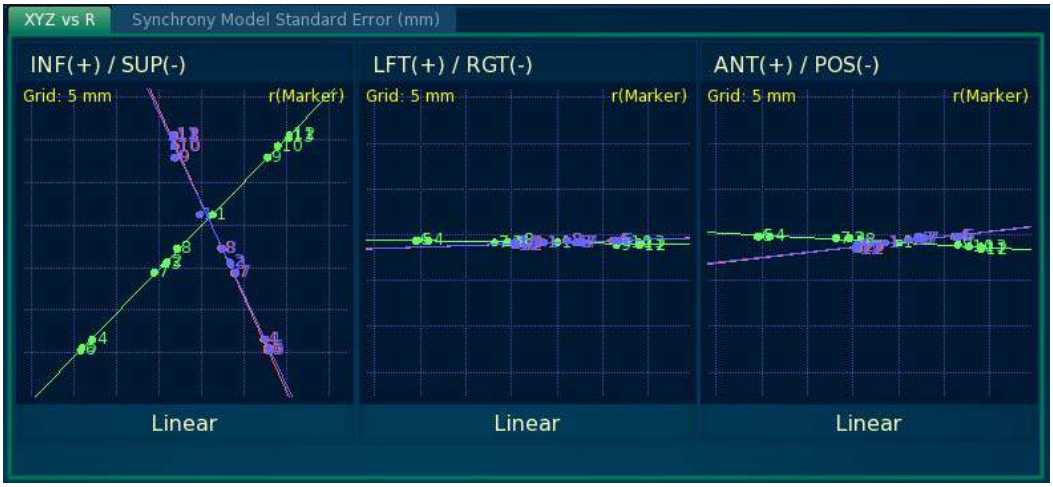


Figura 35 Gráfico de correlação XYZ vs. R na fase Delivery (Administração)

- Gráfico de **Synchrony Model Standard Error** (Erros Padrão do Modelo Synchrony) (mm): Esse gráfico exibe o Erro Médio Padrão (mm) e o Erro Máximo Padrão (mm) nos marcadores ativados para o modelo Synchrony como uma função do tempo. O Erro Médio Padrão (mm) e o Erro Máximo Padrão (mm) para o modelo Synchrony atual também são exibidos na área Model Information (Informações do Modelo).

Figura 36 Gráfico de Erro Synchrony Model Standard (Padrão do Modelo Synchrony) na fase Delivery (Aplicação)

Área de controle de marcadores

3 caixas de seleção **Marker** (Marcador) permitem que você ative ou desative os Marcadores de Rastreamento na fase **Delivery** (Administração) (consulte a Figura 37) Não é possível ativar ou desativar os Marcadores de Rastreamento enquanto a automação da administração do tratamento está em andamento. Primeiro, você deve clicar no botão **Pause** (Pausar) para pausar o tratamento ou clicar no botão **Interlock** (Intertravamento) para acionar um Intertravamento.

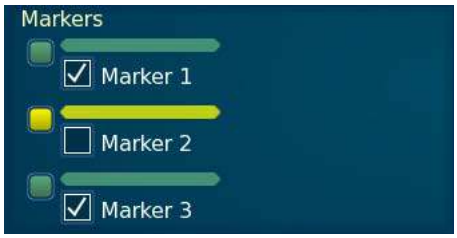


Figura 37 Área de controle Markers (Marcadores) na fase Delivery (Administração)

Um quadrado verde sólido à esquerda da caixa de seleção indica que o Marcador de rastreamento está atualmente visível na Matriz da câmera do Synchrony. Um quadrado amarelo sólido indica que ele está atualmente não visível. Uma barra de status acima de cada caixa de seleção mostra o histórico de visibilidade de cada Marcador de rastreamento nos últimos 120 segundos. Para mais informações, consulte "Área de controle de marcadores" na página 11-39.

Seção Summary Info (Informações de Resumo)

Um indicador de Fase Respiratory (Respiratória) mostra quais dos 4 pontos do modelo do Synchrony, necessários para continuar com a administração do tratamento (os pontos do modelo Pico e Vale e os pontos do modelo de inspiração e expiração médios), foram obtidos.

Figura 38 Seção Summary Info (Informações de Resumo) na fase Delivery (Administração)

Para obter mais informações, consulte "Indicador de Fase Respiratory (Respiratória)" na página 11-17".

Seção Model information (Informações do modelo)

Os valores para Coverage (Cobertura) (%), Average Standard Error (Erro Padrão Médio) (mm), Average Standard Error (Erro padrão máximo) (mm); o número de Model Points (Pontos de modelo) e o Model State (Estado do modelo) são exibidos para o modelo atual do Synchrony.

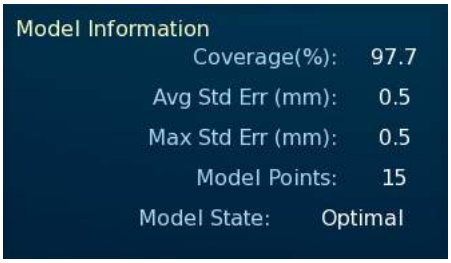


Figura 39 Seção Summary Info (Informações de Resumo) na fase Delivery (Administração)

Para obter mais informações sobre esses detalhes do modelo do Synchrony, consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14 e "Guia Synchrony Details (Detalhes do Synchrony)" na página 11-34.

Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)

São exibidas formas de onda que representam os padrões de respiração de cada Tracking Marker (Marcador de rastreamento) ativado para o rastreamento.

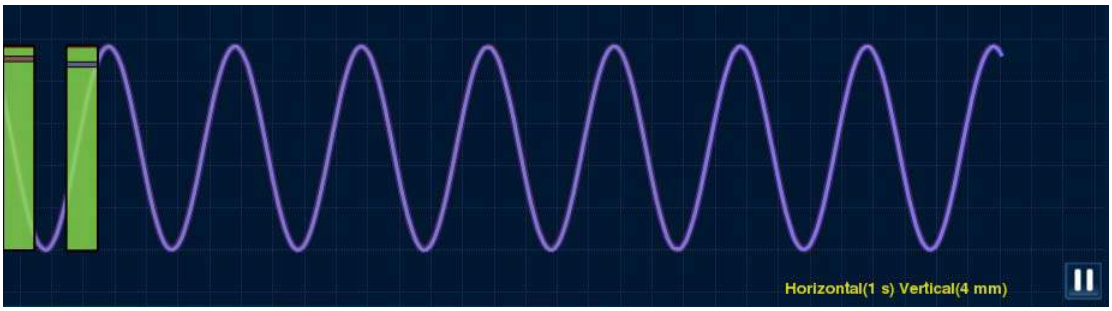


Figura 40 Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento) na fase Delivery (Administração)

Os pontos do modelo são mostrados como pontos nas formas de onda. Se ao menos 2 pontos do modelo tiverem sido capturados, os indicadores de Amplitude também serão exibidos, mostrando o intervalo respiratório da movimentação coberto pelo modelo atual do Synchrony.

Os controles permitem colocar em pausa e retomar o monitoramento da movimentação do Tracking Marker (Marcador de rastreamento). Você também pode aplicar panorâmica no gráfico e alterar a escala de tempo. Para obter mais informações, consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41".

Gráficos Comet (Cometa)

Se ao menos 2 pontos do modelo tiverem sido capturados, os gráficos "Comet" (Cometa) fornecerão uma visualização completa virtual do paciente das perspectivas coronal e sagital, indicada por um ícone de corpo humano.

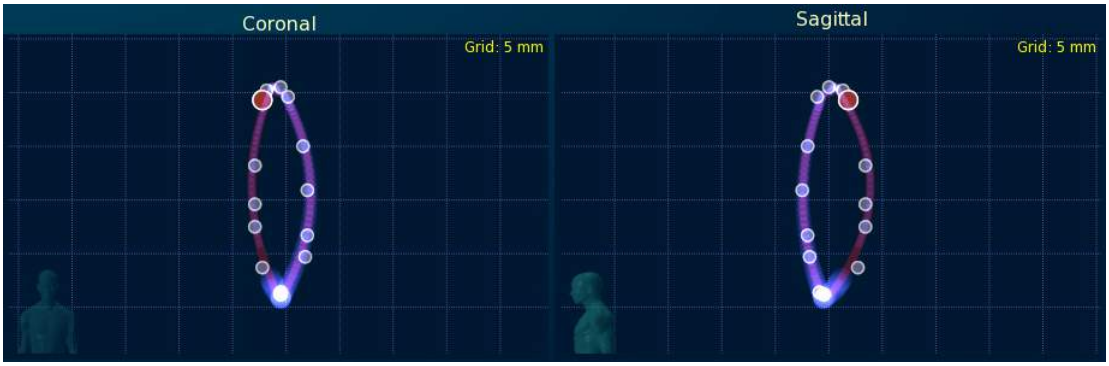


Figura 41 Gráficos "Comet" (Cometa) na fase Delivery (Administração)

Essas visualizações oferecem uma imagem qualitativa de como esses pontos do modelo se encaixam bem no modelo atual do Synchrony. Para mais informações, consulte "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-33.

Preparo do paciente para varredura pré-tratamento

Esta ação descreve como preparar o paciente para captura dos estudos de imagem usados para planejar o tratamento. Os pacientes devem usar um Colete de rastreamento do Synchrony durante a varredura do pré-tratamento.

- "Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony" na página 11-56
- "Preparando o dispositivo para imobilização do paciente" na página 11-57
- "Varreduras pré-tratamento" na página 11-58
- "Planejamento do Tratamento" na página 11-58

Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony

Siga as orientações de configuração do paciente abaixo para usar o Colete de rastreamento do Synchrony.

▶ **Para colocar o Colete de Rastreamento do Synchrony no paciente:**

1. Selecione o tamanho adequado do Colete de rastreamento do Synchrony para o paciente usando as orientações na Tabela 1 na página 11-10.
2. Tire o colete da mesa. Escreva o nome do paciente na etiqueta localizada nas costas do colete.
3. Instrua o paciente a colocar o Colete de rastreamento do Synchrony. Se necessário, ajude o paciente a vestir o colete.
   - Abra as costas do colete. Solte a guia Velcro na base das costas do Colete.
   - Certifique-se de que os dois cordões no colete estão na posição mais solta.
   - Todas as roupas íntimas do paciente devem ser removidas da cintura para cima. É permitido um sutiã sem metal ou fitas, se necessário, para pacientes com seio grande. Remova todas as roupas da parte superior do corpo.
   - Passe o colete sobre a cabeça do paciente.
   - Passe os braços do paciente pelos buracos do braço do colete.
   - Solte a guia Velcro na base das costas do colete.
   - Puxe a corrente presa ao zíper, ou puxe o próprio zíper, para baixo para a base do colete.
   - Solte a guia do Velcro na base do colete para garantir que o zíper foi puxado totalmente para a base do colete. Em seguida prenda novamente a guia do Velcro.
   - Puxe todo o colete para baixo o mais rápido possível e aperte a base dos cordões para um ajuste. Isso ajuda a evitar que o Colete de rastreamento do Synchrony suba.

▶ **Para remover o Colete de rastreamento do Synchrony do paciente:**

- Abra as costas do colete e em seguida passe o colete pela cabeça do paciente.

NOTA: Somente abra o colete para removê-lo. NÃO reajuste os cordões.

Preparando o dispositivo para imobilização do paciente

O paciente deve vestir o Colete para rastreamento Synchrony quando o dispositivo de imobilização do paciente estiver preparado.

▶ **Para criar um dispositivo de imobilização para o tratamento do Synchrony:**

1. Com o paciente vestindo o Colete de rastreamento do Synchrony, siga os procedimentos padrão para preparar um dispositivo de imobilização usando um "alpha cradle" ou "vacuum bag". O uso da tabela de indexação facilitará a configuração do paciente.

   Para obter mais informações sobre os dispositivos de imobilização do paciente, consulte o Capítulo 5, "Preparo do paciente".

2. Com o paciente deitado na mesa (supino ou prono), aperte os cordões abdominais do tórax do Colete de rastreamento do Synchrony para ajuste.

   NOTA: O Sistema CyberKnife suporta o tratamento de pacientes em posições de decúbito dorsal em todos os modos de rastreamento. A aceitação para o tratamento em posições em pronação depende do modo de rastreamento. Para obter informações sobre as posições em pronação suportadas, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". O Sistema CyberKnife não suporta varreduras de pacientes com o corpo posicionado de maneira lateral.

   O ajuste evita a "formigação" do colete para garantir que ele segue o contorno do corpo do paciente.

3. Instrua o paciente para relaxar e respirar normalmente. É importante avaliar o dispositivo de imobilização do paciente quanto a conforto e reprodutibilidade.

Varreduras pré-tratamento

O paciente deve vestir o Colete de rastreamento do Synchrony durante toda a varredura do pré-tratamento, incluindo durante as varreduras de CT, MRI e PET.

Siga as orientação do protocolo padrão para a varredura do pré-tratamento apropriado para as aplicações extracraniais. Para obter mais informações sobre as orientações de varredura pré-tratamento, consulte o Capítulo 5, "Preparo do paciente".

▶ **Para capturar as varreduras de pré-tratamento para o planejamento do tratamento do Synchrony:**

1. Instrua o paciente para respirar normalmente até que comece a captura da varredura, neste momento o paciente deve prender sua respiração até o fim da expiração normal.

   NOTA: Pratique a retenção adequada da respiração com o paciente antes que a varredura seja recomendada. Se você sabe que o paciente pode não conseguir prender a respiração para a varredura inteira, é útil verificar a posição do alvo na imagem exploratória ou scanogram. Desta forma, é possível identificar um bom local para pausar a varredura, se necessário.

2. Se o paciente não puder prender a respiração para a varredura inteira, pause a varredura para permitir que o paciente respire normalmente. Em seguida peça ao paciente para prender novamente sua respiração até o final da expiração normal

   NOTA: Não pause a varredura durante a imagem do alvo. Se necessário, as pausas devem ocorrer acima ou abaixo do alvo. Certifique-se de que os segmentos da varredura incluem todo o alvo.

3. Continue a capturar as imagens do pré-tratamento até que a varredura esteja concluída.
4. Após a varredura do pré-tratamento, remova o Colete de rastreamento do Synchrony (consulte "Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony" na página 11-56). Armazene o colete e o dispositivo de imobilização do paciente para usar durante a administração do tratamento.

   NOTA: NÃO reajuste os cordões. Os cordões ajudam a manter a forma do corpo consistente entre a varredura do pré-tratamento e a administração do tratamento.

Planejamento do Tratamento

A opção do tratamento do Synchrony deve ser especificada no plano de tratamento do paciente. Para obter informações sobre como criar um plano de tratamento que especifica o tratamento com o Synchrony, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Configuração do paciente para tratamento

Esta seção descreve os procedimentos da configuração do paciente para a administração do tratamento usando o Sistema Synchrony.

- "Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony" na página 11-59
- "Usando o dispositivo para imobilização do paciente" na página 11-59
- "Conectando os Marcadores de rastreamento" na página 11-60
- "Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony" na página 11-61

Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony

Ajude o paciente a colocar o Colete de rastreamento do Synchrony como descrito anteriormente (consulte "Colocando o Colete de rastreamento do Synchrony" na página 11-59).

NOTA: NÃO reajuste os cordões no Colete de rastreamento do Synchrony. Os cordões ajudam a manter a forma do corpo consistente entre a varredura do pré-tratamento e a administração do tratamento.

Usando o dispositivo para imobilização do paciente

O mesmo dispositivo de imobilização do paciente usado durante a varredura do pré-tratamento deve ser usado para a administração do pré-tratamento.

▶ **Para usar o dispositivo de imobilização do paciente**

1. Coloque o paciente no dispositivo de imobilização na mesa de tratamento.
2. Posicione o paciente na posição de tratamento aproximada, que deve reproduzir o mais perto possível a posição do paciente durante a varredura do pré-tratamento.
3. Instrua o paciente para relaxar e respirar normalmente.

Conectando os Marcadores de rastreamento

Prenda os 3 Marcadores de rastreamento ao Colete de rastreamento do Synchrony e conecte os ao módulo de interface do Synchrony como descrito abaixo.

▶ **Para conectar os Marcadores de rastreamento:**

1. Avalie a respiração do paciente para identificar o local da movimentação máxima devido à respiração.
   - Na posição supino, este local é tipicamente a área do diafragma, mas possivelmente pode ser a área torácica inferior (para "respiros do tórax") ou a área abdominal (para "respiros do estômago").
   - Na posição prono, este local é tipicamente na área torácica nas costas do paciente, mas também pode ser na área lombar.

   NOTA: O Sistema CyberKnife suporta o tratamento de pacientes em posições de decúbito dorsal em todos os modos de rastreamento, exceto o Decúbito Ventral Xsight. A aceitação para o tratamento em posições em pronação depende do modo de rastreamento. Para obter informações sobre as posições em pronação suportadas, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". O Sistema CyberKnife não suporta varreduras de pacientes com o corpo posicionado de maneira lateral.

2. Prenda os 3 Marcadores de rastreamento às fitas de Velcro brancas no Colete de rastreamento do Synchrony no local de movimentação máxima do corpo devido à respiração (consulte Figura 42).

   NOTA: Não coloque os Marcadores de rastreamento sobre o local do tumor a menos que este seja o local de movimentação máxima do corpo durante a respiração.

   NOTA: Para o Decúbito Ventral Xsight, coloque os Marcadores de rastreamento o mais próximo possível do alvo. Esse pode não ser o local de movimentação máxima.

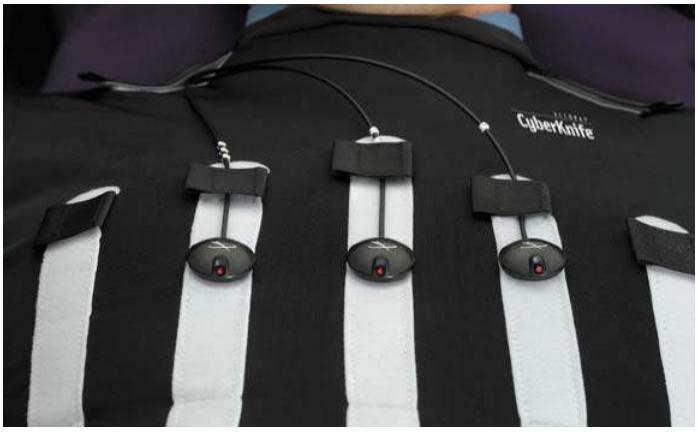


Figura 42 Marcadores de rastreamento presos ao colete

3. Prenda os cabos dos fios dos Marcadores de rastreamento usando as guias de Velcro de gerenciamento de cabo no colete. (Consulte Figura 42.)
4. Conecte o cabo do Marcador de rastreamento ao módulo de interface do Synchrony.

Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony

Ajuste a posição da Matriz da Câmera do Synchrony para que ele possa estar diretamente na linha com os LEDs do marcador de rastreamento, como descrito abaixo

▶ **Para ajustar a posição da Matriz da Câmera do Synchrony:**

1. Abaixe a Matriz da Câmera do Synchrony e posicione-o da seguinte forma:
   - Diretamente na linha com o paciente (que é, não angulado na direção da lateral do paciente).
   - Aproximadamente 5 - 7 ft (2 m) do chão.
   - Não muito perto do paciente, um pouco acima dos pés do paciente, mas de preferência para longe.

AVISO: Mover a Matriz da Câmera do Synchrony para a frente (para mais perto do paciente) pode aumentar a possibilidade de colisão entre ela e o robô de tratamento.

NOTA: Mantenha baixa a posição da Matriz da Câmera do Synchrony para reduzir a incidência de bloqueio dos Marcadores de Rastreamento pelo robô do tratamento.

2. Continue a ajustar a posição dos Marcadores de Rastreamento e da Matriz da Câmera do Synchrony e confirme que a Matriz da Câmera do Synchrony está posicionada corretamente, analisando as formas de onda respiratórias exibidas no computador de aplicação de tratamento.

3. Para os Sistemas CyberKnife com uma mesa Padrão ou RoboCouch com um Controlador Manual montado na mesa e, portanto, um módulo de interface Synchrony com fios, você também pode confirmar a posição da Matriz da Câmera do Synchrony ajustando-a até que os LEDs do Marcador de Rastreamento estejam visíveis para os detectores de LED. Para visualizar melhor os LEDs, fique diretamente sob a Matriz da Câmera do Synchrony procurando pelos Marcadores de rastreamento.
   - Nos sistemas FP5500, o LED pisca rapidamente quando um Marcador de Rastreamento está visível para a câmera do Synchrony e fica aceso quando não está visível.
   - Nos sistemas FP7000, o LED fica aceso quando um Marcador de Rastreamento é visível para a câmera do Synchrony e pisca lentamente quando não está visível.

   NOTA: Nos Sistemas CyberKnife com um RoboCouch com um Controlador Manual montado na parede e, portanto, um módulo de interface Synchrony sem fio, a aparência dos LEDs do Marcador de Rastreamento não muda, independentemente de serem ou não visíveis para a Câmera do Synchrony.

Mais tarde, após construir um modelo de correlação do Synchrony, você deve avaliar o posicionamento dos Marcadores de rastreamento revisando as formas de onda da respiração e os valores do erro de correlação (consulte "Avaliando o Posicionamento dos Marcadores de Rastreamento" na página 11-87).

A avaliação final do posicionamento dos Marcadores de rastreamento deve ocorrer após o alinhamento e identificação do paciente do alvo ser concluído.

NOTA: Se um Sistema Synchrony FP5500 for retirado da posição, talvez seja necessário reajustá-lo, redefinir o modelo Synchrony e construir um novo. Se um Sistema Synchrony FP7000 detectar que ele foi atingido, disparará um erro e redefinirá automaticamente qualquer modelo Synchrony existente ou pontos do modelo. Um novo modelo Synchrony deve ser construído e a posição da câmera ajustada. Consulte "Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony)" na página 11-29.

Alinhamento e rastreamento do paciente

Antes que você possa construir um modelo de correlação do Synchrony, o paciente deve estar alinhado. O alvo (fiduciais ou tumor) deve ser identificado e rastreado pelo algoritmo de rastreamento especificado no plano de tratamento.

- "Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento" na página 11-63
- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 11-64
- "Alterando manualmente a Region of Interest (Região de Interesse)" na página 11-65
- (Opcional) "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59. Com a opção licenciada TxView, você pode aprovar remotamente o alinhamento do paciente na fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) (tratamentos sem Synchrony) e na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Synchrony) (tratamentos com Synchrony).

Essas etapas são realizadas usando a interface de usuário do Sistema de administração de tratamento no computador de administração do tratamento.

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento

Antes de executar o alinhamento do paciente, é necessário carregar os arquivos de tratamento do paciente e verificar se os dados do paciente e do tratamento estão corretos.

ATENÇÃO: Verifique se esse paciente é realmente o que deve ser tratado e que o plano de tratamento é o correto a ser usado.

▶ **Para verificar se as informações de paciente e tratamento estão corretas:**

1. Carregue os dados do paciente conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do tratamento".
2. Na fase **Overview** (Visão Geral), confirme se as informações estão corretas. Para tratamentos com o Synchrony, o campo ***Synchrony*** deve exibir ***Yes*** (Sim).
   - Se as informações do paciente estiverem corretas, clique no botão da primeira caixa de checagem **Data Verified** (Dados Verificados). A caixa de verificação **Data Verified** (Dados Verificados) de informações do plano é ativada (consulte a Figura 43)

Figura 43 Caixas de seleção de verificação

- Se as informações do plano estiverem corretas, clique no segundo botão **Data Verified** (Dados Verificados). As informações da fração na caixa de verificação Data Verified (Dados Verificados) é ativada.

- Se as informações da fração estiverem corretas, clique no terceiro botão **Data Verified** (Dados Verificados).
- Se alguma informação não estiver correta, clique no botão **Error Information** (Informações de Erro) (consulte a Figura 44) e saia do aplicativo de tratamento.

Figura 44 Botão Error Information (Informações de Erro)

3. Vá até a fase **Alignment** (Alinhamento).

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

Prepare o paciente preenchendo os requisitos para as fases **Couch** (Mesa), **Technique** (Técnica) e **Align** (Alinhar).

Para o rastreamento de marcas fiduciais e planos do Decúbito Ventral do Xsight, continue até a fase **Synchrony**. Para planos do Rastreamento do Pulmão Xsight, vá até a fase **Lung** (Pulmão), faça a transição para a posição de tratamento, em seguida vá até a fase **Technique** (Técnica) e, então, até a fase **Synchrony** (consulte a Figura 45).

Figura 45 Fase Synchrony (tela da esquerda) após a captura da imagem, antes de estabelecer o modelo do Synchrony

Alterando manualmente a Region of Interest (Região de Interesse)

Se um modelo válido do Synchrony ainda não foi estabelecido, o algoritmo de rastreamento pode falhar ao localizar corretamente o alvo. Se o alvo não for localizado ou não for identificado corretamente, é necessário auxiliar o algoritmo de rastreamento alterando manualmente a Region of Interest (Região de Interesse) (ROI). Use o Modo de Offset (Deslocamento) nos controles do painel da imagem (consulte a Tabela 2 na página 11-18) para alterar as ROIs.

ATENÇÃO: No modo de rastreamento de marcas fiduciais, verifique visualmente se as marcas fiduciais foram identificadas corretamente. No modo de Rastreamento de Pulmão do Xsight, verifique visualmente se o tumor foi identificado corretamente.

Para obter informações sobre o Modo de Offset (Deslocamento), consulte os seguintes capítulos:

- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Para obter mais informações sobre o alinhamento do paciente, consulte os seguintes capítulos:

- Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".
- Capítulo 14, " Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Construindo um Modelo de correlação do Synchrony

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Visão geral da modelagem do Synchrony" na página 11-66
- "Usando a configuração manual" na página 11-69
- "Usando a Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)" na página 11-79
- "Avaliando o Posicionamento dos Marcadores de Rastreamento" na página 11-87

Antes de iniciar um tratamento do Synchrony, você deve construir um modelo de correlação do Synchrony. Ao menos 4 imagens de raios X ao vivo devem ser capturadas e correlacionadas com sucesso para que o Sistema Synchrony construa um modelo válido. O paciente deve estar completamente alinhado antes que você inicie a construção de um modelo do Synchrony.

Visão geral da modelagem do Synchrony

As formas de onda da respiração que representam a movimentação dos LEDs do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) em virtude da respiração são exibidas no gráfico Tracking Markers (Marcadores de rastreamento) (consulte a Figura 46).

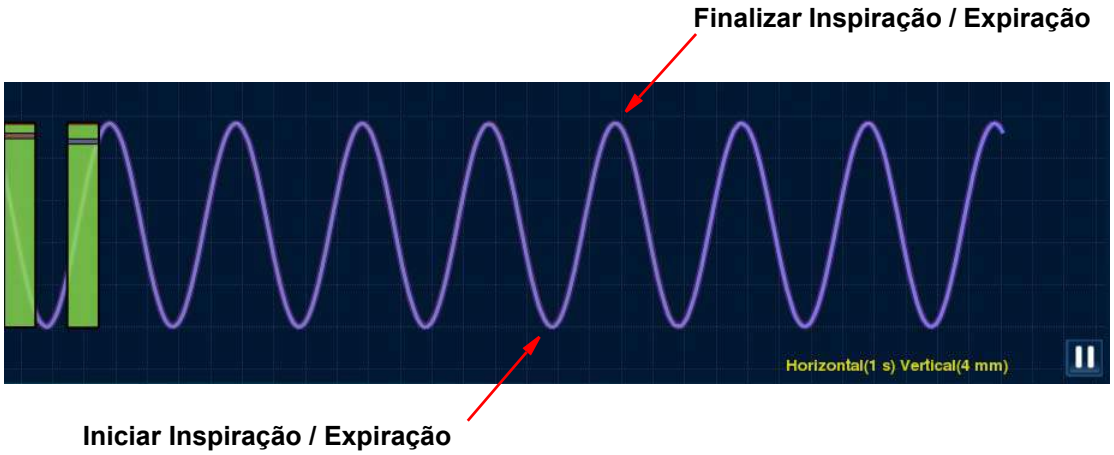


Figura 46 Exemplo de forma de onda da respiração no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)

Picos e vales nas formas de onda representam as duas extremidades do ciclo respiratório (Iniciar Inspiração/Expiração e Finalizar Inspiração/Expiração). Dependendo da movimentação de cada marcador de rastreamento, os picos podem corresponder à inspiração completa em uma forma de onda ou a inspiração completa em outra forma de onda. O ciclo respiratório é dividido em 8 regiões de tempo não sobrepostas denominadas fases.

Cada imagem de raios X ao vivo capturada pelo Sistema de administração do tratamento adiciona um ponto ao modelo de correlação do Synchrony. Cada ponto do modelo é classificado como pertencente a uma das 8 fases. Para um modelo preciso e robusto, é crítico que os pontos do modelo sejam distribuídos uniformemente e cuba o intervalo completo da movimentação respiratória. A realização desta distribuição requer cronometrar a captura de imagem de raios X com a movimentação da respiração.

É necessário um mínimo de 4 pontos do modelo (os pontos do modelo Pico e Vale e os pontos do modelo de Inspiração e Expiração Médios) para construir um modelo completo do Synchrony.

Recomenda-se, ao menos, a captura de 8 imagens. Um máximo de 15 imagens (15 pontos de modelo) podem ser armazenados no conjunto de dados do modelo por vez cobrindo algumas ou todas as 8 fases no ciclo respiratório. Conforme as imagens adicionais são capturadas, uma abordagem FIFO (Primeiro a entrar, primeiro a sair) é usada para atualizar o conjunto de dados. Depois que um modelo do Synchrony é construído, o conjunto de dados do modelo do Synchrony é atualizado durante a administração do com cada nova imagem de raios X capturadas.

Na Figura 47, a primeira forma de onda superior mostra pontos do modelo (representando imagens de raio X) capturadas na inspiração e expiração completas (os pontos do modelo Pico e Vale) A forma de onda intermediária mostra os pontos do modelo adquiridos no ponto médio de inspiração e expiração (os pontos do modelo Inspiração Média e Expiração Média) e pontos de modelo adicionais adquiridos no ciclo respiratório. A forma de onda inferior mostra a explosão automática da imagem de três pontos do modelo quando a aplicação do tratamento começa.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas serão adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

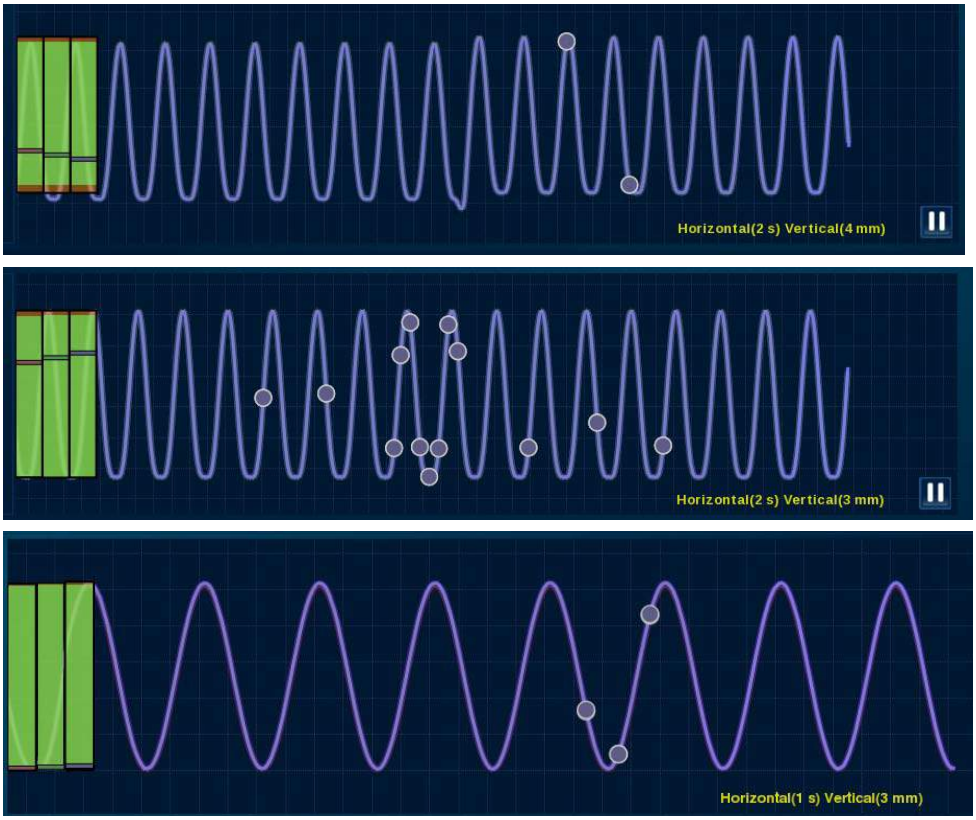


Figura 47 De cima para baixo: pontos do modelo na respiração completa, respiração média e explosão automática de 3 pontos

Com os critérios acima, um modelo do Synchrony é categorizado como um dos seguintes Estados do Modo na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** da fase **Synchrony** (consulte Figura 48):

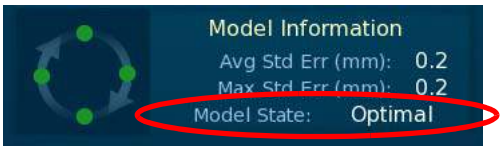


Figura 48 Seção Model information (Informações do Modelo) mostrando o Modelo do Estado Ideal

- **Optimal (Ideal)**: Contém ao menos 8 pontos do modelo, incluindo 4 pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio. Quando um modelo Optimal (Ideal) é estabelecido, a guia **Readiness** (Preparação) torna-se ativa, sendo possível continuar o tratamento.

- **Sub-optimal** (Menos que ideal): Contém ao menos os 2 pontos do modelo Pico e Vale e os 2 Inspiração Médio e Expiração Médio. Quando um modelo Sub-Optimal (Menos que ideal) é estabelecido, a guia **Readiness** (Preparação) é ativada. Se houver menos de 8 pontos do modelo, uma ***Delivery Warning Message*** (Mensagem de Aviso de Aplicação) deverá ser resolvida ou reconhecida e confirmada antes da continuação do tratamento. Para informações sobre como confirmar mensagens de aviso de aplicação, consulte "Verificação da preparação do equipamento" na página 7-80.
- **Invalid (Inválido)**: Não inclui todos os 4 pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/ Expiração Médio. A guia **Readiness** (Preparação) é desativada e não é possível continuar com o tratamento.

O Sistema Synchrony fornece duas formas de construir um modelo do Synchrony, descritas nas seções a seguir:

- **Manual Setup** (Configuração Manual): Você inicia cada captura de imagem individual e constrói um modelo do Synchrony com um ponto do modelo por vez. Consulte "Usando a configuração manual" na página 11-69.
- **Automatic Setup** (Configuração automática) (Opcional): Com essa opção, você pode capturar um conjunto de dados completo do Synchrony automaticamente em duas etapas. Consulte "Usando a Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)" na página 11-79.

Usando a configuração manual

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Visão geral da seleção de fase" na página 11-70
- "Alinhando o paciente no centro respiratório" na página 11-72
- "Seleção de fase imagem a imagem" na página 11-73
- "Seleção de fase respiratória definida pelo usuário" na página 11-75
- "Sem Seleção da Fase" na página 11-77

Esta seção descreve três métodos para construir um modelo do Synchrony manualmente, um ponto do modelo por vez.

- **Seleção de fase imagem a imagem**: Esse é o método padrão para a modelagem do Synchrony. Clique no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem) para iniciar cada captura de imagem. O tempo da captura da imagem é controlado para que os pontos do modelo sejam distribuídos de forma ideal no ciclo respiratório.
- **Seleção de fase respiratória definida pelo usuário** O tempo é controlado para que uma única captura de imagem ocorra em uma fase especificada por você. Esse método se aplica apenas uma vez a uma única captura de imagem. O Sistema Synchrony System volta, então, à Seleção de Fase Imagem a Imagem, a não ser que você ative novamente a Seleção de Fase Respiratória Definida pelo Usuário para especificar a fase seguinte a ser capturada.
- **Sem seleção da fase** A seleção de fase é desativada, de forma que o momento da próxima captura de imagem não é orientado pela fase.

Visão geral da seleção de fase

A Seleção de Fase é o método padrão usado pelo Sistema Synchrony para selecionar a fase seguinte de um ponto do modelo no modelo do Synchrony. Com a Seleção de Fase, o Sistema Synchrony controla o tempo da captura da imagem a fim de capturar um ponto do modelo em uma fase apropriada no ciclo respiratório para construir um modelo ideal do Synchrony. O tempo é controlado pelo Sistema Synchrony durante o alinhamento ou realinhamento do paciente. Durante a administração do tratamento, o tempo é controlado pelo Sistema Synchrony e pelo valor do parâmetro Image Interval (Intervalo de Imagem).

Com a Seleção de Fase, os dados de um único Marcador de Rastreamento são usados para controlar o tempo, para que um ponto do modelo seja capturado na fase prevista. O Marcador de Rastreamento ativado com a visibilidade com mais alta porcentagem (barra de status verde) é usado. Se a visibilidade da porcentagem de outro Marcador de Rastreamento ativado melhorar, esse Marcador de Rastreamento poderá ser usado para controlar o tempo em seu lugar.

Os dados dos Marcadores de Rastreamento ativados são usados para construir um modelo do Synchrony e rastrear a movimentação respiratória durante o tratamento do Synchrony, mesmo se um Marcador de Rastreamento não for usado para controlar o tempo da captura da imagem com a Seleção de Fase.

Com a Seleção de Fase Imagem a Imagem, os pontos do modelo são capturados na seguinte ordem (consulte a Figura 49):

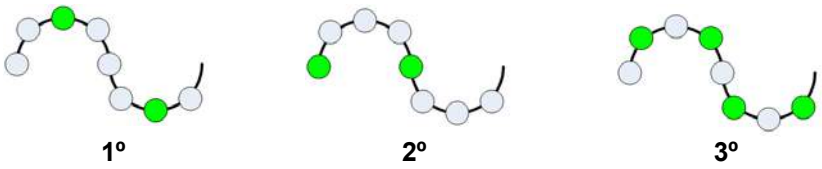


Figura 49 A ordem usada para capturar pontos do modelo com a Seleção de Fase Imagem a Imagem

1. Os 2 primeiros pontos do modelo são capturados nas amplitudes máxima e mínima do ciclo respiratório (os pontos do modelo Pico e Vale) para obter uma boa cobertura nas duas extremidades.
2. Em seguida, os 2 pontos do modelo são capturados nos pontos intermediários do ciclo respiratório (os pontos do modelo Inspiração Médio e Expiração Médio).
3. Finalmente, os 4 últimos dois pontos do modelo são capturados a amplitudes a meia distância entre as duas fases acima e os pontos intermediários do ciclo respiratório para obter uma boa cobertura dos aspectos de inspiração e expiração.

Se faltar uma ou mais das 8 fases do modelo do Synchrony, o Sistema Synchrony fixa-se nas fases ausentes na ordem especificada acima. Se o modelo contiver o máximo de 15 pontos do modelo, o ponto do modelo seguinte substituirá o ponto do modelo mais antigo no conjunto de dados. Se alguma fase faltar no conjunto de dados, as fases ausentes serão alvos na ordem especificada acima. Se não houver nenhuma fase ausente, o ponto do modelo seguinte será capturado em uma fase aleatória. O ponto do modelo mais antigo será descartado antes de o novo ponto do modelo ser capturado.

O Sistema Synchrony reavalia continuamente os pontos do modelo existentes, independentemente de um novo ponto de modelo ter sido capturado. O modelo existente é comparado ao padrão respiratório real determinado pela movimentação atual dos Marcadores de Rastreamento. As mudanças no padrão respiratório podem resultar em mudanças na distribuição da fase de pontos do modelo existentes. Por exemplo, um ponto do modelo que tenha sido classificado como o Pico poderá não estar mais na amplitude máxima da movimentação respiratória. Essa reavaliação do modelo existente é usada para reclassificar as fases dos pontos do modelo, para determinar a fase seguinte que será acionada pela Seleção de Fase.

NOTA: A denominação da fase dos pontos existentes do modelo, conforme indicado na tela (nos painéis de imagem, a tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens) e o trecho da forma de onda da respiração), não é alterada pela reavaliação. Somente a classificação subjacente usada para determinar a fase seguinte é alterada.

Há a possibilidade de o Sistema do Synchrony perder uma fase que era alvo. Nesse caso, o novo ponto do modelo ainda é usado no modelo, mesmo que um ou mais espaços permaneçam na distribuição das fases. A fase ausente será alvo na próxima captura de imagem.

É possível ativar e desativar a Seleção de Fase em qualquer momento na fase **Synchrony** ao usar a **Manual Setup** (Configuração Manual).

Alinhando o paciente no centro respiratório

A primeira etapa na construção manual de um modelo do Synchrony é alinhar o paciente próximo ao centro do ciclo respiratório. Centralizar o intervalo da movimentação respiratória reduz a probabilidade de interrupções do tratamento devido a erros de extrapolação de limites. Em seguida, você captura o conjunto de dados remanescente do Synchrony com um ponto do modelo de cada vez.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

▶ **Para alinhar o paciente no centro do ciclo respiratório:**

1. Na fase **Alignment** (Alinhamento) **> Synchrony**, clique na guia **Manual Setup** (Configuração Manual) (consulte a Figura 50).

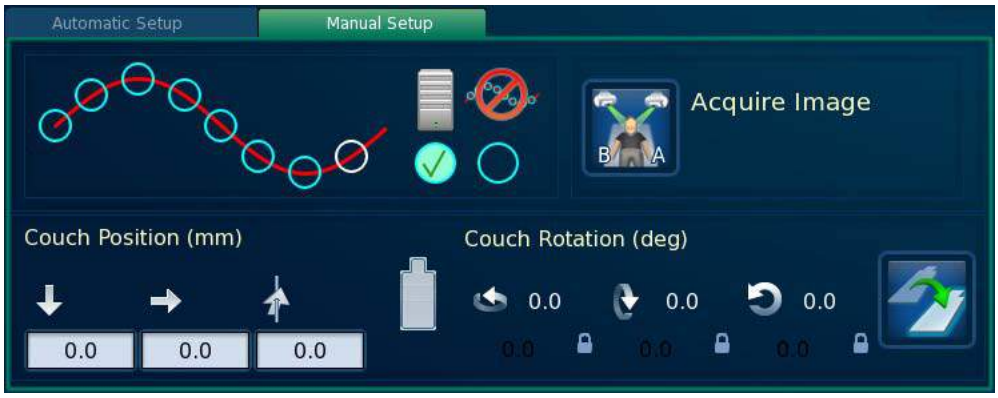


Figura 50 Guia Manual Setup (Configuração Manual)

2. Use a Seleção de Fase Respiratória Definida pelo Usuário para capturar os pontos do modelo Pico e Vale (inspiração/expiração completa) e o ponto do modelo Inspiração Médio ou Expiração Médio (o ponto intermediário do ciclo respiratório). Para obter instruções, consulte "Seleção de fase respiratória definida pelo usuário" na página 11-75.

   Compare visualmente as imagens de raio X ao vivo e de DRR para garantir que os recursos em ambos sejam semelhantes. Certifique-se de que o alvo a ser rastreado esteja corretamente identificado nas imagens de raio X ao vivo pelo algoritmo de rastreamento.

3. Revise os deslocamentos translacionais da imagem de Inspiração Médio Expiração Médio na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**.

   Se os valores estiverem próximos a zero, não será necessário mover a mesa.

   Se os valores estiverem altos em um ou mais eixos, será possível mover a mesa para centralizar o intervalo da movimentação respiratória. Insira os deslocamentos translacionais da imagem de Inspiração/Expiração Médio nas caixas de texto **Couch Position** (Posição da Mesa) **(mm)**.

4. Clique no botão **Move Couch** (Mover Mesa) para mover o paciente até o centro respiratório. Para mais informações, consulte "Controles de Move Couch (Mover Mesa)" na página 11-26.

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões.

5. Capture novamente a imagem de Inspiração Médio e Expiração Médio para verificar se o paciente está alinhado próximo ao centro respiratório.

Seleção de fase imagem a imagem

A Seleção de Fase Imagem a Imagem é o método padrão usado para construir um modelo do Synchrony. Com esse método, o Sistema Synchrony controla o tempo da captura da imagem. Cada imagem é capturada clicando no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem) na guia **Manual Setup** (Configuração Manual). O tempo é controlado para que o ponto do modelo corresponda a uma fase selecionada de forma ideal no ciclo respiratório.

Este método fornece tempo ilimitado para inspecionar cada imagem de raios X ao vivo, a fim de verificar a identificação do alvo, monitorar os valores de Deslocamento e monitorar as informações do modelo do Synchrony exibidas nas telas do **Synchrony**. Esse método é recomendado para padrões de respiração mais difíceis ou movimentação do alvo.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

▶ Para construir um modelo do Synchrony usando a Seleção de Fase Imagem a Imagem:

1. Clique na guia **Manual Setup** (Configuração Manual) (consulte a Figura 50).
2. Certifique-se de que o ícone Seleção de Fase (verifique abaixo) esteja selecionado. Se estiver desativado, clique para reativá-lo. A Seleção de Fase permanece ativada até que você a desative.

3. Clique no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem).

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão Acquire (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

O tempo da captura de imagem é controlado para capturar um ponto do modelo em uma fase respiratória selecionada automaticamente.

NOTA: Se uma imagem de raios X na fase desejada não puder ser capturada dentro de 20 segundos, uma imagem é capturada em uma fase aleatória.

O trecho da forma de onda da respiração na tela à direita mostra um ponto que corresponde à fase do ponto do modelo (consulte aFigura 51).

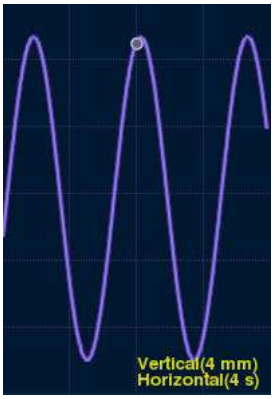


Figura 51 Trecho da forma de onda da respiração mostrando o ponto do modelo do Pico

Compare visualmente as imagens de raio X ao vivo e de DRR para garantir que os recursos em ambos sejam semelhantes. Certifique-se de que o alvo a ser rastreado esteja corretamente identificado nas imagens de raio X ao vivo pelo algoritmo de rastreamento.

4. Repita a etapa acima para capturar imagens no decorrer de todo o ciclo respiratório.
5. Monitore a modelagem do Synchrony à medida que as imagens são capturadas:
   - Verifique o indicador de Fase Respiratory (Respiratória). À medida que os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio são capturados, o indicador de Fase Respiratory (Respiratória) é atualizado (consulte a Figura 52)

Figura 52 Indicador de Fase Respiratory (Respiratória) mostrando os 4 pontos do modelo mínimos necessários

No mínimo, os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio deverão estar presentes, antes de ser possível continuar com a administração do tratamento.

- Revise a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.
- Avalie as formas de onda da respiração e os indicadores de Amplitude no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento). Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.

6. Depois de capturar um conjunto de dados do Synchrony, analise o modelo do Synchrony. Consulte "Analisando o Modelo do Synchrony" na página 11-84.

   Verifique usando o Movie Mode (Modo de Filme) (consulte a Tabela 2 na página 11-18) se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o alvo a ser rastreado.

Seleção de fase respiratória definida pelo usuário

A Seleção da Fase Respiratória Definida pelo Usuário permite capturar uma única imagem de raio X ao vivo em uma fase que você especifica. O Sistema Synchrony controla o tempo da captura da imagem para obter um ponto de modelo nessa fase. Depois de um único ponto do modelo ser capturado, o Sistema Synchrony reverte para a Seleção de Fase Imagem a Imagem padrão (consulte "Seleção de fase imagem a imagem" na página 11-73).

A Seleção de Fase Respiratória Definida pelo Usuário pode ser usada para preencher os pontos ausentes do modelo para obter 8 fases; por exemplo, para alterar de um modelo Menos que ideal para um modelo Ideal. Ela também pode ser usada durante o alinhamento do paciente para obter os valores de Deslocamento nas amplitudes máxima e mínima do ciclo respiratório (os pontos do modelo Pico e Vale). Esses valores podem ser usados para ajudar a centralizar o intervalo da movimentação respiratória no centro da máquina, conforme descrito em "Alinhando o paciente no centro respiratório" na página 11-72.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas serão adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

▶ **Para construir um modelo do Synchrony com o método de Fase Respiratória Definida pelo Usuário:**

1. Clique na guia **Manual Setup** (Configuração Manual) (consulte a Figura 50).
2. Clique em um círculo na exibição em forma de onda para selecionar uma fase no ciclo respiratório. (consulte Figura 53).

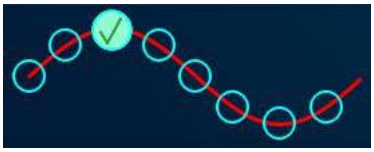


Figura 53 Exibição de forma de onda para a seleção da fase definida pelo usuário do ponto do modelo seguinte.

Uma marca de seleção é exibida para indicar a fase selecionada.

3. Clique no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem).

   O tempo da captura de imagem é controlado para capturar um ponto do modelo na fase respiratória selecionada. O trecho da forma de onda da respiração na tela à direita mostra um ponto que corresponde à fase do ponto do modelo (consulte aFigura 51 na página 11-74).

   Após a captura da imagem, a marca de seleção move da exibição da forma de onda para o ícone Seleção de Fase (verifique abaixo), para indicar se a Seleção de Fase continua selecionada. A Seleção de Fase Imagem a Imagem padrão será usada para a próxima captura de imagem, a não ser que você selecione outra fase na exibição de forma de onda.

Figura 54 Ícone Phase Selection (Seleção de fase)

   Compare visualmente as imagens de raio X ao vivo e de DRR para garantir que os recursos em ambos sejam semelhantes. Certifique-se de que o alvo a ser rastreado esteja corretamente identificado nas imagens de raio X ao vivo pelo algoritmo de rastreamento.

4. Repita a Etapa 2 e a Etapa 3 acima para continuar a capturar imagens no decorrer de todo o ciclo respiratório em fases selecionadas.

5. Monitore a modelagem do Synchrony à medida que as imagens são capturadas:

   - Verifique o indicador de Fase Respiratory (Respiratória). À medida que os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio são capturados, o indicador de Fase Respiratory (Respiratória) é atualizado (consulte a Figura 52)

     No mínimo, os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio deverão estar presentes, antes de ser possível continuar com a administração do tratamento.

   - Revise a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.

   - Avalie as formas de onda da respiração e os indicadores de Amplitude no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento). Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.

6. Depois de capturar um conjunto de dados do Synchrony, analise o modelo do Synchrony. Consulte "Analisando o Modelo do Synchrony" na página 11-84.

   Verifique usando o Movie Mode (Modo de Filme) (consulte a Tabela 2 na página 11-18) se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o alvo a ser rastreado.

Sem Seleção da Fase

Com No Phase Selection (Sem Seleção de Fase), o tempo não é automaticamente orientado pela fase. O Sistema Synchrony captura uma imagem de raio X ao vivo assim que possível, depois de você clicar no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem), sem esperar por uma fase específica (consulte a Figura 55). Esse método é útil para pacientes com padrões de respiração irregulares, quando pode ser difícil para o Sistema Synchrony capturar um ponto do modelo em uma fase desejada a Seleção de Fase.

NOTA: Quando a Seleção de Fase é desativada, a captura de imagem não é orientada pela fase e os pontos do modelo podem não ser uniformemente distribuídos por todo o ciclo respiratório.

Para construir um modelo do Synchrony preciso e robusto com a Seleção de Fase desativada, os pontos do modelo deverão ser distribuídos uniformemente e cobrir todo o intervalo da respiração para obtenção da cobertura máxima. Para evitar que isso aconteça, siga estas orientações:

- Captura 2 - 4 imagens espaçadas uniformemente em toda a fase de inspiração.
- Captura 2 - 4 imagens espaçadas uniformemente em toda a fase de expiração.

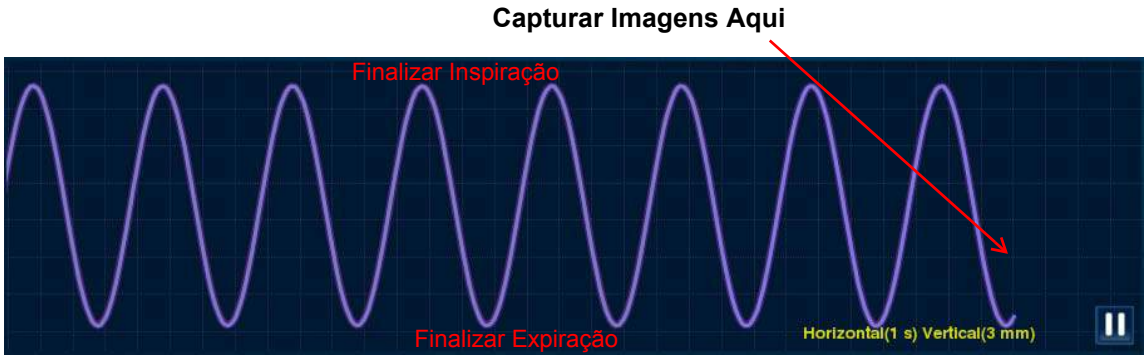


Figura 55 Capturando pontos do modelo com No Phase Selection (Sem Seleção de Fase)

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

▶ **Para construir um modelo do Synchrony com a Seleção de Fase desativada:**

1. Clique na guia **Manual Setup** (Configuração Manual) (consulte a Figura 50).
2. Clique no ícone No Phase Selection (Sem Seleção de Fase)

3. Clique no botão **Acquire Image** (Capturar Imagem).

   O trecho da forma de onda da respiração na tela à direita mostra um ponto que corresponde à fase do ponto do modelo (consulte aFigura 51 na página 11-74).

4. Compare visualmente as imagens de raio X ao vivo e de DRR para garantir que os recursos em ambos sejam semelhantes. Certifique-se de que as marcas fiduciais a serem rastreadas estejam corretamente identificadas nas imagens de raio X ao vivo pelo algoritmo de rastreamento.

5. Repita e a Etapa 2 e a Etapa 3 acima para capturar ao menos 4 pontos do modelo, incluindo os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio.

   A seguir é uma metodologia recomendada para capturar pontos de modelos:

   - Capture os 2 primeiros pontos do modelo nas amplitudes máxima e mínima do ciclo respiratório (os pontos do modelo Pico e Vale).
   - Capture os 2 pontos do modelo seguintes nos pontos intermediários do ciclo respiratório (os pontos do modelo Inspiração Médio e Expiração Médio).
   - Captures os 4 pontos do modelo restantes em amplitudes até a metade entre os locais acima.

   Quando há a captura de ao menos 4 pontos do modelo que cobrem um mínimo de 60% do ciclo de respiração, a fase **Readiness** (Preparação) é ativada e o ***Model State*** (Estado do Modelo) na seção ***Model Information*** (Informações do Modelo) da tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)** é listada como Ideal ou Menos que ideal.

6. Monitore a modelagem do Synchrony à medida que as imagens são capturadas:

   - Verifique o indicador de Fase Respiratory (Respiratória). À medida que os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio são capturados, o indicador de Fase Respiratory (Respiratória) é atualizado (consulte a Figura 52)

     No mínimo, os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio deverão estar presentes, antes de ser possível continuar com a administração do tratamento.
   - Revise a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.
   - Avalie as formas de onda da respiração e os indicadores de Amplitude no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento). Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.

7. Continue a capturar imagens para aperfeiçoar o modelo Synchrony.

   Depois de o modelo do Synchrony ser validado, é possível capturar imagens adicionais em diferentes fases do ciclo respiratório para serem incluídas no conjunto de dados do Synchrony, até um máximo de 15 pontos do modelo.

8. Depois de capturar um conjunto de dados do Synchrony, analise o modelo do Synchrony. Consulte "Analisando o Modelo do Synchrony" na página 11-84.

   Verifique usando o Movie Mode (Modo de Filme) (consulte a Tabela 2 na página 11-18) se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o alvo a ser rastreado.

Usando a Automatic Setup (Configuração Automática) (Opcional)

A opção **Automatic Setup** (Configuração Automática) facilita a construção de um modelo completo do Synchrony. Construa um modelo do Synchrony usando essa opção em duas etapas:

- ***Synchrony Alignment*** (Alinhamento do Synchrony): Capture primeiro as imagens Pico/Vale (inspiração/expiração completa) e alinhe o paciente no centro do ciclo respiratório.
- ***Dataset Acquisition*** (Captura do Conjunto de Dados): Com um único clique do botão, capture as imagens necessárias para concluir o conjunto de dados do Synchrony; até 15 pontos do modelo.

Você também pode alternar para a **Manual Setup** (Configuração Manual) a qualquer momento a partir da guia **Automatic Setup** (Configuração Automática). Para mais informações, consulte "Usando a configuração manual" na página 11-69.

Executar o Synchrony Alignment (Alinhamento do Synchrony)

A etapa ***Synchrony Alignment*** (Alinhamento do Synchrony) alinha o paciente próximo ao centro do ciclo respiratório. Isso reduz a probabilidade de interrupções do tratamento devido a erros de extrapolação de limites.

Na guia **Automatic Setup** (Configuração Automática), primeiro você clica no botão **Acquire Peak and Valley Image** (Capturar Imagem Pico e Vale) uma vez. O Sistema Synchrony então captura automaticamente os pontos do modelo Pico e Vale. O algoritmo de rastreamento calcula a distância em que o paciente está do centro da movimentação respiratória. O movimento necessário da mesa para alinhar o paciente no centro respiratório automaticamente preenche as caixas de texto **Respiratory Center** (Centro Respiratório) **(mm)**. Você pode mover a mesa até esse local.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão Acquire (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

▶ **Para alinhar o paciente no centro do ciclo respiratório:**

1. Clique na guia **Automatic Setup** (Configuração Automática) (consulte a Figura 56).

Figura 56 A guia Automatic Setup (Configuração Automática)

2. Clique no botão **Acquire Peak and Valley Image** (Capturar Imagem Pico e Vale) na seção ***Synchrony Alignment*** (Alinhamento do Synchrony).

   São feitas duas imagens de raio X ao vivo correspondentes à inspiração/expiração completa. À medida que as imagens são capturadas, elas são exibidas na tela da esquerda.

   Compare visualmente as imagens de raio X ao vivo e de DRR para garantir que os recursos em ambos sejam semelhantes. Certifique-se de que o alvo a ser rastreado esteja corretamente identificado nas imagens de raio X ao vivo pelo algoritmo de rastreamento.

   O ícone Pico/Vale mostra pontos verdes quando os pontos do modelo Pico e Vale do ciclo respiratório são capturados (consulte a Figura 57).

Figura 57 O ícone Pico/Vale mostrando que os pontos do modelo Pico e Vale foram capturados

   À medida que os pontos do modelo são capturados:

   - Revise a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.
   - Avalie as formas de onda da respiração e os indicadores de Amplitude no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento). Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.

   Se o alvo não for corretamente identificado ou se ocorrer um erro, consulte "Analisando o Modelo do Synchrony" na página 11-84.

3. Revise os valores exibidos nos campos de texto **Respiratory Center** (Centro Respiratório) (mm).

   NOTA: Os campos de texto **Respiratory Center** (Centro Respiratório) **(mm)** estão disponíveis somente na guia **Automatic Setup** (Configuração Automática).

   Os valores são a diferença translacional entre os locais de Pico e Vale e indicam a distância em que o paciente está do centro respiratório. (As caixas de texto **Couch Rotation (deg)** (Rotação da Mesa - graus) são definidas em zero e permanecem bloqueadas.)

   Se os valores estiverem próximos a zero, não será necessário mover a mesa. Se os valores estiverem altos em um ou mais eixos, será possível mover a mesa para centralizar o intervalo da movimentação respiratória.

4. Clique no botão **Move Couch** (Mover Mesa) para mover o paciente até o centro respiratório.

   Os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida.

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe todos os movimentos da mesa de tratamento para evitar possíveis colisões.

5. Se você moveu a mesa, repita a Etapa 2 para capturar novamente os pontos do modelo Pico/Vale.

Após o alinhamento do Synchrony, o botão **Acquire Dataset** (Capturar Conjunto de Dados) é ativado na seção ***Dataset Acquisition*** (Aquisição do Conjunto de Dados) (consulte a Figura 58), permitindo a captura automática dos pontos do modelo remanescentes do Synchrony.

Capturar um conjunto de dados do Synchrony

O objetivo da etapa ***Dataset Acquisition*** (Aquisição do Conjunto de Dados) é concluir o modelo do Synchrony preenchendo os pontos do modelo ausentes automaticamente com o clique de um botão. Os pontos do modelo Pico e Vale deverão existir antes de você começar esta etapa. Ao clicar no botão **Acquire Dataset** (Capturar Conjunto de Dados), uma explosão de imagens é rapidamente capturada. A primeira imagem na explosão é acionada para obter um ponto do modelo em uma fase prevista. Em seguida, 1 imagem é capturada por segundo até que o modelo do Synchrony contenha 12 imagens. Os 3 pontos remanescentes do modelo são reservados para quaisquer fases ausentes.

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

NOTA: Se o sistema CyberKnife M6 estiver configurado para proibir a aquisição de imagens quando a porta da sala de tratamento estiver aberta, o botão Acquire (Adquirir) será desativado e o texto "Door is open" (Porta está aberta) aparecerá ao lado. Você deve fechar a porta da sala de tratamento para ativar a aquisição de imagens.

▶ **Para capturar um conjunto de dados do Synchrony:**

1. Clique no botão **Acquire Dataset** (Capturar Conjunto de Dados) na seção ***Dataset Acquisition*** (Captura do Conjunto de Dados) da guia **Automatic Setup** (Configuração Automática) para começar a capturar os pontos de dados remanescentes do modelo do Synchrony (consulte Figura 58).

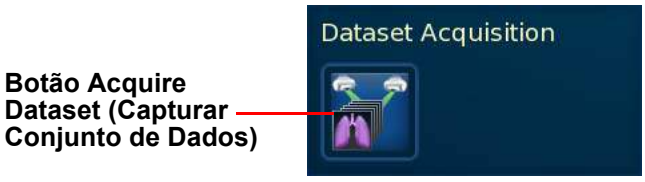


Figura 58 Botão Dataset Acquisition (Captura do Conjunto de Dados) ativado

É necessário clicar no botão somente uma vez. Os 2 pontos do modelo Pico e Vale devem existir para ativar esse botão.

As imagens de raio X ao vivo são capturadas em uma explosão rápida, a intervalos de 1 segundo. São feitas 3 imagens no final de quaisquer fases respiratórias ausentes.

À medida que as imagens são capturadas para concluir o modelo do Synchrony, um tempo de ***Wait*** (Espera) em segundos pode ser exibido quando a aquisição é usada por períodos prolongados, que é o tempo remanescente da contagem regressiva antes de o botão **Acquire Dataset** (Capturar Conjunto de Dados) ser reativado para outra explosão de imagens (consulte a Figura 59).

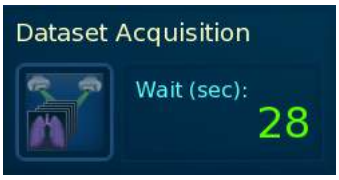


Figura 59 Seção Dataset Acquisition (Captura do Conjunto de Dados) com o tempo de Espera em segundos

2. Monitore a modelagem do Synchrony à medida que as imagens são capturadas:
   - Verifique o indicador de Fase Respiratory (Respiratória). À medida que os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio são capturados, o indicador de Fase Respiratory (Respiratória) é atualizado (consulte a Figura 52)

     No mínimo, os pontos do modelo Pico/Vale e Inspiração/Expiração Médio deverão estar presentes, antes de ser possível continuar com a administração do tratamento.
   - Revise a tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.
   - Avalie as formas de onda da respiração e os indicadores de Amplitude no gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento). Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.
3. Depois de capturar um conjunto de dados do Synchrony, analise o modelo do Synchrony. Consulte "Analisando o Modelo do Synchrony" na página 11-84.

   Verifique usando o Movie Mode (Modo de Filme) (consulte a Tabela 2 na página 11-18) se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o alvo a ser rastreado.

Analisando o Modelo do Synchrony

ATENÇÃO: Quando as imagens de raios X ao vivo são capturadas, você deve verificar se o alvo está sendo identificado e rastreado corretamente. Caso contrário, informações inadequadas podem ser adicionadas ao modelo de correlação do Synchrony.

Você pode analisar o modelo do Synchrony da seguinte forma:

- "Revisar imagens no ciclo respiratório." na página 11-84
- "Avaliar valores de Offset (Deslocamento)" na página 11-85
- "Responder a erros e violações de limites" na página 11-85
- "Mover a mesa" na página 11-86

Revisar imagens no ciclo respiratório.

Para revisar as imagens no modelo do Synchrony, consulte as seguintes seções:

- Tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm):** Avalie o erro de correlação, os deslocamentos calculados e as outras informações do modelo do Synchrony para o conjunto de dados atual do Synchrony. Consulte "Tabela Synchrony Model (Modelo do Synchrony)" na página 11-14.
- **Modo Movie** (Filme): Melhore a visibilidade do alvo exibindo as imagens de raio X ao vivo no modelo atual do Synchrony na sequência respiratória. Consulte Tabela 2 na página 11-18.
- Tabela ***Image History*** (Histórico de Imagens): Revise os detalhes adicionais de cada imagem no modelo do Synchrony. Classifique os pontos do modelo por Fase Respiratory (Respiratória) ou tempo. Avalie se deve ou não remover ou incluir novamente os pontos do modelo. Consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31.
- **Gráficos "Comet"** (Cometa): Monitore uma visualização virtual de movimentação do alvo. Consulte "Gráficos Comet (Cometa)" na página 11-33.

Avaliar valores de Offset (Deslocamento)

Avalie os valores calculados de ***Offset*** (Deslocamento) na tabela **Synchrony Model** (Modelo do Synchrony) **(mm)**. Eles indicam o movimento necessário da mesa para alinhar os recursos no raio X ao vivo e nas imagens DRR.

Uma caixa laranja ao redor de uma linha indica que um deslocamento não está dentro das tolerâncias obrigatórias (um erro de extrapolação de limites) ou que ocorreu uma violação de limites do algoritmo de rastreamento.

Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais, use as ferramentas de análise de imagem na Tabela 2 na página 11-18 para se certificar de que é possível identificar visualmente as marcas fiduciais a serem usadas para rastreamento. Verifique se as marcas fiduciais estão alinhadas nas imagens de raio X ao vivo e DRR. Para o modo Rastreamento do Pulmão Xsight, certifique-se de que o tumor foi localizado corretamente e verifique se a anatomia nas imagens de raio X ao vivo e DRR é correspondente.

NOTA: Dependendo do modo de rastreamento, os deslocamentos poderão não ser calculados para determinados valores e, em seu lugar, serão exibidos traços. Por exemplo, nenhum deslocamento rotacional é calculado para o modo de rastreamento com marcas fiduciais quando menos de três fiduciais são selecionados para rastreamento. Para o Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight, os deslocamentos rotacionais não são calculados durante o tratamento e os deslocamentos rotacionais calculados durante o alinhamento da coluna são usados.

Responder a erros e violações de limites

Quando ocorre um erro de extrapolação de limites ou de violação de limites, você pode responder da seguinte forma:

1. Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais, verifique se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente as marcas fiduciais a serem rastreadas. Verifique se o algoritmo está rastreando as marcas fiduciais corretas. Se necessário, use o Modo Offset (Deslocamento).

   Para o modo Rastreamento do Pulmão do Xsight, verifique se o algoritmo de rastreamento identificou corretamente o tumor-alvo. Verifique se o algoritmo está rastreando o tumor correto. Se necessário, use o Modo Offset (Deslocamento).

   Para obter informações sobre o Modo de Offset (Deslocamento), consulte os seguintes capítulos:

   Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"

   Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"

   Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

2. Para o modo de rastreamento de marcas fiduciais, ative/desative as marcas fiduciais para rastreamento. Para obter informações, consulte o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento de marcas fiduciais
3. Desative o ponto do modelo para removê-lo do modelo do Synchrony. Em seguida, capture novamente esse ponto do modelo. Consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31.
4. Também é possível ajustar os parâmetros do algoritmo conforme necessário. Para obter mais informações sobre o ajuste dos parâmetros do algoritmo, consulte os seguintes capítulos:

   Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"

   Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"

   Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"

   Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

   Também é possível revisar um registro dos valores do parâmetro calculados pelo algoritmo de rastreamento. Consulte "Guia Acquisition Details (Detalhes de Captura)" na página 11-38.

Se você tiver o Sistema Synchrony FP7000 e o erro "Synchrony Camera was bumped or moved. The Synchrony model was reset." ("A Câmera do Synchrony foi atingida ou movida. O modelo Synchrony foi redefinido") ocorrer, você pode responder da seguinte maneira:

1. Ajustar a Matriz da Câmera do Synchrony, se necessário. Consulte "Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony" na página 11-61.
2. Reconstrua o modelo do Synchrony. Consulte "Botão Reset Synchrony Model (Reiniciar Modelo do Synchrony)" na página 11-29.

Mover a mesa

Para obter informações sobre a movimentação da mesa, consulte "Controles de Move Couch (Mover Mesa)" na página 11-26 e, também, o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Avaliando o Posicionamento dos Marcadores de Rastreamento

Depois que você constrói um modelo de correlação do Synchrony, você deve avaliar o posicionamento dos Marcadores de Rastreamento no Colete de Rastreamento do Synchrony. O posicionamento adequado dos Marcadores de Rastreamento pode ser avaliado como descrito abaixo.

Revise as formas de onda da respiração exibidas na exibição do gráfico ***Tracking Markers*** (Marcadores de Rastreamento) no computador de aplicação de tratamento (consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41). Cada forma de onda representa um dos LEDs do Marcador de Rastreamento. Observe a forma de onda sobre vários ciclos de respiração. Certifique-se de que os Marcadores de Rastreamento ficam dentro da visão dos detectores LED durante o ciclo de respiração.

Pode ser necessário ajustar o posicionamento dos Marcadores de Rastreamento ou a Matriz da Câmera do Synchrony para obter as formas de onda de respiração aceitáveis. Para obter informações sobre o ajuste da posição da Matriz da Câmera do Synchrony, consulte "Ajuste da Matriz da Câmera do Synchrony" na página 11-61.

O Sistema Synchrony requer ao menos um Marcador de Rastreamento para criar um modelo do Synchrony. É possível desligar 1 ou 2 Marcadores de Rastreamento e ainda construir um modelo de correlação usável. Para obter informações sobre como desligar os Marcadores de Rastreamento, consulte "Tabela Image History (Histórico de Imagens)" na página 11-31.

Depois de construir um modelo do Synchrony, verifique o valor de erro de correlação. Esse valor é exibido no campo de texto ***Correlation Error*** (Erro de Correlação) na guia **Synchrony** no computador de administração de tratamento. Este campo de texto mostra o erro de correlação radial médio (erro de correlação ao longo do eixo radial R) em milímetros para os três Marcadores de Rastreamento. Este valor é determinado pelas diferenças entre a posição real do alvo, como determinado pelas imagens em raios X ao vivo e a posição prevista do alvo, como calculado usando o modelo do Synchrony.

O valor de erro de correlação deve ser mantido o mais próximo possível de 0 mm. Se o erro de correlação exceder um valor de limite de 5 mm, uma Parada Suave será acionada. Se isto ocorrer, você deve reconstruir o modelo do Synchrony. Depois de reconstruir o modelo, reavalie o erro de correlação para garantir que ele é menor que 5 mm e o mais próximo possível de 0 mm.

NOTA: Para o Decúbito Ventral do Xsight, uma Parada Suave será acionada se o erro de correlação exceder um valor de limite de 2,5 mm.

Se o erro de correlação estiver próximo ao valor do limite, considere desativar um Marcador de Rastreamento ou reposicionar os Marcadores de Rastreamento ou a Matriz da Câmera do Synchrony. Então reconstrua o modelo de correlação do Synchrony e reavalie o erro de correlação.

Quando os LEDs do Marcador de Rastreamento são colocados adequadamente e um modelo de correlação Synchrony aceitável foi construído, a configuração do paciente está concluída e você está pronto para começar a administração de tratamento, como descrito em "Administração do tratamento" na página 11-88.

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Administração do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Iniciando o Tratamento do Synchrony" na página 11-88
- "Verificando Visualmente o Alvo" na página 11-91
- "Correções de deslocamento durante o tratamento" na página 11-91
- "Monitorando o Rastreamento do Synchrony" na página 11-92
- "Interrupção do tratamento" na página 11-93
- "Tratamento de Erros" na página 11-93
- "Realinhamento do paciente" na página 11-93

Para mais informações sobre a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Iniciando o Tratamento do Synchrony

Você pode iniciar o tratamento quando o paciente estiver alinhado dentro dos limites aceitáveis e um modelo de correlação aceitável do Synchrony foi estabelecido. Quando essas condições são atendidas, o botão **Start/Resume** (Iniciar/Retomar) na fase **Delivery** (Administração) no computador de administração do tratamento torna-se ativo.

NOTA: A seção ***Model information*** (Informações do Modelo) na tela da direita da fase **Delivery** (Administração) indica o status atual do modelo do Synchrony, Optimal (Ideal), Sub-Optimal (Menos que ideal) ou Invalid (Inválido). O botão **Start/Resume** (Iniciar/Retomar) ficará inativo se o modelo do Synchrony for inválido.

▶ **Para iniciar a administração do tratamento:**

1. Na fase **Readiness** (Preparação), verifique se o paciente está dentro da Zona de Segurança do Paciente.
2. Se o modelo Synchrony contiver menos de 8 pontos de modelo (ou seja, um modelo Sub-ideal), uma ***Mensagem de Aviso de Aplicação*** ocorrerá. Você pode resolver o aviso adquirindo mais pontos de modelo ou revisar e reconhecer que que leu o aviso sem resolvê-lo clicando em **Confirm** (Confirmar) no painel ***Delivery Warnings Message*** (Mensagem de Aviso de Aplicação). Você pode então prosseguir com o tratamento (consulte Figura 60).

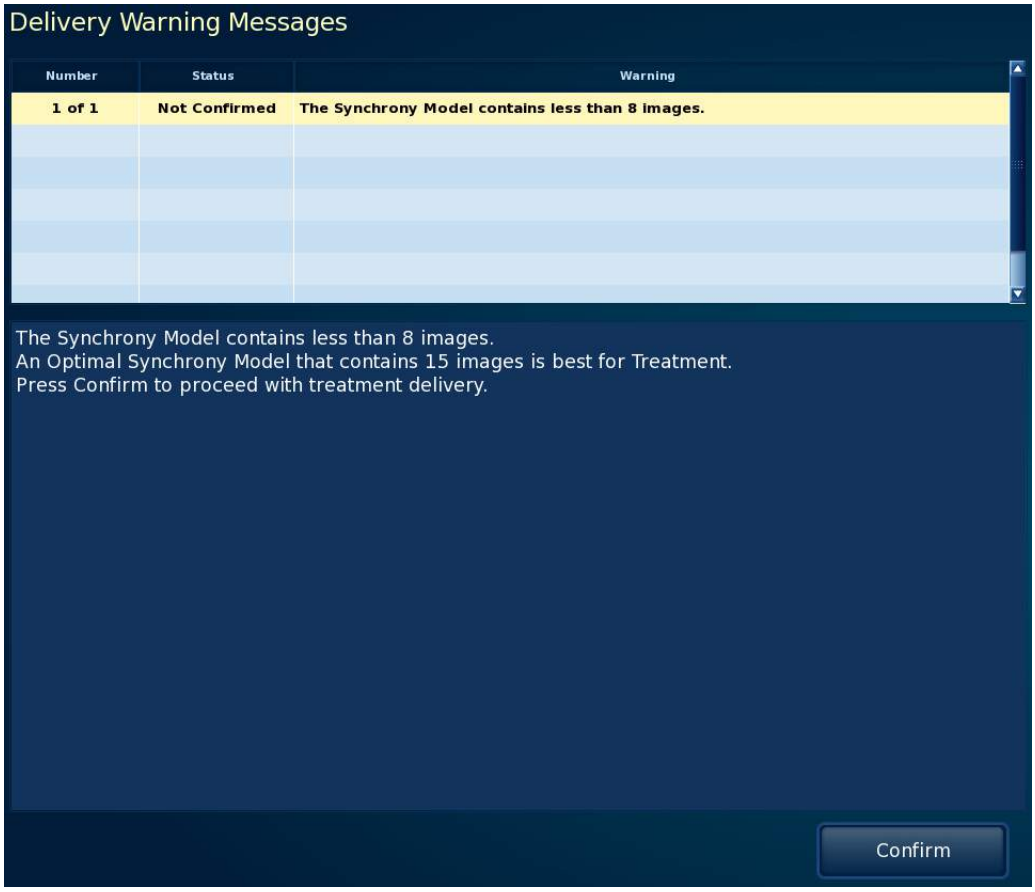


Figura 60 Delivery Warning Message (Mensagem de Aviso de Administração) do modelo do Synchrony contendo menos de 8 pontos do modelo

3. Se houver mais de uma ***Mensagem de Aviso de Aplicação***, analise, resolva quando aplicável e confirme todas as mensagens conforme necessário.

   Quando todas as mensagens tiverem sido confirmadas e a verificação do Collimation System Status (Status do Sistema de Colimação) tiver sido realizada, você poderá prosseguir para a fase **Delivery** (Administração).

4. Clique no botão **Start** (Iniciar) na fase **Delivery** (Administração) para iniciar a administração do tratamento, conforme descrito no Capítulo 7, "Administração de Tratamento".

ATENÇÃO: Enquanto o tratamento está em andamento, assista ao movimento do robô de tratamento no sistema Closed Circuit TV (CCTV - Circuito Fechado de TV) para monitorar o paciente.

ATENÇÃO: Durante o tratamento usando o Sistema Synchrony, as imagens de raios X ao vivo são usadas para verificar se o modelo do Synchrony ainda é válido para a posição do paciente. A imagem frequentemente o suficiente durante o tratamento para garantir que o modelo do Synchrony ainda é válido.

Durante a administração do tratamento, um novo ponto de modelo é adicionado ao conjunto de dados do modelo do Synchrony com cada captura de imagem, como descrito em "Visão geral da modelagem do Synchrony" na página 11-66. Quando o modelo do Synchrony contém o máximo de 15 pontos do modelo e o ponto do modelo mais antigo é descartado antes que um novo ponto do modelo seja capturado, há a possiblidade de o ***Model State*** (Estado do Modelo) alterar de Ideal para Menos que ideal. Com a Seleção de Fase, também haverá a possibilidade de o modelo alterar de Ideal para Menos que ideal se o Sistema Synchrony perder a fase prevista.

Durante a automação da administração do tratamento, se a opção Image Burst (Explosão de Imagens) estiver disponível e ativado no Sistema CyberKnife, o Sistema Synchrony capturará uma rápida explosão de 3 imagens a cada 60 segundos, que é o valor padrão do parâmetro Image Burst Interval (Intervalo de Explosão de Imagens). A Image Burst (Explosão de Imagens) pode ser desativada na fase **Readiness** (Preparação). O Image Burst Interval (Intervalo de Explosão de Imagens) pode ser alterado usando a barra deslizante **Image Burst Interval (sec)** (Intervalo de Explosão de Imagens - s) na tela da esquerda da fase **Delivery** (Administração) (consulte "Barra deslizante Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) (Opcional)" na página 11-50).

Se o modelo do Synchrony tornar-se Invalid (Inválido) durante a aplicação do tratamento, ocorrerá um intertravamento. Você deverá, então, reconstruir o modelo do Synchrony para obter ao menos um modelo Menos que ideal antes de continuar com o tratamento.

Se precisar adicionar imagens no modelo do Synchrony durante a administração do tratamento, clique no botão **Pause** (Pausar) para gerar uma Parada Suave e interromper o tratamento no próximo momento oportuno ou clique no botão **Interlock** (Intertravamento) para acionar um intertravamento e interromper a administração do tratamento imediatamente. Para obter mais informações sobre a interrupção da administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Verificando Visualmente o Alvo

ATENÇÃO: Verifique, visualmente, se o alvo (fiduciais ou tumor) estão corretamente identificados durante o tratamento. Verifique se a anatomia nas imagens de raios X ao Vivo e nas imagens DRR são correspondentes. Para obter mais informações sobre como identificar visualmente as características a serem rastreadas, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

É possível que o algoritmo de rastreamento identifique incorretamente o alvo sem retornar um erro. Nesse caso, os valores de ***Offset*** (Deslocamento) e o valor médio de ***Correlation Error*** (Erro de Correlação) do Synchrony ainda serão exibidos na ***Offsets*** (Deslocamentos) no computador de administração do tratamento. Entretanto, os marcadores nas imagens de raios X ao vivo não serão posicionados sobre o alvo real:

- No modo de rastreamento de marcas fiduciais com a caixa de seleção **Display Fiducial Markers** (Exibir Marcadores Fiduciais) selecionada, os marcadores de círculo verde não serão posicionados sobre os marcadores fiduciais reais.
- No modo de Rastreamento do Pulmão Xsight, com a caixa de seleção **Display Marker** (Exibir Marcador) selecionada, o contorno do tumor não será posicionado sobre o tumor real.

Para obter mais informações sobre o ajuste de parâmetros usados pelos algoritmos de rastreamento para identificar corretamente o alvo, consulte o seguinte:

- Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
- Capítulo 8, "Rastreamento com marcas fiduciais".
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".

Correções de deslocamento durante o tratamento

Durante o tratamento do Synchrony, o robô de tratamento compensa dinamicamente a movimentação do alvo devido à respiração com base no modelo de correlação do Synchrony entre a movimentação do alvo e a movimentação dos Marcadores de Rastreamento.

Com o Sistema Synchrony, a translação do alvo será compensada pelo robô de tratamento em até ± 25 mm. Os movimentos rotacionais serão compensados pelo robô de tratamento com base na rotação média de todas as imagens capturadas de raio X ao vivo que pertencem ao modelo Synchrony. As correções rotacionais dependem da mesa de tratamento:

- Com a mesa de tratamento padrão, o robô de tratamento pode compensar as rotações do paciente em até ±1° de rotação ao redor do eixo x (rotações à esquerda e à direita), ±1° de rotação ao redor do eixo y (cabeça para cima e cabeça para baixo) e ±3° de rotação ao redor do eixo z (rotação no sentido horário e anti-horário).
- Com o Sistema RoboCouch opcional, o robô pode compensar a rotação ao redor dos eixos x, y e z em até ±1,5°.

As imagens de raios X ao vivo capturadas durante a administração de tratamento são usadas para atualizar o modelo do Synchrony. O ponto do modelo mais antigo é descartado depois que um máximo de 15 pontos de modelos foi alcançado (consulte "Visão geral da modelagem do Synchrony" na página 11-66).

Quando um modelo aceitável do Synchrony é estabelecido, o Sistema Synchrony auxilia o Sistema de Administração do Tratamento para correlacionar as imagens de raios X ao vivo com as imagens DRR. O modelo do Synchrony é usado para prever a posição de alvo baseada na movimentação respiratória e ajustar o local do centroid da Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) adequadamente em torno do alvo.

Para obter mais informações sobre as correções de deslocamento do robô de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Monitorando o Rastreamento do Synchrony

Durante o tratamento com o Synchrony, você deve monitorar as informações exibidas no computador de administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração). Consulte "Telas da direita e da esquerda da fase Delivery (Administração)" na página 11-45.

No gráfico ***Tracking Markers*** (Marcadores de Rastreamento), monitore a amplitude e a regularidade das formas de onda da respiração dos 3 Marcadores de Rastreamento. Se as reduções de amplitude ou a respiração ficarem irregulares, considere a reconstrução do modelo de correlação do Synchrony. Treine o paciente para manter a respiração regular. Consulte "Gráfico Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)" na página 11-41.

Nos gráficos de correlação **XYZ vs. R**, monitore os modelos do Synchrony para os 3 Marcadores de Rastreamento. Se um modelo do Synchrony estiver alterando frequentemente, considere treinar o paciente para respirar mais regularmente. Consulte "XYZ vs. R Correlation Graphs (Gráficos de Correlação XYZ vs. R)" na página 11-35.

No gráfico ***Synchrony Model Standard Error (mm)*** (Erro Padrão do Modelo Synchrony [mm]), monitore o Erro Padrão Médio (mm) e o Erro Padrão Máximo (mm) para o modelo Synchrony. Se o erro padrão do modelo Synchrony aumentar e permanecer alto, considere a reconstrução do modelo do Synchrony. Consulte "Gráficos de Monitoração de Tratamento" na página 11-52.

Na área de controle ***Markers*** (Marcadores), monitore o status dos 3 LEDs do Marcador de Rastreamento para se certificar de que eles estejam visíveis para a Matriz da Câmera do Synchrony. Consulte "Área de controle de marcadores" na página 11-39.

Interrupção do tratamento

Se o tratamento for interrompido devido a uma Parada Suave ou E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento ou se clicar no botão **Interlock** (Intertravamento) e o modo de correlação do Synchrony ainda estiver válido, será possível clicar no botão **Start/Resume** (Iniciar/Retomar) para retomar o tratamento.

Para obter mais informações sobre a interrupção de tratamento usando um botão E-Stop (Parada de Emergência), o botão **Pause** (Pausar) ou o botão **Interlock** (Intertravamento), consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Tratamento de Erros

Se ocorrer um erro durante a administração do tratamento, ocorrerá um intertravamento e o Sistema CyberKnife será pausado. Se o erro for recuperável, você poderá corrigir o erro, reiniciar o intertravamento e retomar o tratamento. Se o erro for irrecuperável, você não poderá reiniciar o intertravamento e deverá sair do tratamento.

Realinhamento do paciente

Se o tratamento for interrompido devido a uma Parada Suave ou a uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento ou se você clicar no botão **Pause** (Pausar), você deverá confirmar o alinhamento do paciente antes de retomar o tratamento. Para obter informações sobre o realinhamento do paciente depois que o tratamento foi pausado ou um erro ocorre, consulte o Capítulo 7, "Administração de Tratamento".

Capítulo 12: Sistema de Imagem Adaptativa InTempo (Opcional)

Introdução

Este capítulo descreve como usar o Sistema de imagem adaptativa InTempo com o Sistema de Aplicação de Tratamento CyberKnife. O sistema InTempo é uma tecnologia de rastreamento de movimentos baseada em tempo usada para compensar o movimento intrafração do alvo. Ele pode ser usado com o sistema de rastreamento craniano 6D, sistema de rastreamento da coluna Xsight, ou planos com rastreamento com marcas fiduciais.

Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Visão geral do sistema InTempo" na página 12-2
- "Fluxo de trabalho para tratamentos com o Sistema InTempo" na página 12-4
- "InTempo na fase Visão Geral" na página 12-4
- "InTempo na Fase de Alinhamento do Paciente" na página 12-4
- "Configurações do InTempo na fase Readiness (Preparação)" na página 12-5
- "InTempo na fase Aplicação do Tratamento" na página 12-7

Este capítulo presume a familiaridade com o Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais" e o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)". Para obter mais informações sobre o modo de rastreamento craniano 6D, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Visão geral do sistema InTempo

Antes de usar o sistema InTempo, é importante compreender vários conceitos-chave de nível de sistema, para rastrear e compensar os movimentos do alvo de forma mais precisa. Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Image Age (Idade da imagem)" na página 12-2
- "Segmentos de feixe" na página 12-2
- "Cálculo dos deslocamentos do alvo" na página 12-3
- "Imagem adaptativa" na página 12-3

Image Age (Idade da imagem)

Image Age (Idade da imagem) é o tempo decorrido entre a aquisição de uma imagem de raio X e a conclusão da aplicação do feixe (ou feixes) que usam essa imagem para alvos. O sistema InTempo permite que o usuário especifique a Idade máxima da imagem permitida, ajustando o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem). O parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) pode ser definido com qualquer valor entre 15 e 150 segundos (entre 30 e 150 segundos para o sistema de rastreamento da coluna Xsight). Ele pode ser ajustado a qualquer momento durante o tratamento sem interromper a aplicação do tratamento.

Ao definir o valor de Max Image Age (Idade máxima da imagem), o usuário controla a frequência das imagens de raio X. Dessa forma, o sistema InTempo garante que nenhum feixe seja eliminado com base em uma imagem mais antiga que o valor desse parâmetro definido pelo usuário. O sistema InTempo decide se adquire uma nova imagem com base na duração do próximo feixe, determinando se a aplicação do feixe se enquadra dentro do valor especificado do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem).

Essa decisão não implica que somente um feixe será aplicado entre duas aquisições de imagem. O sistema InTempo sempre tentará maximizar o número de feixes aplicados dentro da duração definida pelo parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem). Isso é conseguido "dividindo" os feixes em segmentos gerenciáveis, conforme descrito abaixo, e maximizando o número de segmentos aplicados dentro da idade de imagem especificada.

Segmentos de feixe

A fim de estar em conformidade com a Max Image Age (Idade máxima da imagem) definida pelo usuário, os feixes gerados durante o planejamento do tratamento são "divididos" em segmentos se sua duração exceder o valor mínimo permitido desse parâmetro. Um feixe com um longo tempo ligado serão portanto divididos e fornecidos como vários segmentos. O comprimento (em tempo) de cada segmento é otimizado de modo a sempre estar de acordo com o valor mínimo permitido do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) (15 segundos; 30 segundos para o sistema de rastreamento da coluna Xsight).

O número do ID de sequência (SID) do feixe é exibido durante o tratamento no painel ***Delivery Progress*** (Progresso da administração) da fase **Delivery** (Administração) (tela à direita) e fornece uma verificação para garantir que o número do feixe gerado no momento do planejamento do tratamento será mantido. Se um feixe for dividido em segmentos, o número do segmento que está sendo exibido no momento também será exibido (consulte "Início de tratamento" na página 12-7).

Cálculo dos deslocamentos do alvo

Em contraste com todos os outros modos de rastreamento, os movimentos do alvo com o sistema InTempo são calculados como uma diferença na posição do alvo entre duas imagens de raio X consecutivas. O rastreamento sem o sistema InTempo correlaciona a posição do alvo observada com a posição gravada nas imagens DRR, e os deslocamentos do alvo são calculados usando as imagens DRR como referência.

Com o sistema InTempo, o deslocamento na posição do alvo observado é determinado com base na posição do alvo imediatamente precedente. O deslocamento pode ser expresso simbolicamente da seguinte maneira:

$$P_{X\text{-}ray(i)} - P_{DRR} = D_i$$

$$P_{X\text{-}ray(i\text{-}1)} - P_{DRR} = D_{i\text{-}1}$$

$$S = D_i - D_{i\text{-}1}$$

em que

- $P_{X\text{-}ray}$ é a posição do alvo rastreado na imagem de raio X,
- os subscritos i e i-1 se referem às imagens de raio X atuais e anteriores, respectivamente,
- P_{DRR} é a posição do alvo rastreado na imagem DRR de referência,
- D é o deslocamento do alvo rastreado na imagem de raio X relativa a sua posição na imagem DRR, e
- S é a mudança na posição do alvo na imagem de raio X atual relativa a sua posição na imagem de raio X anterior.

Imagem adaptativa

Com o sistema InTempo, caso o movimento observado entre duas imagens consecutivas seja maior que um limite predefinido pelo usuário, a imagem adaptativa será acionada. A imagem adaptativa, se habilitada, fará com que a frequência de imagens seja maximizada automaticamente definindo o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) com seu menor valor. Esse ajuste ocorre sem acionar uma interrupção de tratamento, permitindo assim que a aplicação do tratamento continue.

Fluxo de trabalho para tratamentos com o Sistema InTempo

O fluxo de trabalho para tratamentos usando o Sistema InTempo segue o do modo de rastreamento do plano de tratamento. As opções do modo de rastreamento de um plano do InTempo são as seguintes:

- Modo de rastreamento craniano 6D
- Modo de rastreamento com marcas fiduciais
- Modo Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine)

Para obter informações sobre os modos de rastreamento, consulte os capítulos a seguir:

- Capítulo 7, "Administração do Tratamento"
- Capítulo 8, "Sistema de rastreamento com marcas fiduciais"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"

As seções a seguir descrevem como o sistema InTempo afeta especificamente cada fase do fluxo de trabalho. As configurações dos parâmetros InTempo podem ser ajustadas na tela esquerda da fase **Readiness** (Preparação) e na tela esquerda da fase **Delivery** (Aplicação), nos gráficos da Monitoração do Tratamento.

InTempo na fase Visão Geral

Os procedimentos da fase Overview (Visão Geral) de um tratamento usando o Sistema InTempo são os mesmos do modo de rastreamento selecionado no plano de tratamento. Consulte o capítulo sobre o modo de rastreamento apropriado para obter mais informações.

InTempo na Fase de Alinhamento do Paciente

Os procedimentos da fase de Alinhamento do Paciente de um tratamento usando o Sistema InTempo são os mesmos do modo de rastreamento selecionado no plano de tratamento. Consulte o capítulo sobre o modo de rastreamento apropriado para obter mais informações.

NOTA: Para o modo de rastreamento com marcas fiduciais, quando o sistema InTempo é selecionado, a organização espacial de marcas fiduciais identificadas durante o processo de planejamento do tratamento é validada para o rastreamento ideal. Marcas fiduciais com posição ideais que atendam às diretrizes da Accuray (consulte o Capítulo 5, "Preparação do paciente") são identificadas nesse momento. Desabilitar de modo ideal as marcas fiduciais posicionadas durante a administração do tratamento pode ocasionar paradas suaves excessivas ou rastreamento menor que o ideal.

Configurações do InTempo na fase Readiness (Preparação)

O painel ***InTempo Settings*** (Configurações do InTempo) é exibido na tela à esquerda da fase **Readiness** (Preparação) quando o sistema InTempo é especificado em um plano de tratamento (consulte Figura 1). Esse painel contém parâmetros adicionais descritos acima.

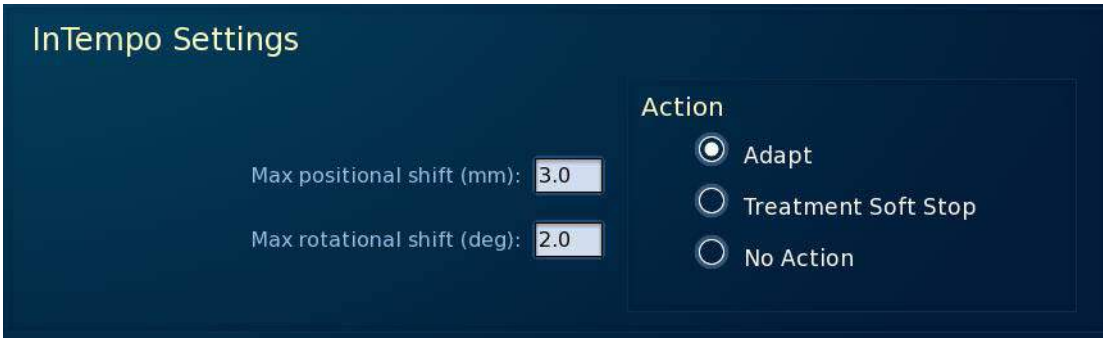


Figura 1 Painel de configurações do InTempo na fase Readiness (Preparação) (tela à esquerda)

Definição do movimento máximo permitido do alvo

Dois parâmetros definem o movimento de alvo máximo permitido que pode ocorrer entre duas imagens de raio X consecutivas. Se o movimento do alvo exceder um ou ambos esses limites, o sistema responderá com a ação especificada no painel ***InTempo Settings*** (Configurações do InTempo) (consulte "Seleção da resposta do InTempo" na página 12-6).

- Caixa de texto **Max positional shift (mm)** (Mudança máx. de posição - mm): Define a mudança translacional 3D máxima permitida da posição do alvo entre duas imagens de raio X consecutivas.

  A mudança translational 3D é o deslocamento translacional geral entre a posição do alvo na imagem atual e sua posição na imagem anterior. Ela é definida como raiz quadrada da soma dos quadrados (RSS) dos deslocamentos ao longo dos eixos X, Y e Z da seguinte maneira:

$$RSS = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} \quad (1)$$

- Caixa de texto **Max rotational shift (deg)** (Mudança máx. de rotação - graus): Define a mudança rotacional máxima permitida do alvo. Se qualquer rotação única (rotação ao redor do eixo x, rotação ao redor do eixo y e rotação ao redor do eixo z) exceder esse limite, será acionada uma resposta, conforme descrito abaixo.

Seleção da resposta do InTempo

A seção ***Action*** (Ação) do painel ***InTempo Settings*** (Configurações do InTempo) inclui três opções que controlam como o sistema CyberKnife responde quando o movimento do alvo excede um ou dois dos limites definidos acima. Uma das seguintes ações pode ser selecionada:

- Opção **Adapt** (Adaptar): Permite a imagem adaptativa. O parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) é definido automaticamente com seu valor mínimo permitido, maximizando assim a frequência das imagens de raio X.

  NOTA: Para uma determinada técnica de imagens de raio X, a frequência de imagens máxima suportada é um número discreto.

- Opção **Treatment Soft Stop** (Parada suave de tratamento): Interrompe a aplicação do tratamento solicitando uma Soft Stop (parada suave), permitindo que o usuário realinhe o paciente se necessário. Nenhuma alteração automática é feita às configurações de parâmetro de algoritmo. Quando essa opção é selecionada, a caixa de seleção **Adapt** (Adaptar) abaixo do gráfico Treatment Monitoring (Monitoramento de tratamento) é desabilitada (consulte "Habilitando e desabilitando a imagem adaptativa" na página 12-10).

  Para obter mais informações sobre Soft Stops (paradas suaves), consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

- Opção **No Action** (Nenhuma ação): Nenhuma resposta ocorre. O sistema InTempo manterá a configuração de Max Image Age (Idade máxima da imagem) mesmo que os movimentos do alvo excedam um limite. A administração do tratamento continua sem nenhuma mudança nas configurações de parâmetro do algoritmo e sem acionar um intertravamento ou Parada suave.

InTempo na fase Aplicação do Tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Início de tratamento" na página 12-7
- "Pausa no tratamento" na página 12-9
- "Interrupção do tratamento" na página 12-9

Para obter informações sobre os procedimentos de aplicação de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

NOTA: O conjunto de caminho da próstata do InTempo não inclui nós bloqueados de imagem.

Início de tratamento

Se o botão **Start** (Início) da fase **Delivery** (Administração) (tela à esquerda) estiver habilitado, o sistema CyberKnife está pronto para iniciar o tratamento. Siga as instruções de tratamento para o tipo de tratamento que está sendo aplicado.

Durante o tratamento usando o sistema InTempo, o robô de tratamento se move de nó em nó no caminho do tratamento. Em cada nó onde um ou mais feixes serão aplicados, o sistema CyberKnife realiza o seguinte:

- As imagens de raio X ao vivo podem ser adquiridas e correlacionadas com a imagem de raio X anterior. No contador ***Images*** (Imagens) na parte inferior da tela Treatment Delivery (Administração de tratamento), o número de imagens adquiridas aumenta em 2 a cada par.
- Ajusta o posicionamento do LINAC para o próximo feixe e corrige para o deslocamento de destino conforme descrito no Capítulo 7, "Aplicação de tratamento".
- Quando a radiação está sendo gerada, o indicador de status **MV BEAM ON** (MV FEIXE LIGADO) se acende no painel de controle do operador e o texto `BEAM ON (FEIXE LIGADO)` é exibido nas telas à direita e esquerda. Quando nenhuma radiação está sendo gerada, o indicador no painel de controle do operador está desligado e o texto `BEAM is OFF (FEIXE DESLIGADO)` é exibido nas telas à direita e esquerda.
- Se o próximo feixe de tratamento tiver sido dividido em segmentos, os primeiros segmentos do próximo feixe será aplicado. O máximo de segmentos possíveis que se encaixem na configuração de Max Image Age (Idade máxima da imagem) são aplicados. Se todos os segmentos se encaixarem, todos os segmentos serão aplicados.
- Se a idade da imagem prevista no final da próxima aplicação do feixe exceder o valor do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem), uma nova imagem de raio X será tirada antes do começo da aplicação do próximo feixe.

- Os painéis ***Beam Delivery*** (Administração de feixe) e ***Delivery Progress*** (Progresso da administração) exibem informações sobre a dose de radiação administrada para a fração e feixe atuais (consulte Figura 2).

  O tempo decorrido no qual o tratamento esteve em progresso e o tempo total estimado para a aplicação da fração atual são atualizados antes de cada aplicação de feixe. Para obter mais informações sobre os painéis ***Beam Delivery*** (Administração de feixe) e ***Delivery Progress*** (Progresso da administração), consulte o Capítulo 4, "Visão Geral da Administração do Tratamento".

- No contador ***Images*** (Imagens), o número total estimado de imagens (chamadas de ***Expected*** (Esperadas)) pode ser alterado durante a aplicação do tratamento, porque a estimativa depende de detalhes variáveis da cronologia da aplicação do feixe. No início de um caminho de tratamento longo, o tempo total estimado não é preciso como no final do caminho, por isso o número total estimado de imagens não pode ser tão preciso.

Durante a aplicação de tratamento, se a imagem adaptativa está habilitada e os movimentos do alvo excedem um ou os dois limites definidos no painel InTempo Settings (Configurações do InTempo) da fase **Readiness** (Preparação), o painel ***Max Image Age (sec)*** (Idade máxima da imagem (s)) na parte inferior do gráfico Treatment Monitoring (Monitoramento do tratamento) mais à esquerda pisca:

- Piscando na cor ciano: indica que o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) foi definido com o valor mínimo.
- Piscando na cor laranja: indica que o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) já foi definido com o valor mínimo e ocorreu um deslocamento.

Figura 2 Os painéis Beam Delivery (Aplicação de feixe) e Delivery Progress (Progresso da aplicação) da janela Beam Data (Dados do Feixe) para o tratamento do sistema InTempo

Pausa no tratamento

Para obter informações sobre como pausar o tratamento, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Interrupção do tratamento

Se ocorrer uma Soft Stop (parada suave) ou E-Stop/Interlock (Parada de Emergência/ Intertravamento), ou se você clicar no botão **Interlock** (Intertravamento) ou no botão **Pause** (Pausar), o tratamento é interrompido. Para obter mais informações sobre como interromper o tratamento e tratar erros, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Controles InTempo na fase de Aplicação

Quando o sistema InTempo é especificado no plano de tratamento, o gráfico Treatment Monitoring (Monitoramento de tratamento) exibe o painel ***Max Image Age (sec)*** (Idade máxima de imagem (s)), contendo os controles descritos abaixo (veja Figura 3).

Figura 3 Gráfico de Monitoramento de tratamento (abaixo da Imagem B na fase Delivery (Administração)) com o sistema InTempo

Ajuste de Max Image Age (Idade máxima da imagem)

A barra deslizante Max Image Age (Idade máxima da imagem) na parte inferior do gráfico Treatment Monitoring (Monitoramento de tratamento) ajusta a idade máxima permitida da imagem. Se a idade da imagem prevista no final da próxima aplicação do feixe exceder esse valor, uma nova imagem de raio X é tirada antes do começo da aplicação do próximo feixe. O valor atual é exibido na caixa de texto à direita da barra deslizante.

Você pode alterar esse valor de forma dinâmica durante a aplicação do feixe sem pausar o tratamento. A alteração é aplicada imediatamente (isto é, a idade da imagem de raio X atual é comparada ao novo valor). O intervalo de valores permitidos é de 15 a 150 segundos (30 a 150 segundos para o sistema de rastreamento da coluna Xsight).

À medida que você altera o valor, o número estimado total de imagens ***esperadas*** é atualizado no contador ***Images*** (Imagens) (consulte Figura 3) e o tempo total estimado da fração atual a ser aplicada é atualizado no painel ***Delivery Progress*** (Progresso da administração) da fase **Delivery** (Administração) (tela à direita) (consulte Figura 2 na página 12-8).

▶ **Para ajustar o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem):**

- Mova a barra deslizante para alterar o valor do parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem). O valor atual é exibido na caixa de texto à direita da barra deslizante.
- Como alternativa, insira um novo valor para Max Image Age (Idade máxima da imagem) na caixa de texto à direita da barra deslizante. Em seguida, pressione a tecla <Enter>.

Habilitando e desabilitando a imagem adaptativa

A caixa de seleção **Adapt** (Adaptar) na parte inferior da janela Treatment Monitoring (Monitoramento de tratamento) habilita e desabilita a imagem adaptativa. Você pode habilitar ou desabilitar a imagem adaptativa durante a aplicação de feixe sem pausar o tratamento. A alteração é aplicada imediatamente.

Quando a imagem adaptativa é habilitada e os movimentos do alvo excedem um limite predefinido, o painel ***Max Image Age (sec)*** (Idade máxima da imagem (s)) exibida na parte inferior da janela Treatment Monitoring (Monitoramento de tratamento) pisca na cor ciano para indicar que a Max Image Age (Idade máxima da imagem) foi definida com seu valor mínimo. Se o parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) já está definido em seu valor mínimo, o painel ***Max Image Age (sec)*** (Idade máxima de imagem (s)) pisca na cor laranja.

▶ **Para habilitar ou desabilitar a imagem adaptativa:**

- Para habilitar a imagem adaptativa, marque a caixa de seleção **Adapt** (Adaptar). A opção **Adapt** (Adaptar) no painel ***InTempo Settings*** (Configurações do InTempo) da fase **Readiness** (Preparação) é selecionada simultaneamente (consulte "Seleção da resposta do InTempo" na página 12-6).
- Para desabilitar a imagem adaptativa, desmarque a caixa de seleção **Adapt** (Adaptar). A opção **No action** (Nenhuma ação) é selecionada simultaneamente no painel ***InTempo Settings*** (Configurações do InTempo) da fase **Readiness** (Preparação) (consulte "Seleção da resposta do InTempo" na página 12-6).

Capítulo 13: Visão geral do Aplicativo de simulação (Opcional)

Introdução

O Aplicativo de simulação fornece um fluxo de trabalho para determinar quais modos de rastreamento de pulmão são viáveis para um determinado paciente antes de criar um plano de tratamento administrável. Esse capítulo fornece uma visão geral da interface com o usuário do Aplicativo de simulação e descreve os controles de exibição de imagens em cada fase de simulação e pode ser usado como referência à medida que você executa uma simulação.
O capítulo também descreve o fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação. Este capítulo cobre os seguintes tópicos:

- "Inicialização do Aplicativo de simulação" na página 13-2
- "Visão geral da tela Aplicativo de simulação" na página 13-4
- "Interface com o usuário do modo Automatic (Automático)" na página 13-10
- "Interface com o usuário do modo manual" na página 13-56
- "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72

Este capítulo presume que o sistema CyberKnife esteja ligado e que você esteja conectado ao computador da administração do tratamento.

Este capítulo presume que você esteja familiarizado com o Capítulo 7, "Plano de tratamento", que descreve os procedimentos para alinhamento do paciente, captura de imagens de raio X e tratamento de erros.

Este capítulo presume que o sistema de rastreamento respiratório Synchrony esteja ligado em seu sistema CyberKnife. Você deve também estar familiarizado com o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Este capítulo presume que você esteja familiarizado com os seguintes capítulos e modos de rastreamento de administração do tratamento:

- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)"
- Capítulo 14, "Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)"

Inicialização do Aplicativo de simulação

Para inicializar o aplicativo de simulação, você deve fazer o login no modo **Simulation** (Simulação) no menu do sistema CyberKnife.

NOTA: O equipamento deve ser ligado antes que você possa se conectar ao modo **Simulation** (Simulação).

Para instruções para se conectar ao sistema CyberKnife, consulte o Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema". Você pode adicionar participantes a sua sessão do Aplicativo de simulação, conforme descrito no Capítulo 4, " Visão geral do sistema de administração do tratamento".

Quando você clica no botão **Simulation** (Simulação) no menu do sistema CyberKnife e se conecta, a fase **Overview** (Visão geral) (tela à esquerda) é exibida.

A fase **Overview** (Visão geral) exibe uma lista de pacientes com planos de simulação e permite que você selecione um paciente para a sessão de simulação. Uma lista de Planos de simulação para o paciente é, então, exibida. Os Planos de Simulação não são listados até que as imagens DRR tenham sido geradas no sistema de gerenciamento de dados *iDMS*.

NOTA: A geração DRR não começará até que o plano de simulação seja fechado no sistema *Accuray Precision*.

Quando você seleciona o paciente o o Plano de simulação, informações adicionais são exibidas. Uma mensagem de notificação pode ser exibida que você deve reconhecer antes que a simulação possa ser processada. O texto na parte inferior esquerda da tela à esquerda reporta o status à medida que os dados são recuperados do banco de dados.

A fase **Overview** (Visão geral) inclui os controles listados em Tabela 1.

Tabela 1 Controles na fase Overview (Visão geral)

Botão	Função
Load (Carregar)	Depois que você selecionou um paciente e o plano de simulação e reconheceu quaisquer mensagens de notificação, os dados do paciente e simulação começam a ser baixados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para o computador de aplicação do tratamento.
Refresh (Atualizar)	Atualiza as listas ***Patient*** (Paciente) e ***Plan*** (Plano) com os últimos dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Novos pacientes e planos de simulação são adicionados à lista somente depois que as imagens DRR foram geradas no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Clique neste botão se um Plano de simulação tiver sido gerado, mas ainda não está exibido na lista.
Exit (Sair)	Retorna para o menu CyberKnife System (Sistema CyberKnife).

A janela ***Patient*** (Paciente) da janela Load Patient Data (Carregar dados do paciente) exibe as seguintes informações:

- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***First Name*** (Nome): Primeiro nome do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Date of Birth*** (Data de nascimento): Data de nascimento do paciente.
- ***Gender*** (Gênero): Gênero do paciente.

A seção ***Plan*** (Plano) exibe as seguintes informações:

- ***Name*** (Nome): Nome do Plano de simulação.
- ***Anatomy*** (Anatomia): Anatomia a ser tratada.
- ***Orientation*** (Orientação): Posição do paciente conforme especificado no Plano de simulação.
- ***Fractions*** (Frações): O número da fração selecionada a ser aplicada.

A seção ***Notifications*** (Notificações) exibe as seguintes informações:

- ***Painel de Messages*** (Mensagens): Mensagem de notificação exibida se um OIS é licenciado e há uma inconsistência entre informações OIS e o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.
- ***Caixa de verificação Acknowledge*** (Reconhecer): Indica que você leu e reconheceu a mensagem de notificação. A caixa de verificação deve ser selecionada antes que o tratamento possa ser processado.

Visão geral da tela Aplicativo de simulação

A tela à direita do aplicativo de simulação inclui os seguintes componentes principais, identificados em Figura 1 e descritos abaixo:

- (1) "Exibição de dados do tratamento" na página 13-6
- (2) "Guias de seleção da fase Simulação" na página 13-6
- (3) "Imagens e dados da fase Simulação" na página 13-7
- (4) "Botões de seleção de modo (Automatic (Automático) ou Manual)" na página 13-7
- (5) "Ícones de status do dispositivo do sistema CyberKnife" na página 13-8
- (6) "Error Information (Informações de Erro), status E-Stop/Interlock (E-Stop [Parada de Emergência]/Intertravamento) e controles de pausa" na página 13-9

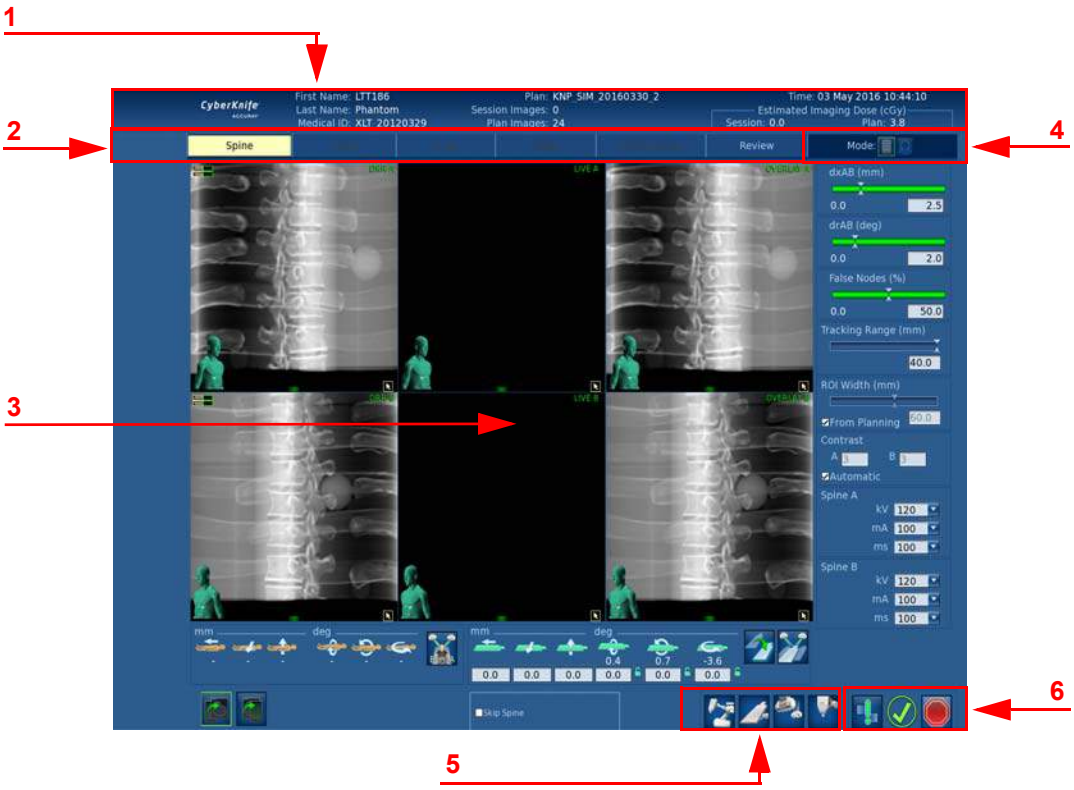


Figura 1 Principais componente da tela à esquerda do aplicativo de simulação

A tela à direita do aplicativo de simulação exibe os controles para uso do sistema Synchrony para criar e monitorar um modelo de correlação do Synchrony. Para obter mais informações sobre o sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Figura 2 Controles do sistema Synchrony na tela à direita do aplicativo de simulação

Exibição de dados do tratamento

Figura 3 mostra a exibição dos dados do tratamento na parte superior da tela Aplicativo de simulação.

Figura 3 Exibição de dados do tratamento

A exibição dos dados do tratamento mostra as informações sobre o paciente em geral e o Plano de simulação, incluindo o seguinte:

- ***First Name*** (Nome): Primeiro e segundo nome do paciente.
- ***Last Name*** (Sobrenome): Sobrenome do paciente.
- ***Medical ID*** (Identificação médica): Identificação médica do paciente.
- ***Plan*** (Plano): Nome do Plano de simulação.
- ***Session Images*** (Imagens da Sessão): Número de imagens adquiridas durante a sessão atual.
- ***Plan Images*** (Imagens de Plano): Número total de imagens no plano.
- ***Estimated Imaging Dose*** (Dose de Imagem Estimada): Exibe a dose de imagem estimada para o plano e para a sessão atual em cGy ou Gy, dependendo da configuração do sistema *iDMS*.
- ***Time*** (Horário): Data e hora atual conforme definido no computador de administração do tratamento.

Guias de seleção da fase Simulação

Figura 4 mostra as guias de seleção da fase de simulação que permite que você mude entre as fases de simulação no fluxo de trabalho.

Figura 4 Guias de seleção da fase de smulação

As guias são atividas dependendo de quais fases do fluxo de trabalo estão atualmente disponíveis. A fase atualmente selecionada é destacada em amarelo. A guia selecionada exibe um indicador em andamento quando operações automáticas estão em andamento, por exemplo (consulte Figura 5):

- Captura de imagem de raios X ao vivo.
- correlação da imagem
- movimentação da mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover a mesa)

- movimentação da mesa de tratamento usando o botão **Auto Align** (Alinhamento automático)

Figura 5 Ineicador em angamento

Em geral, quando o indicador de progresso é exibido, os controles na tela são exibidos, exceto para o botão **Interlock** (Intertravamento).

Imagens e dados da fase Simulação

Os controles de imagens, dados e tela exibidos na parte central e inferior da tela mudam, dependendo da fase de simulação, comforme descrito mais adiante neste capítulo.

NOTA: Em geral, quando os botões são selecionados no Aplicativo de simulação, eles apresentam um contorno verde. Quando eles são desmarcados, eles não têm um contorno verde. Por exemplo, consulte Figura 6, que mostra o botão para o modo Automatic (Automático) selecionado e com contorno verde.

Botões de seleção de modo (Automatic (Automático) ou Manual)

Figura 6 mostra os botões de seleção de modo que permitem que você alterne entre o modo Automatic (Automático) e o modo Manual, conforme descrito na Tabela 2. O botão selecionado tem um contorno verde.

Figura 6 Botões de seleção de modo para o modo Automatic (Automático) ou Manual

Você pode alternar entre o modo Automatic (Automático) e Manual. Se você tiver um conjunto de dados de simulação incompleto e alternar modos, uma caixa de diálogo é exibida solicitando que você confirme se você deseja descartar o conjunto de dados incompleto. Se você clicar no botão **OK**, o conjunto de dados será descartado. Se você tiver um conjunto de dados de simulação incompleto e você alternar modos, o conjunto de dados não será descartado. Entretanto, você não mais poderá revisar o conjunto de dados no painel de conjunto de dados capturado na fase **Offset** (Deslocamento) ou fase **Confirmation** (Confirmação) do modo Automatic (Automático).

Para mais informações sobre controles no modo Automatic (Automático) e modo Manual, consulte "Interface com o usuário do modo Automatic (Automático)" na página 13-10 e "Interface com o usuário do modo manual" na página 13-56. Para mais informações sobre o fluxo de trabalho nesses modos, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Tabela 2 Botões de seleção de modo

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Modo Automatic (Automático)		Alterna para o modo Automatic (Automático).
Manual Mode (Modo Manual)		Alterna para o modo Manual.

Ícones de status do dispositivo do sistema CyberKnife

Figura 7 mostra os ícones de status do dispositivo do sistema CyberKnife na parte inferior da tela do aplicativo de simulação (tela à esquerda).

Figura 7 Ícones de status do dispositivo do sistema CyberKnife

Esses ícones são exibidos em cada tela no Sistema de aplicação de tratamento, incluindo o Aplicativo de simulação. Para obter informações, consulte o Capítulo 4, "Visão geral do sistema de aplicação de tratamento".

Error Information (Informações de Erro), status E-Stop/Interlock (E-Stop [Parada de Emergência]/ Intertravamento) e controles de pausa

Figura 8 mostra os controles **Toggle Error Information** (Informações sobre erro de alternância), **E-Stop/Interlock Status** (Status de Parada de Emergência/Intertravamento) e **Pause** (Pausa) da parte direita inferior da tela Simulation Application (Aplicativo de Simulação).

Figura 8 Error Information (Informações de Erro), status E-Stop/Interlock (E-Stop [Parada de Emergência]/Intertravamento) e controles de pausa

Esses controles são exibidos em cada tela no Sistema de aplicação de tratamento, incluindo o Aplicativo de simulação. Para obter informações, consulte o Capítulo 4, "Visão geral do sistema de aplicação de tratamento".

Interface com o usuário do modo Automatic (Automático)

Esta seção descreve os controles e é exibida no modo Automatic (Automático). Aborda os seguintes tópicos:

- "Fase Spine (Coluna)" na página 13-10
- "Fase Lung (Pulmão)" na página 13-25
- "Fase de raio X" na página 13-32
- "Fase Offset (Deslocamento)" na página 13-35
- "Fase Confirmation (Confirmação)" na página 13-45
- "Fase Review (Revisão)" na página 13-51

Fase Spine (Coluna)

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **Spine** (Coluna). Aborda os seguintes tópicos:

- "Painéis de imagens na fase Spine" na página 13-11
- "Caixa de seleção Skip Spine (Omitir coluna)" na página 13-16
- "Barras Deslizantes de Falsos nódulos dxAB e drAB" na página 13-16
- "Painel de parâmetros de correlação da imagem" na página 13-17
- "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-20
- "Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)" na página 13-21
- "Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)" na página 13-22
- "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-23

Para obter uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Spine** (Coluna) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painéis de imagens na fase Spine

Figura 9 mostra um exemplo dos painéis de imagens exibidos na fase **Spine** (Coluna).

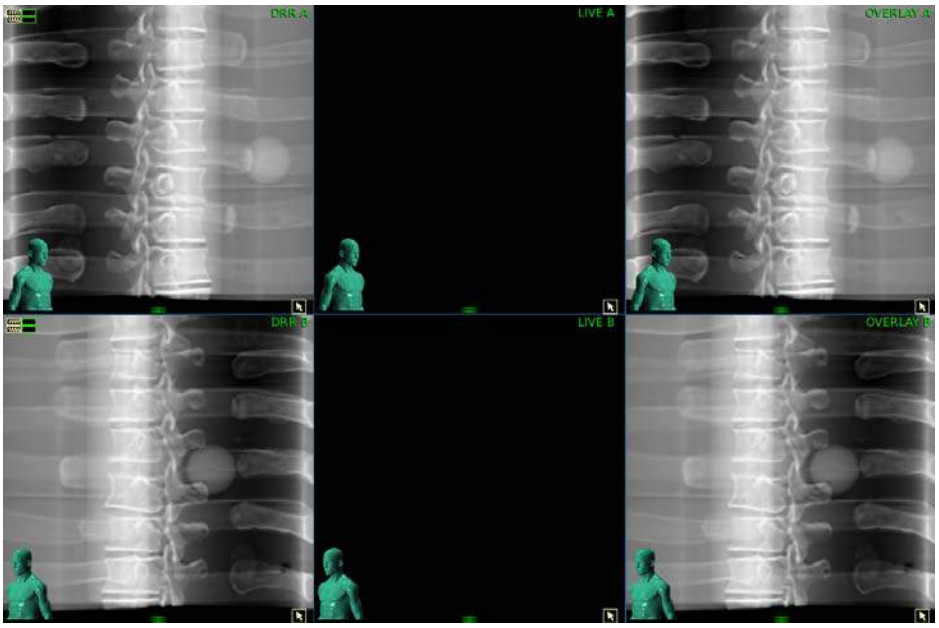


Figura 9 Painel de imagens na fase Spine (Coluna)

A fileira superior corresponde à Câmera A do sistema de imagens de raio X. A fileira inferior corresponde à Câmara B. A primeira imagem em cada fileira é a imagem DRR. A imagem central é a imagem de raio X ao vivo capturada mais recentemente. A última imagem na qual cada fileira é uma sobreposição da imagem DRR e a imagem de raio X ao vivo. O ícone verde de corpo humano em cada imagem mostra a orientação do paciente em relação à fonte de raios X.

Cada painel de imagens inclui controles que permitem que você altere a exibição da imagem, bem como execute outras funções, descritas abaixo. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 10). Esses controles são descritos na Tabela 3.

Figura 10 Controles visíveis na fase Spine (Coluna) quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens

▶ **Para visualizar e selecionar controles ocultos:**

1. Arraste o curso ao longo da borda inferior de um painel de imagens. Os controles ficam visíveis e invisíveis à medida que o cursor paira sobre a parte inferior do painel de imagens.
2. Clique no ícone para selecionar esse controle. A cor do ícone muda de verde para branco quando ele é selecionado.

Tabela 3 descreve os controles do painel de imagens disponíveis na fase **Spine** (Coluna).

Tabela 3 Controles no painel de imagens na fase Spine (Coluna)

Controle	Ícone	Descrição
DRR Display Modes (Modos de exibição DRR)		**Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Total): Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".
		Segmented DRR (DRR Segmentado): Exibe as imagens DRR segmentadas, nas quais todo o conteúdo da imagem exceto a coluna é removida das imagens DRR. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".
View Full Screen (Visualizar tela cheia)		Exibe uma visão de tela cheia da imagem A imagem é automaticamente ampliada ou reduzida para preencher a largura da tela. Todos os modos do cursor, incluindo o modo Couch Cursor (Cursor de mesa), estão disponíveis na visualização de tela cheia.
		Retorna para a visualização padrão de painéis de imagens. Como alternativa, clique no botão na parte inferior da visualização de tela cheia.
Live X-ray Image Display Modes (Modos de exibição para imagens de raios X ao vivo)		**Display Skeletal Mesh** (Exibir malha esquelética): Alterna entre a exibição ligado e desligado da malha esquelética e ROI. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".
		Display Align Center (Exibir centro de alinhamento): Alterna a exibição ligado e desligado de marcadores na imagem DRR e imagens de raios X ao vivo que correspondem ao centro de imagem selecionado durante o planejamento do tratamento. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".
View Crosshairs (Cursores de visualização)		Exibe um par de cursores na imagem. Para obter mais informações, consulte "View Crosshairs (Cursores de visualização)" na página 13-13.

Tabela 3 Controles no painel de imagens na fase Spine (Coluna) (continuação)

Controle	Ícone	Descrição
Cursor Modes (Modos do Cursor)		**Window and Level** (Janela e nível): Permite que você ajuste o contraste e o brilho da imagem. Para obter mais informações, consulte "Controles da janela e nivel" na página 13-14.
		Couch (Mesa): Permite que você ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando no painel de imagens **Live** (Ao vivo) ou **Overlay** (Sobreposição). Para obter mais informações, consulte "Modo Couch Cursor (Cursor de mesa)" na página 13-15.
		Zoom and Pan (Zoom e panorâmica): Permite que você aumente ou diminua o zoom e panoramize a imagem. Para obter mais informações, consulte "Painéis de Zoom e Pan (Zoom e Panorâmica)" na página 13-15.
		Pointer (Ponteiro): Modo cursor padrão. Neste modo, clicando em uma imagem exibe as seguintes informações no canto esquerdo inferior da imagem: • A coordenada (x, y) do local clicado, onde (0, 0) é o local do pixel no canto esquerdo dos dados da imagem 512 x 512. • A intensidade do pixel do local clicado, como uma porcentagem da itensidade máxima do pixel.

View Crosshairs (Cursores de visualização)

Exibe um par de cursores na imagem para ajudar no alinhamento de imagens DRR e raio X ao vivo. O cursor vertical está verde e o cursor horizontal está vermelho.

▶ **Para mover os cursores:**

- Clique e arraste a intersecção dos cursores para mover ambos os cursores juntos.
- Clique e arraste o cursor vertical ou horizontal para movê-lo independentemente.

Clicando em qualquer outro lugar na imagem produz o comportamento do modo do cursor atualmente selecionado (consulte Tabela 3).

Controles da janela e nivel

Os controles de Window and Level (Janela e Nível) permitem que você ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Os controles afetam somente a exibição da imagem. Eles não afetam os dados da imagem do raio X usada pelo algoritmo de rastreamento. Esses controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo.

Neste modo de cursor, um histograma representando a distribuição das itensidades de pixel na imagem é exibido na parte inferior da imagem (consulte Figura 11).

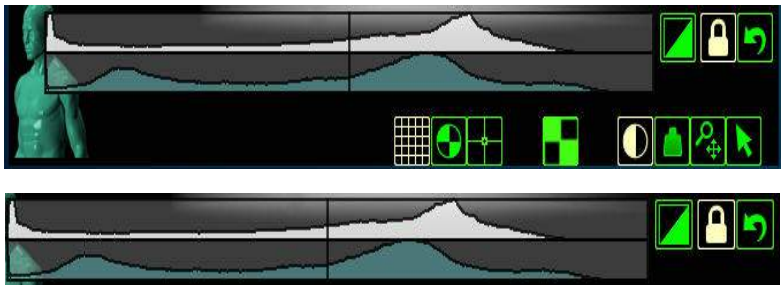


Figura 11 A janela e os níveis de controle mostrando o histograma padrão (superior) e o histograma (inferior) com a janela ajustada e nível

▶ **Para ajustar a janela (contraste) da imagem:**

- Clique em uma imagem e arraste o cursor para cima e para baixo.
- Como alternativa, no histograma, clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro (conforme mostrado em Figura 11, inferior). Arrastando as bordas esquerda e direita do retângulo azul ajusta as configurações da janela e do nível da imagem, mudando assim a faixa exibida das intensidades de píxel.

▶ **Para ajustar o nível (brilho) da imagem:**

- Clique em uma imagem e arraste o cursor para a esquerda e para a direita.
- Como alternativa, no histograma, clique e arraste somente a linha azul vertical central para a esquerda e para a direita para ajustar a configuração do nível. A configuração da janela permanece constante.

▶ **Para redefinir as configurações da janela e do nível para seus padrões:**

- Clique no ícone .

▶ **Para inverter o contraste da imagem:**

- Clique no ícone para inverter o contraste da imagem. Invertendo o contraste de uma imagem pode facilitar para identificar visualmente os recuros anatômicos e outros recursos.

▶ **Para aplicar as configurações de janela e nível para todas as imagens sucessivamente:**

- Clique no ícone para aplicar as mudanças da janela e nível para todas as imagens sucessivamente (ou seja, para todas as imagens correspondendo tanto à Câmera A quanto Câmera B do sistema de imagens de raio X).
- Clique no ícone para desbloquear as configurações da janela e do ícone de forma que elas não se apliquem a todas as imagens sucessivamente.
- Para definir uma imagem para suas configurações padrão, clique no ícone .
  Se as configurações da janela e de nível foram bloqueadas para todas as imagens sucessivamente, clicar neste ícone se aplica a todas as imagens.

Modo Couch Cursor (Cursor de mesa)

O modo Couch Cursor (Cursor de mesa)permite que você ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando no painel de imagens **Live** (Ao vivo) ou **Overlay** (Sobreposição). Esses ajustes são feitos separadamente para Imagem A e Imagem B.

Uma vez que a posição relativa da imagem é ajustada, a posição alvo da mesa de tratameto nas caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente é automaticamente atualizada. Você pode mover a mesa de tratamento para a nova posição alvo, conforme descrito nos "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-23.

Você pode usar o modo de mesa para alinhar as imagens de raio X ao vivo e imagens DRR de forma que os recursos anatômicos ou outros recursos combinem nas imagens de **Overlay** (Sobreposição). As caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente, então, indicam a posição alvo da mesa de tratamento na qual a sobreposição atualmente mostrada das imagens de raio X ao Vivo e imagens DRR seriam obtidas.

Para mais informações sobre os procedimentos de alinhametnon do paciente, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

Painéis de Zoom e Pan (Zoom e Panorâmica)

Os controles de zoom e panoramização permitem que você aumente ou diminua a imagem e panoramize a imagem (consulte Figura 12).

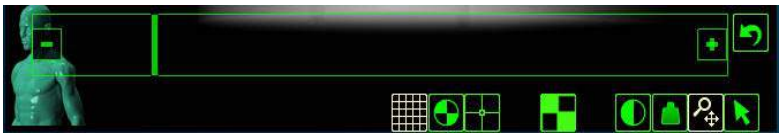


Figura 12 Painéis de Zoom e Pan (Zoom e Panorâmica)

▶ **Para panoramizar a imagem:**

- Clique e arraste a imagem.

▶ **Para aumentar ou diminuir:**

- Arraste a barra deslizante do zoom e clique no ícone ou no ícone .
- Para reinicializar o zoom, clique no ícone .

Caixa de seleção Skip Spine (Omitir coluna)

A caixa de seleção **Skip Spine** (Omitir coluna) abaixo dos controles de posicionamento do paciente permite que você omita a fase **Spine** (Coluna) (consulte Figura 13). Clicar neste botão ativa a fase **Lung** (Pulmão) sem a necessidade de alinhamento da coluna. Quando esta caixa de seleção é selecionada, todos os controles na fase **Spine** (Coluna) exceto para o botão **Interlock** (Intertravamento) são desativados. Essa caixa de seleção é desmarcada (limpa) por padrão.

Quando a fase **Spine** (Coluna) é omitida, o rastreamento da 0-Visualização e 1-Visualização não está disponível conforme os modos recomendados na fase **Review** (Revisão). Para mais informações sobre os efeitos da omissão do alinhamento da coluna, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Os controles para movimentação da mesa de tratamento na fase **Lung** (Pulmão) também são modificados. Para obter mais informações, consulte "Fase Lung (Pulmão)" na página 13-25.

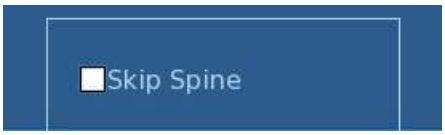


Figura 13 Caixa de seleção Skip Spine (Omitir Coluna)

Barras Deslizantes de Falsos nódulos dxAB e drAB

As barras deslizantes **dxAB (mm)**, **drAB (deg)** e **False Nodes** (Falsos nódulos) **(%)** permitem que você monitore o valor calculado desses parâmetros e mude o valor de seus limites (consulte Figura 14). Os valores são atualizados cada vez que uma imagem é capturada e a correlação da imagem é executada. Quando o valor calculado exceder o limite, ocorre um erro de algoritmo de imagem e o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo) é exibido. Para mais informações, consulte "Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)" na página 13-21.

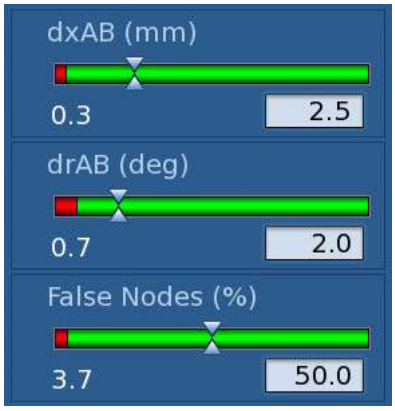


Figura 14 Barras deslizantes de falsos nódulos dxAB e drAB

Para mais informações sobre o efeito do ajuste desses parâmetros durante o alinhamento da coluna, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual de cada parâmetro (o valor de erro determinado pelo algoritmo de imagem) é exibido sob a extremidade esquerda de cada barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual. Quanto mais vermelho, maior é o valor de erro.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima deste limite provocam um erro de algoritmo de imagem. Arraste o cursor para alterar o limite. Você também pode inserir um limite diretamente na caixa de texto sob o canto direito de cada barra deslizante.
- Arrastar o cursor de limite na borda vermelha/verde da barra deslizante exibe e oculta automaticamente o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo).
- O valor padrão do limite é indicado pela linha pontilhada na barra deslizante.

▶ **Para alterar o valor do limite de um erro:**

Você pode alterar o valor de um limite durante o alinhamento da coluna em resposta a erros que ocorrem depois que a correção de imagem é executada.

1. Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.

Painel de parâmetros de correlação da imagem

Os parâmetros de correlação da imagem a seguir são subsídios para o algoritmo de rastreamento e resultados de correção de alteração de imagem:

- **Tracking Range** (Faixa de rastreamento) **(mm)**
- **ROI Width** (Largura da ROI) **(mm)**
- **Contrast** (Contraste)

Alterar qualquer desses parâmetros automaticamente provoca a correlação de uma nova imagem, conforme descrito abaixo. Figura 15 mostra controles para o ajuste desses parâmetros.

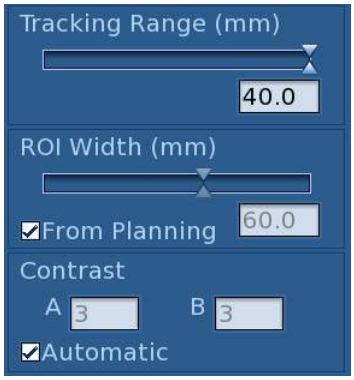


Figura 15 Parâmetros de correção de imagem na fase Spine (Coluna)

Quando você altera um dos parâmetros acima, todos os controles na fase **Spine** (Coluna) exceto o botão **Interlock** (Intertravamento) e outros parâmetros de correlação de imagem são desativados. Os resultados de correlação da imagem serão exibidos após um intervalo de tempo. Alterações continuadas para parâmetros podem aumentar o atraso. Uma vez que os resultados de correlação são exibidos, todos os controles da fase **Spine** (Coluna) serão reativados.

Para mais informações sobre o efeito da alteração desses parâmetros, consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

Barra deslizante Tracking Range (Faixa de rastreamento)

A barra deslizante **Tracking Range (mm)** (Faixa de rastreamento (mm)) inclui os seguintes controles:

- O valor atual é exibido (em milímetros) na caixa de texto sob a barra deslizante.
- O curso da barra deslizante permite que você ajuste o valor do parâmetro. Arraste o cursor para alterar o valor. Você também pode inserir um valor diretamente na caixa de texto sob a barra deslizante.
- O valor padrão é indicado pela linha pontilhada na barra deslizante.

▶ **Para alterar o valor do parâmetro da Tracking Range (Faixa de rastreamento):**

1. Clique e arraste o cursor da barra deslizante para ajustar o valor. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto sob a barra deslizante e pressione <Enter>.

Para mais informações sobre o parâmetro **Tracking Range (mm)** (Faixa de rastreamento (mm)), consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

Barra deslizante ROI Width (Largura da ROI)

A barra deslizante **ROI Width (mm)** (Largura da ROI) inclui os seguintes controles:

- O valor atual é exibido à direita da barra deslizante.
- O curso da barra deslizante permite que você ajuste o valor do parâmetro. Arraste o cursor para alterar o valor. Você também pode inserir um valor diretamente na caixa de texto sob a barra deslizante.
- Quando a caixa de seleção **From Planning** (Do Planejamento) é selecionada, o valor padrão do parâmetro ROI Width (Largura da ROI) especificado no Plano de Simulação é usado.

▶ **Para alterar o parâmetro ROI Width (Largura da ROI) a partir do valor padrão:**

1. Limpe (desmarque) a caixa de seleção **From Planning** (De planejamento).

   A caixa de texto sob a barra deslizante é ativada.

2. Clique e arraste o cursor da barra deslizante para ajustar o valor. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto sob a barra deslizante e pressione <Enter>.
3. Quando o valor **ROI Width** (Largura da ROI) é alterado, uma caixa azul representando a ROI na imagem DRR dinamicamente altera o tamanho sem produzir uma outra correlação da imagem.

▶ **Para retornar ao valor Largura da ROI padrão especificado no Plano de simulação:**

1. Selecione a caixa de verificação **From Planning** (De planejamento). O valor **ROI Width** (Largura da ROI) do plano de simulação é exibido e a caixa de texto é desativada.

Para mais informações sobre **ROI Width** (Largura da ROI), consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

Caixas de texto Contrast (Contraste)

Os parâmetros **Contrast A** (Contraste A) e **Contrast B** (Contraste B) correspondem à Câmera A e Câmera B do sistema de imagens. O intervalo de valores do parâmetro é de 1 a 10.

Quando a caixa de seleção **Automatic** (Automático) estiver selecionada, os valores **Contrast** (Contraste) são determinados automaticamente pelo Sistema de localização de alvo (TLS). As intensidades dos pixels nas imagens de raios X ao vivo são ajustadas automaticamente para corresponder às intensidades das imagens DRR. Essa caixa de seleção é selecionada por padrão.

Você pode especificar os valores manualmente. Os valores do contraste especificados manualmente serão aplicados quando a próxima correlação de imagens for executada.

NOTA: Alterar os valores dos parâmetros Contraste afeta o rastreamento. Continue com cuidado ao ajustar esses parâmetros.

▶ **Para alterar os valores dos parâmetros Contrast (Contraste):**

1. Limpe (desmarque) a caixa de seleção **Automatic** (Automático).

   As caixas de texto **A** e **B** são ativadas. Seus valores são inicialmente definidos para os valores mais recentes (conforme calculados quando **Automatic** (Automático) estava em uso).

2. Insira os valores ou use os valores iniciais.

   Quando a próxima correlação da imagem for executada, os valores exibidos serão usados.

▶ **Para retornar para a configuração automática dos parâmetros Contrast (Contraste):**

1. Selecione a caixa de seleção **Automatic** (Automático).

   As caixas de texto **A** e **B** são desativadas.

2. Quando a próxima correlação da imagem for executada, os valores serão ajustados automaticamente.

Para mais informações sobre os parâmetros **Contrast A** (Contraste A) e **Contrast B** (Contraste B), consulte o Capítulo 9, "Sistema de rastreamento da coluna Xsight (Opcional)".

Painel de parâmetros de raio X

As listas suspensas **Spine A** (Coluna A) e **Spine B** (Coluna B) permitem que você modifique os parâmetros da fonte de raio X A e fonte de raio X B na fase **Spine** (Coluna) (consulte Figura 16).

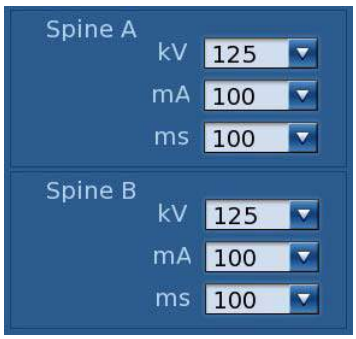


Figura 16 O painel de parâmetros de raio X na fase Spine (Coluna)

As listas suspensas permitem que você ajuste os seguintes parâmetros de raio X:

- **kV**: Tensão (em kilovolts).
- **mA**: Corrente (em miliampéres).
- **ms**: Tempo de exposição (em milissegundos).

É possível especificar um parâmetro por vez. Os valores em cada lista suspensa são pré-definidos dependendo de sua seleção nas outras listas suspensas.

NOTA: Na fase **Spine** (Coluna), as imagens são capturadas em série da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X. Para mais informações sobre a aquisição de imagens de raio X na fase **Spine** (Coluna), consulte "Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)" na página 13-22.

O conjunto final de parâmetros de raio X que você seleciona na fase **Spine** (Coluna) se tornará parte do conjunto de dados de simulação enviado para o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* na sessão de simulação. Se os resultados deste conjunto de dados forem selecionados durante a fase **Review** (Revisão), esses parâmetros de raio X serão usados como parâmetros padrão para o alinhamento da coluna durante a administração do tratamento.

Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)

O painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo) lista quaisquer erros de logaritmo de imagem e fornece informações para ajudar a resolvê-los (consulte Figura 17). Este painel é exibido automaticamente quando uma correlação da imagem falhar devido a um erro de algoritmo. Quando múltiplos erros forem listados, clique no botão **Next** (Próximo) para visualizar o próximo erro de algoritmo de imagem, ou clique no botão **Previous** (Anterior) para visualizar um erro anterior na lista.

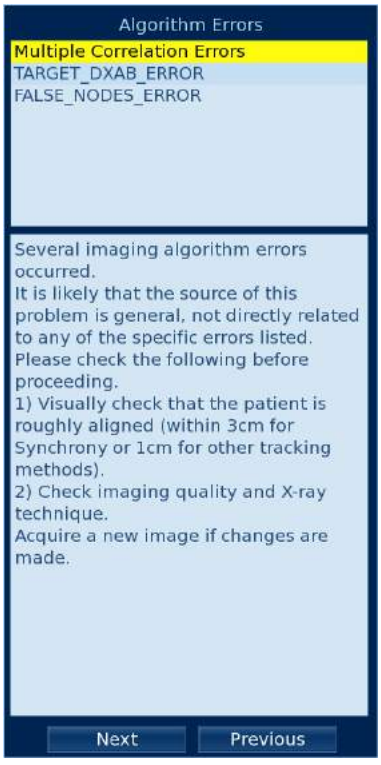
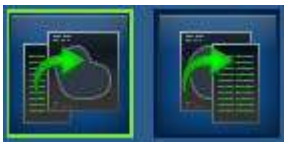
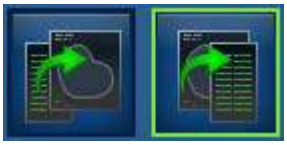


Figura 17 Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)

Os botões de alternar permitem que você alterne entre as imagens **Overlay** (Sobreposição) e o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo), conforme descrito em Tabela 4.

Tabela 4 Botões Alternar na fase Spine (Coluna)

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Image Panel (Painel de imagens)		Exibe as imagens **Overlay** (Sobreposição), que são sobreposições das imagens DRR e imagens de raio X ao vivo atuais correspondentes à Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X.
Algorithm Panel (Painel de algoritmo)		Exibe o painel **Algorithm Errors** (Erros de Algoritmo), que exibe quaisquer erros de algoritmo da imagem atual.

Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)

Figura 18 mostra a exibição da posição do paciente na fase **Spine** (Coluna). A exibição inclui um diagrama mostrando os deslocamentos translacionais e rotacionais entre as imagens de raio X DRR e ao vivo calculadas pelo algoritmo de rastreamento.

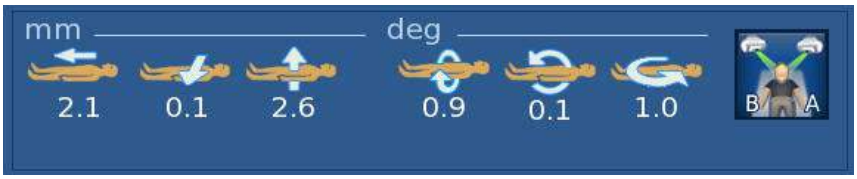


Figura 18 Exibição da posição do paciente na fase Spine (Coluna)

Os 3 valores à esquerda são os deslocamentos translacionais (em milímetros) nas direções Inferior(+)/Superior(-), Esquerda(+)/Direita(-) e Anterior(+)/Posterior(-), conforme indicado pelas setas. Os 3 valores à direita são deslocamentos rotacionais (em graus) para rotação à Esquerda(+)/Direita(-), Cabeça para cima(+)/Cabeça para baixo(-)ao redor do eixo e mudança de direção anti-horário(+)/horário(-), conforme indicado pelas setas. As setas apontam na direção positiva e não são alteradas. Uma caixa laranja ao redor dos valores indica que os valores estão fora dos limites e o paciente deve ser reposicionado.

NOTA: O sistema de coordenadas anatômicas acima é baseado em uma posição do paciente Decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS).

Os valores na exibição da posição do paciente são atualizados depois que cada imagem de raio X ao vivo for capturada. As imagens são capturadas usando o botão **Acquire** (Capturar), conforme descrito em Tabela 5.

Tabela 5 Botões na exibição da posição do paciente

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Acquire (Capturar)		Captura um par de imagens de raio X a vivo. Na fase **Spine** (Coluna), a correlação de imagem é executada automaticamente para determinar os deslocamentos translacionais e rotacionais do paciente. Na fase **Spine** (Coluna), as imagens são capturadas em série da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X. Para mais informações, consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-20.

Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)

Figura 19 mostra os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Spine** (Coluna).

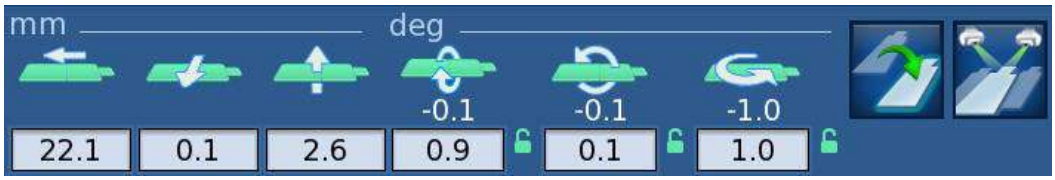


Figura 19 Controles de posicionamento do paciente na fase Spine (Coluna)

Os controles incluem um diagrama que mostra a posição rotacional absoluta atual da mesa de tratamento acima de uma linha de caixas de texto. Os 3 valores não editáveis fornecem rotações (em graus) para rolar para a esquerda (+)/direita (-), ir para cima (+)/para baixo (-) e nos sentidos horário (+)/anti-horário (-), como indicado pelas setas. As setas apontam na direção positiva e não são alteradas.

NOTA: Para a mesa de tratamento padrão, a rotação de mudança de direção está bloqueada e não pode ser desbloqueada.

As caixas de texto abaixo do diagrama indicam o movimento desejado da mesa de tratamento em relação à posição da mesa atual. Durante o próximo movimento automático da mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover mesa) (consulte Tabela 6), a mesa se mova nessa quantidade. À medida que a mesa de tratamento se move, os valores nas caixas de texto mudam e se aproximam de zero à medida que a posição desejada da mesa é atingida.

NOTA: Como os eixos rotacionais da mesa de tratamento padrão ficam localizados longe do centro da máquina, você pode notar que os valores translacionais nas caixas de texto aumentam temporariamente durante o movimento para a posição desejada da mesa.

O movimento desejado também pode ser especificado usando o modo Couch Cursor (Cursor de mesa) que atualiza automaticamente as caixas de texto descritas em Tabela 3 na página 13-12.

Cada vez que uma correlação de imagem bem sucedida é executada, as caixas de texto são automaticamente atualizadas com a posição da mesa de tratamento no momento da captura da imagem mais os deslocamentos calculados do paciente.

Cada eixo de rotação pode ser "bloqueado" independentemente durante o movimento automático para evitar que ele seja alterado. Para bloquear um eixo de rotação, clique no ícone próximo do eixo de rotação. Para desbloquear uma rotação, clique no ícone . Os bloqueios também se aplicam ao botão **Auto Align** (Alinhamento automático) (consulte Tabela 6).

Tabela 6 Botões de posicionamento do paciente

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Couch Move (Movimentação da mesa)		Move a mesa de tratamento para a posição alvo indicada pelos valores inseridos nas caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente.
Auto Align (Alinhamento automático)		Inicia a seguinte sequência de ações: • Um par de imagens de raio X ao vivo é capturado. • A correlação de imagens é executada para determinar os deslocamentos translacionais e rotacionais do paciente. As caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente são atualizadas para contabilizar esses deslocamentos. • A mesa de tratamento se move para a posição alvo atualizada indicada nas caixas de texto. Esta sequência continua até que uma das seguintes condições seja atendida: • Os deslocamentos translacionais são menores que 2 mm e os deslocamentos rotacionais são menores que 0,5°. • Um máximo de 6 pares de imagens (12 imagens) é capturado.

Fase Lung (Pulmão)

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **Lung** (Pulmão). Aborda os seguintes tópicos:

- "Painéis de imagens na fase Lung (Pulmão)" na página 13-25
- "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-27
- "Exibição da posição da mesa de tratamento" na página 13-28
- "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-31

Para uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Lung** (Pulmão) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painéis de imagens na fase Lung (Pulmão)

Figura 20 mostra um exemplo dos painéis de imagens exibidos na fase **Lung** (Pulmão).

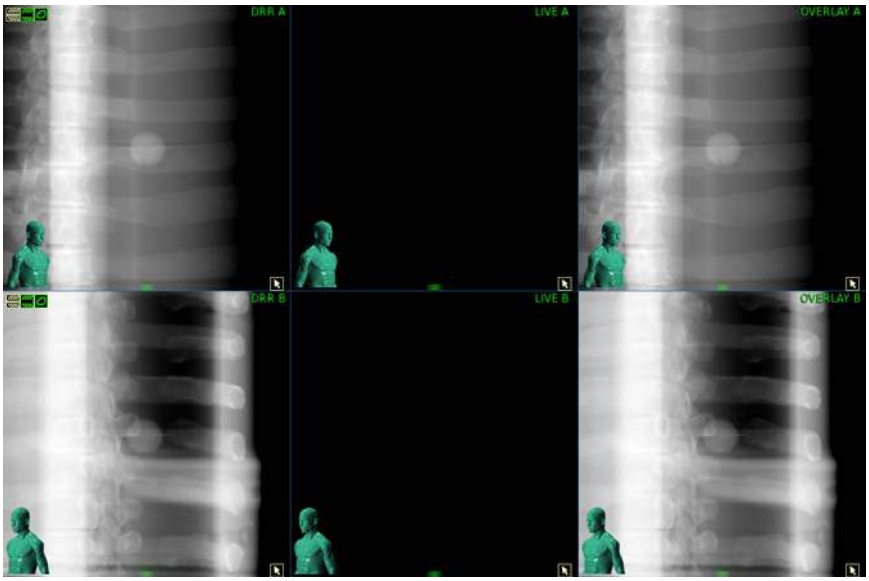


Figura 20 Painel de imagens na fase Lung (Pulmão)

Similar à fase **Spine** (Coluna), a fileira superior corresponde à Câmera A do sistema de imagens de raio X. A fileira inferior corresponde à Câmara B. A primeira imagem em cada fileira é a imagem DRR. A imagem central é a imagem de raio X ao vivo capturada mais recentemente. A última imagem na qual cada fileira é uma sobreposição da imagem DRR e a imagem de raio X ao vivo. O ícone verde de corpo humano em cada imagem mostra a orientação do paciente em relação à fonte de raios X.

Cada painel de imagens inclui controles que permitem que você altere a exibição da imagem, bem como execute outras funções, descritas abaixo. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 21).

Figura 21 Controles visíveis na fase Lung (Pulmão) quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens

Os controles são similares àqueles na fase **Spine** (Coluna) (consulte Tabela 3 na página 13-12) exceto para os modos de exibição DRR no canto superior esquerdo, descrito em Tabela 7.

Tabela 7 DRR Display Modes (Modos de exibição DRR) na fase Lung (Pulmão)

Controle	Ícone	Descrição
DRR Display Modes (Modos de exibição DRR)		**Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Total): Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Segmented DRR (DRR Segmentado): Exibe as imagens DRR segmentadas. Esta opção remove a coluna e outras estruturas ósseas e exibe o restante do conteúdo da imagem DRR. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): Exibe as imagens DRR da região do tumor. Essa opção remove o conteúdo da imagem que não estiver na região imediata do tumor. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

Painel de parâmetros de raio X

As listas suspensas **Lung A** (Pulmão A) e **Lung B** (Pulmão B) permitem que você modifique os parâmetros de raio X para fonte de raio X A e fonte de raio X B na fase **Lung** (Pulmão) (consulte Figura 22).

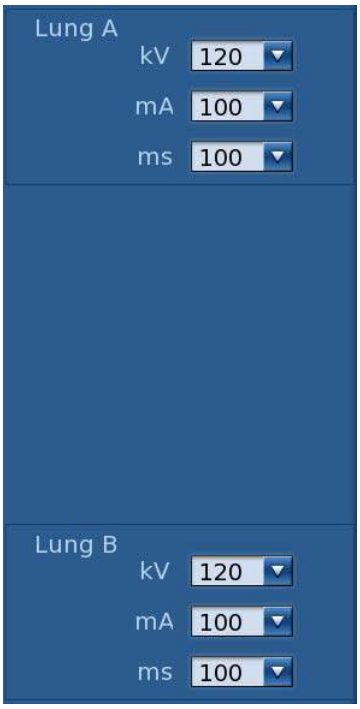


Figura 22 O painel de parâmetros de raio X na fase Lung (Pulmão)

As listas suspensas permitem que você ajuste os seguintes parâmetros de raio X:

- **kV**: Tensão (em kilovolts).
- **mA**: Corrente (em miliampéres).
- **ms**: Tempo de exposição (em milissegundos).

É possível especificar um parâmetro por vez. Os valores em cada lista suspensa são pré-definidos dependendo de sua seleção nas outras listas suspensas.

NOTA: Na fase **Lung** (Pulmão), as imagens são capturadas sincronicamente da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X.

Exibição da posição da mesa de tratamento

Tabela 8 mostra a exibição da posição da mesa de tratamento na fase **Lung** (Pulmão). A exibição inclui um indicador de posição que mostra a mesa de tratamento em uma das 4 posições:

- Na posição coluna: O centro de alinhamento da coluna especificado no plano de simulação, incluindo os deslocamentos da posição do paciente final determinados durante a fase **Spine** (Coluna).

  NOTA: Se o alinhamento da coluna não for feito na fase **Spine** (Coluna) (ou seja, o botão **Skip Spine** (Omitir coluna) foi selecionado), a posição da coluna é a posição da mesa de tratamento no final da fase **Spine** (Coluna).

- Na posição pulmão: Posição do tratamento especificada no Plano de simulação. A posição é determinada pela combinação da posição da coluna com o deslocamento do alinhamento para tratamento fornecido pelo Plano de simulação.
- Entre a posição da coluna e a posição do pulmão. Esta posição é indicada quando a mesa de tratamento estiver se movimentando ou pausada entre essas duas posições.
- Próximo, mas não na posição do pulmão.

  NOTA: A exibição da posição da mesa de tratamento é a exibição geográfica que indica somente uma das 4 posições acima. Não mostra a localização físical real do tumor pulmonar e não representa o alvo atual do tumor pulmonar. O ícone da mesa de tratamento na exibição não "desliza" entre as posições da maesa.

A exibição inclui também 3 botões para mover a mesa de tratamento, conforme descrito naTabela 9.

Tabela 8 Exibição da posição da mesa de tratamento

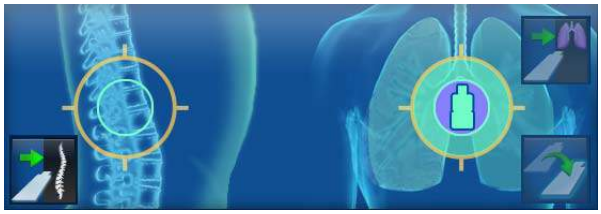
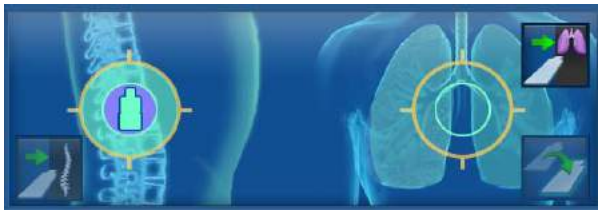
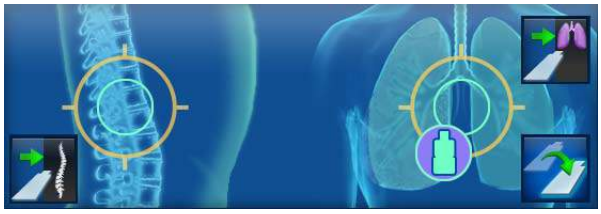
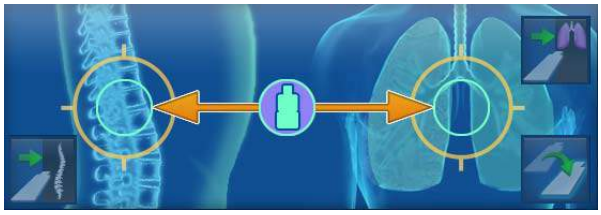
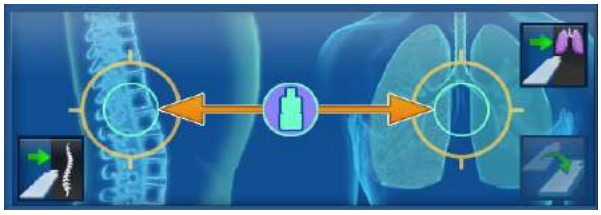
Indicador de posição	Descrição
	A mesa de tratamento está na posição pulmão (posição tratamento). Neste estado, o botão **Go to Spine** (Ir para a coluna) é ativado.
	A mesa de tratamento está na posição coluna (centro de alinhamento). Neste estado, o botão **Go to Lung** (Ir para o pulmão) é ativado.
	A mesa de tratamento está próxima, mas não na posição pulmão. Neste estado, ambos os botões **Go to Spine** (Ir para a coluna) e **Go to Lung** (Ir para o pulmão) são ativados.
	A mesa de tratamento está atualmente se movendo entre as posições da coluna e do pulmão. Durante o movimento, todos os controles são desativados, exceto o botão **Interlock** (Intertravamento).
	A mesa de tratamento é pausada entre as posições da coluna e do pulmão, por exemplo, se o botão **Interlock** (Intertravamento) for clicado durante a movimentação. Neste estado, ambos os botões **Go to Spine** (Ir para a coluna) e **Go to Lung** (Ir para o pulmão) são ativados.

Tabela 9 descreve os botões associados com a exibição da posição da mesa de tratamento.

Tabela 9 Botões associados com a exibição da posição da mesa de tratamento.

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Move to Lung (Mover para o pulmão)		Muda para a mesa de tratamento para a posição pulmão (posição tratamento).
Move to Spine (Mover para a coluna)		Muda para a mesa de tratamento para a posição coluna (centro de alinhamento).
Mover Couch (Mover mesa)		Move a mesa de tratamento para a posição alvo indicada pelos valores inseridos nas caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente. Este botão é ativado quando a mesa de tratamento estiver na posição pulmão ou próximo da posição pulmão quando a posição da mesa alvo nas caixas de texto não corresponder à posição atual. Para obter mais informações, consulte "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-31.
Acquire (Capturar)		Captura um par de imagens de raio X a vivo. Na fase **Lung** (Pulmão), as imagens são capturadas sincronicamente da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X. A correlação da imagem não é executada na fase **Lung** (Pulmão). Para mais informações, consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-27.

Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)

Figura 23 mostra os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Lung** (Pulmão). Esses controles são similares àqueles na fase **Spine** (Coluna) (consulte "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-23) exceto que na fase **Lung** (Pulmão), as rotações determinadas durante o alinhamento da coluna são bloqueadas. Os controles de posicionamento do paciente na fase **Lung** (Pulmão) podem ser usados para executar pequenos ajustes translacionais da posição do paciente.

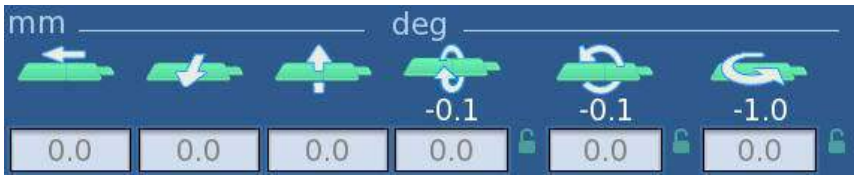


Figura 23 Controles de posicionamento do paciente na fase Lung (Pulmão)

A fileira de caixas de texto embaixo do diagrama permite que você insira uma posição alvo para o próximo movimento automático da mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover mesa) descrito em Tabela 9. A localização alvo pode ser especificada usando-se o modo Couch Cursor (Cursor de mesa) que atualiza automaticamente as caixas de texto descritas na Tabela 3 na página 13-12.

Fase de raio X

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **X-ray** (Raio X). Aborda os seguintes tópicos:

- "Painéis de imagens na fase X-ray (Raio X)" na página 13-32
- "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-33
- "Controles de captura de imagem" na página 13-35

Para obter uma descrição do fluxo de trabalho na fase **X-ray** (Raio X) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painéis de imagens na fase X-ray (Raio X)

Figura 24 mostra um exemplo dos painéis de imagens exibidos na fase **Lung** (Pulmão).

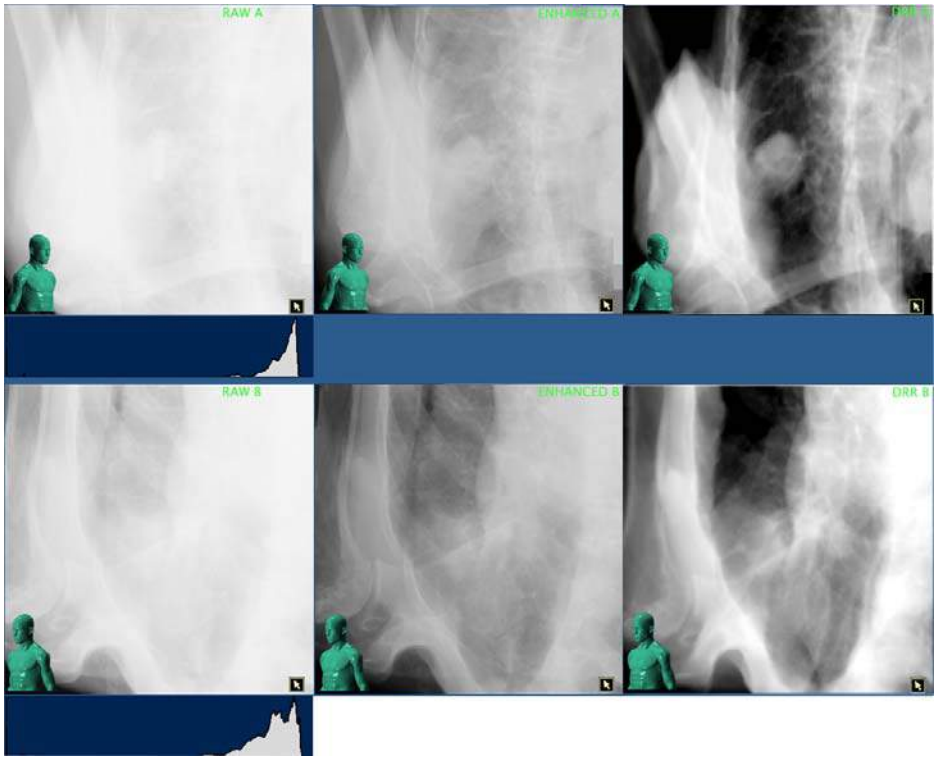


Figura 24 Painel de imagens na fase X-ray (Raio X)

A fileira superior corresponde à Câmera A do sistema de imagens de raio X. A fileira de botões corresponde à Câmara B. A primeira imagem em cada fileira é a imagem de raio X ao vivo bruta (não processada). As imagens brutas não foram melhoradas para contraste pelo algoritmo de rastreamento. A imagem central também é a imagem de raio X, mas foi melhorada para contraste pelo algoritmo de rastreamento A última imagem em cada fileira é a imagem DRR.

NOTA: Embora o algoritmo de rastreamento execute o aperfeiçoamento da imagem, a correlação da imagem não é executada na fase **X-ray** (Raio X).

Um histograma exibido sob cada imagem bruta representa a distribuição de intensidades de pixel e fornece uma ajuda durante o refinamento da técnica que raio X (consulte Figura 24). Aumentando a técnica de raio X irá geralmente empurrar o pico do histograma para a esquerda. Diminuindo a técnica de raio X irá geralmente empurrar o pico do histograma para a direita. A distribuição ideal do histograma é difundir (indicando bom contraste) e deslocado para a direita.

Cada painel de imagem inclui controles que permitem que você mude a exibição da imagem. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 25). Um subconjunto dos controles na fase **Spine** (Coluna) está disponível, descrito em Tabela 3 na página 13-12.

Figura 25 Controles visíveis quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens no raio X

Painel de parâmetros de raio X

As listas suspensas **Lung A** (Pulmão A) e **Lung B** (Pulmão B) permitem que você modifique os parâmetros de raio X para fonte de raio X A e fonte de raio X B na fase **Lung** (Pulmão) (consulte Figura 26).

As listas suspensas permitem que você ajuste os seguintes parâmetros de raio X:

- **kV**: Tensão (em kilovolts).
- **mA**: Corrente (em miliampéres).
- **ms**: Tempo de exposição (em milissegundos).

É possível especificar um parâmetro por vez. Os valores em cada lista suspensa são pré-definidos dependendo de sua seleção nas outras listas suspensas.

NOTA: Na fase **X-ray** (Raio X), as imagens são capturadas sincronicamente da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X.

O painel de parâmetros de raio X também exibe o tempo mínimo necessário entre as exposições de raio X.

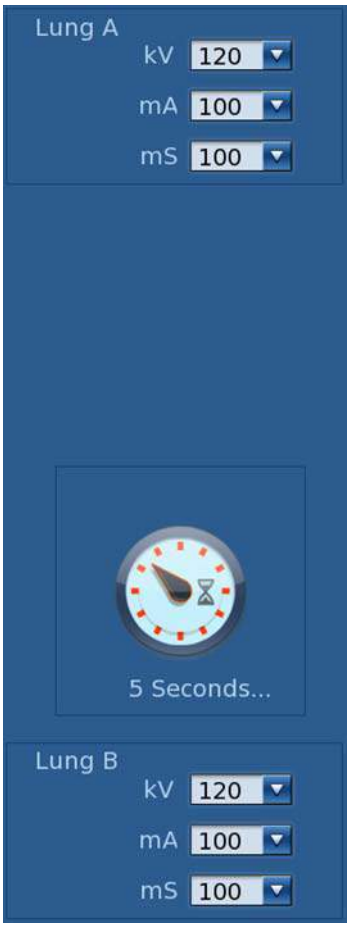


Figura 26 O painel de parâmetros de raio X na fase X-ray (Raio X)

Controles de captura de imagem

Tabela 10 descreve o botão **Acquire** (Capturar) na fase **X-ray** (Raio X).

Tabela 10 Controles de captura na fase X-ray (Raio X)

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Acquire (Capturar)		Captura um par de imagens de raio X a vivo. Na fase **X-ray** (Raio X), a correlação da imagem não é executada. Na fase **X-ray** (Raio X), as imagens são capturadas sincronicamente da Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X.

Fase Offset (Deslocamento)

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **Offset** (Deslocamento). Aborda os seguintes tópicos:

- "Painéis de imagens na fase Offset (Deslocamento)" na página 13-36
- "Controles de captura do conjunto de dados" na página 13-40
- "Controles de especificação de deslocamento" na página 13-42
- "Controles de visibilidade da câmara" na página 13-44

Para obter uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Offset** (Deslocamento) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painéis de imagens na fase Offset (Deslocamento)

Os painéis de imagem na fase **Offset** (Deslocamento) incluem os seguintes componentes principais, identificados em Figura 27 e descrito mais abaixo:

- (1) "Painel de conjunto de dados capturados" na página 13-37
- (2) "Painel de especificação de deslocamento" na página 13-38
- (3) "Painel de imagens DRR" na página 13-39
- (4) "Painel de deslocamentos fornecido pelo usuário" na página 13-39

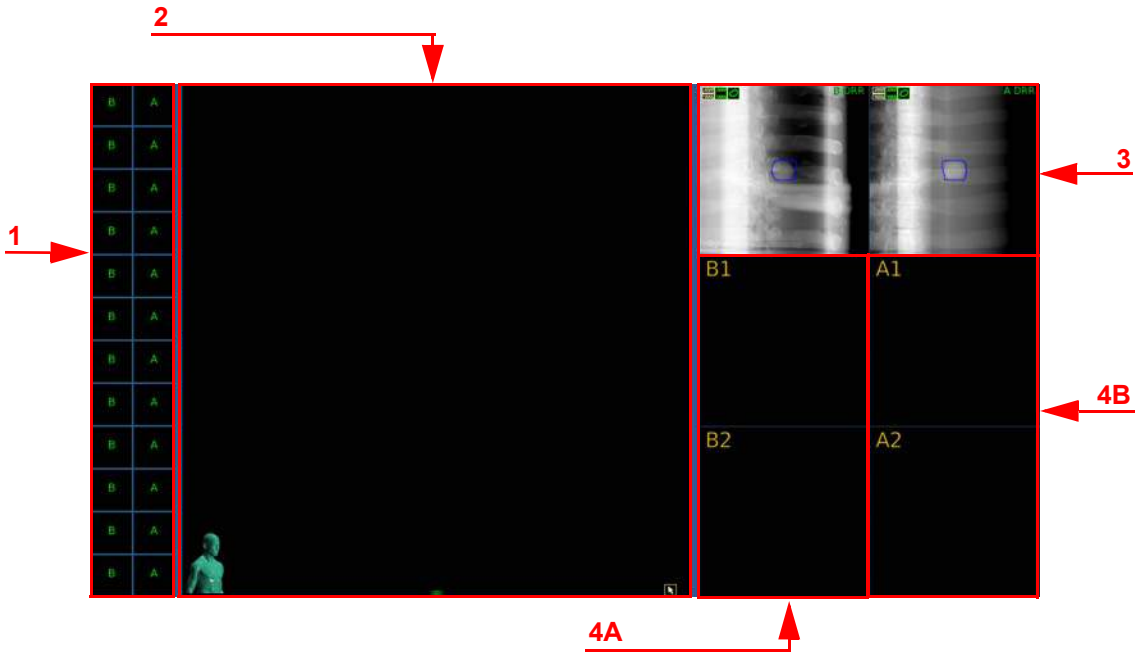


Figura 27 Painéis de imagens na fase Offset (Deslocamento)

Painel de conjunto de dados capturados

Um conjunto de dados de simulação consite de 8 a 12 pares de imagens de raio X ao vivo durante o ciclo respiratório. O painel do conjunto de dados capturados exibe um conjunto de dados capturado automaticamente de até 12 pares de imagens de raio X ao vivo em duas colunas no lado esquerdo da tela. A primeira coluna exibe a Imagem B e a segunda coluna exibe a Imagem A.

À medida que cada par de imagens é capturada, ele é exibido no painel. O painel é preenchido de cima para baixo na ordem em que os pares de imagem são capturados.

NOTA: A ordem na qual os pares de imagem é exibida não corresponde a sua localização no ciclo respiratório.

Uma imagem por vez por ser exibida no painel grande de especificação de deslocamento. A imagem atualmente exibida apresenta um contorno em amarelo (consulte Figura 28). Você também pode usar as teclas de movimentação do cursos para cima e para baixo e a roda de rolagem do mouse através das imagens e exibi-las uma por vez no painel de especificação de deslocamento. Quando você pressiona e segura as teclas de seta ou usa a roda de rolagem, a rápida visualização da série de imagens pode ajudar a identificar o tumor.

Figura 28 Painel do conjunto de dados capturados na fase Offset (Deslocamento)

Uma imagem com um contorno azul pode ser usada para uma especificação de deslocamento. Para usar a imagem, clique nela para exibi-la no painel de especificação de deslocamento. Uma imagem que não apresenta um contorno azul não pode ser usada, por uma das seguintes razões:

- 2 imagens nessa coluna já foram usadas para a especificação de deslocamento.
- A imagem está muito próxima da fase respiratória de uma outra imagem que já foi usada para a especificação de deslocamento.

Para mais informações sobre a especificação de deslocamento na fase **Offset** (Deslocamento), consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painel de especificação de deslocamento

O canto superior direito do painel de especificação de deslocamento exibe o número da imagem e a fase respiratória durante a qual ela foi capturada (consulte Figura 29).

Figura 29 Número da imagem e Fase Respiratory (Respiratória)

O painel também inclui os controles que permitem que você altere a exibição da imagem, bem como executar outras funções, descritas abaixo. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 30).

Figura 30 Controles visíveis quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens na fase Offset (Deslocamento)

Um subconjunto dos controles na fase **Spine** (Coluna) está disponível (descrito em Tabela 3 na página 13-12), bem como um modo de exibição de imagens de raio X ao vivo adicional, descrito na Tabela 11.

Tabela 11 Controles do painel de imagens adicionais na fase Offset (Deslocamento)

Controle	Ícone	Descrição
Live X-ray Image Display Modes (Modos de exibição para imagens de raios X ao vivo)		(*Parte inferior do painel de imagens*) **Display Tumor Contour** (Exibir contorno do tumor): Exibe o contorno do tumor.

O painel de especificação de deslocamento também inclui os controles que permitem que você especifique a localização do tumor identificado visualmente. Para mais informações, consulte "Controles de especificação de deslocamento" na página 13-42.

Painel de imagens DRR

O painel de imagens DRR exibe as imagens DRR para referência. Você pode clicar em uma imagem DRR para visualizá-la no painel maior de especificação de deslocamento, onde você pode ajustar a janela e os controles de nível, se desejado.

O painel de imagens DRR também inclui controles para selecionar os modos de exibição DRR no canto superior esquerdo de cada imagem, descrito na Tabela 12.

Tabela 12 Modos de exibição DRR na fase Offset (Deslocamento)

Controle	Ícone	Descrição
DRR Display Modes (Modos de exibição DRR)		**Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Total): Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Segmented DRR (DRR Segmentado): Exibe as imagens DRR segmentadas. Esta opção remove a coluna e outras estruturas ósseas e exibe o restante do conteúdo da imagem DRR. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): Exibe as imagens DRR da região do tumor. Essa opção remove o conteúdo da imagem que não estiver na região imediata do tumor. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

Painel de deslocamentos fornecido pelo usuário

O painel de deslocamentos fornecido pelo usuário exibe as imagens que foram usadas para especificar deslocamentos. Você pode clicar em uma imagem para visualizá-la no painel maior de especificação de deslocamento. A imagem selecionada e a imagem correspondente no painel de conjunto de dados capturado, ambos apresentam um contorno amarelo.

Controles de captura do conjunto de dados

Tabela 9 descreve os controles de captura do conjunto de dados na fase **Offset** (Deslocamento).

Tabela 13 Controles de captura do conjunto de dados na fase Offset (Deslocamento)

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Acquire Dataset (Capturar conjunto de dados)		Captura automaticamente de 8 a 12 pares de imagens de raio X ao vivo, conforme descrito em "Captura de imagens" na página 13-41.
Discard Dataset (Descartar conjunto de dados)		Descarta o conjunto de dados atual e permite a captura de um novo conjunto de dados. Para mais informações, consulte "Descarte de conjuntos de datos" na página 13-41.

Figura 31 mostra a exibição em forma de onda respiratória. Esta exibição mostra uma forma de onda representando um ciclo respiratório. A forma de onda contém 8 posições representando as 8 fases do ciclo respiratório. A posição com a amplitude mais alta representa a inspiração completa ou a expiração completa e a posição com a amplitude mais baixa representa o oposto. A forma de onda exibe marcas de verificação para fases no ciclo respiratório onde os pontos as imagens foram capturadas.

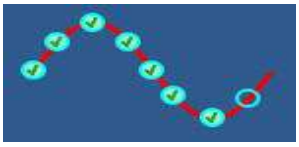


Figura 31 Exibição da forma de onda respiratória na fase Offset (Deslocamento)

Captura de imagens

Quando o botão **Acquire Dataset** (Capturar conjunto de dados) é clicado, o sistema Synchrony é usado para controlar o tempo da captura de imagens para que as imagens sejam espalhadas no ciclo respiratório. Pelo menos 8 pares de imagens são capturados antes que um conjunto de dados seja considerado completo. As imagens são capturadas repetitivamente até que 7 das 8 fases respiratórias sejam cobertas ou até que um máximo de 12 pares de imagens sejam capturados.

As fases respiratórias têm os seguintes alvos (consulte Figura 32): Se as primeiras capturas de imagem tinham como alvo o pico e o valoe da forma de onda respiratória (inspiração e expiração completas). Em seguida, os pontos intermediários de inspiração e expiração são os alvos. Por último, as posições centrais da forma de onda respiratória são os alvos.

Figura 32 Alvo da Fase Respiratory (Respiratória)

À medida que os pares de imagens são capturados, eles são exibidos no painel do conjunto de dados capturado (consulte "Painel de conjunto de dados capturados" na página 13-37.

NOTA: A ordem das imagens no painel do conjunto de dados capturado não corresponde a sua respectiva fase. Por exemplo, as imagens próximas uma das outras no painel não representam necessariamente as fases respiratórias adjacentes.

Se a captura do conjunto de dados for interrompida por uma E-Stop (Parada de Emergência), então, depois que a E-Stop (Parada de Emergência) for reinicializada, você poderá clicar no botão **Acquire** (Capturar) para continuar a adicionar imagens ao conjunto de dados, desde que menos de 7 minutos tenha se passado desde que a primeira imagem foi capturada.

Descarte de conjuntos de datos

As ações a seguir irão descartar os conjuntos de dados capturados na fase **Offset** (Deslocamento), depois que uma caixa de diálogo de confirmação for exibida solicitando que você confirme que deseja descartar o conjunto de dados:

- O retorno para uma fase anterior e a alteração da técnica de raio X.
- O retorno para uma base anterior e a alteração da posição da mesa de tratamento.
- Permissão de tempo excessivo enquanto o sistema estiver pausado (por exemplo, devido a erros), antes que um conjunto de dados esteja completo.

Conjuntos de dados descartados não estão disponíveis para revisão posterior. Os conjuntos de dados devem ser preenchidos na fase **Confirmation** (Confirmação) para serem disponibilizados para revisão. Para obter mais informações, consulte "Fase Confirmation (Confirmação)" na página 13-45.

Controles de especificação de deslocamento

Deslocamentos podem ser especificados tão logo o primeiro par de imagens tiver sido capturado. Quando uma imagem é exibida no painel de especificação de deslocamento, arraste o contorno do tumor sobre a localização do tumor que você identifica visualmente na imagem. As fases são as seguintes:

1. Clique em uma imagem, no painel do conjunto de dados capturada para exibi-la no painel de especificação de deslocamento.

   Um contorno do tumor em azul claro é exibido na imagem.

2. Mova o cursor sobre o contorno do tumor.

   Quando o cursor pairar sobre o contorno, a cor do contorno muda para vermelho, indicando que você arrastou o contorno.

3. Clique e arraste o contorno sobre o tumor. Em seguida, solte o botão do mouse.

   A cor do contorno volta para azul claro.

4. Clique no botão **Confirm Selection** (Confirmar seleção) para confirmar o deslocamento que você especificou (consulte Tabela 14).

   A cor do contorno muda para laranja. A imagem preenche um dos painéis de deslocamento fornecidos pelo usuário. A imagem correspondente no painel dos conjuntos de dados capturados também é identificado para indicar a qual imagem de deslocamento ela corresponde (A1, A2, B1 ou B2).

Exemplos mostrando os contornos do turmo em azul claro e laranja são mostrados na Figura 33.

Figura 33 Exemplos do contorno do tumor antes da colocação desejada (azul claro, esquerdo) e depois que o deslocamento especificado é confirmado (laranja, direito)

Tabela 14 descrdeve os botões usados para confirmar ou remover um deslocamento fornecido pelo usuário no painel de especificação de deslocamento.

Tabela 14 Controles de especificação de deslocamento

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Confirm Selection (Confirmar seleção)		Confirma o deslocamento atualmente especificado, determinado pelo arrase do contorno do tumor sobre a localização do tumor na imagem. Este botão somente está disponivel quando as seguintes condições são atendidas: • Quando menos de 2 imagens para a Câmara A e 2 imagens para a Câmara B foram selecionadas para deslocamentos fornecidos pelo usuário. • Quando a fase respiratória da imagem atualmente exibida estiver suficientemente distante da fase respiratória da imagem previamente selecionada (consulte Figura 34).
Deselect (Desmarcar)		Remove o deslocamento atualmente especificado. Este botão está disponível somente depois que o deslocamento da imagem atualmente exibida tiver sido confirmado. Quando o deslocamento for removido, a imagem é removida do painel de deslocamentos fornecido pelo usuário.

Os deslocamentos somente podem ser especificados para imagens que tiverem pelo menos uma posição de Fase Respiratory (Respiratória) entre elas na forma de onda respiratória, conforme mostrado na Figura 34.

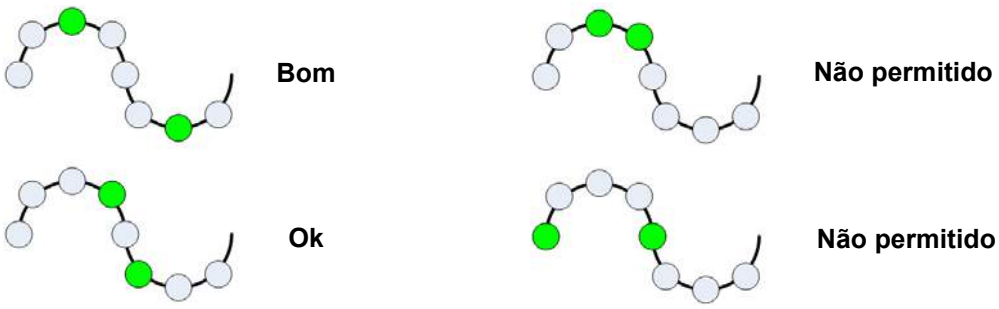


Figura 34 Posições da Fase Respiratory (Respiratória) permitidas para deslocamentos

Controles de visibilidade da câmara

Os controles de visibilidade da câmera permitem que você confirme se o tumor é visível o suficiente em uma determinada câmera do sistema de imagens de raio X para permitir que deslocamentos sejam especificados, antes de retornar para a fase **Confirmation** (Confirmação) do fluxo de trabalho de simulação. Tabela 15 descreve os botões para confirmar a visibilidade ou não visibilidade das visualizações de imagem da Câmera A e Câmera B.

Tabela 15 Controles de visibilidade da câmera

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Tumor A Visible (Tumor A visível)		Quando selecionado, confirma que o tumor está visível para a câmera do sistema de imagens de raio X. Este botão é desmarcado (sem contorno verde) por padrão. Quando desmarcado (nenhum contorno verde), você não pode mais especificar os deslocamentos para imagens da câmara. Os deslocamentos já fornecidos não são descartados, mas são ignorados em fases posteriores de fluxo de trabalho.
Tumor B Visible (Tumor B visível)		Quando selecionado, confirma quer o tumor está visível para a câmera B do sistema de imagens de raio X. Este botão é desmarcado (sem contorno verde) por padrão. Quando desmarcado (nenhum contorno verde), você não pode mais especificar os deslocamentos para imagens da câmara. Os deslocamentos já fornecidos não são descartados, mas são ignorados em fases posteriores de fluxo de trabalho.

▶ **Para especificar que o tumor não está visível em uma das câmaras:**

- Clique no botão **A Visible** (A visível) e/ou no botão **B Visible** (B visível) para desmarcá-lo.

  O contorno verde desaparece, indicando que o botão não está mais selecionado.

Quando uma câmara é desmarcada conforme descrito acima, evita-se que o Aplicativo de simulação especifique 1-Rastreamento de visualização para essa câmara como resultado. Quando ambas as câmaras forem desmarcadas, nem Visualização 1 nem rastremento 2 será um possível resultado.

Fase Confirmation (Confirmação)

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **Confirmation** (Confirmação). Aborda os seguintes tópicos:

- "Paineis de imagens na fase Confirmation (Confirmação)" na página 13-45
- "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49
- "Gráficos da Barra de Incerteza e dxAB" na página 13-50

Para uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Confirmation** (Confirmação) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Paineis de imagens na fase Confirmation (Confirmação)

Os painéis de imagem na fase **Confirmation** (Confirmação) incluem os seguintes componentes principais, identificados em Figura 35 e descritos mais abaixo:

- (1) "Painel de conjunto de dados capturados" na página 13-46
- (2) "Painéis da Image A e Image B" na página 13-47

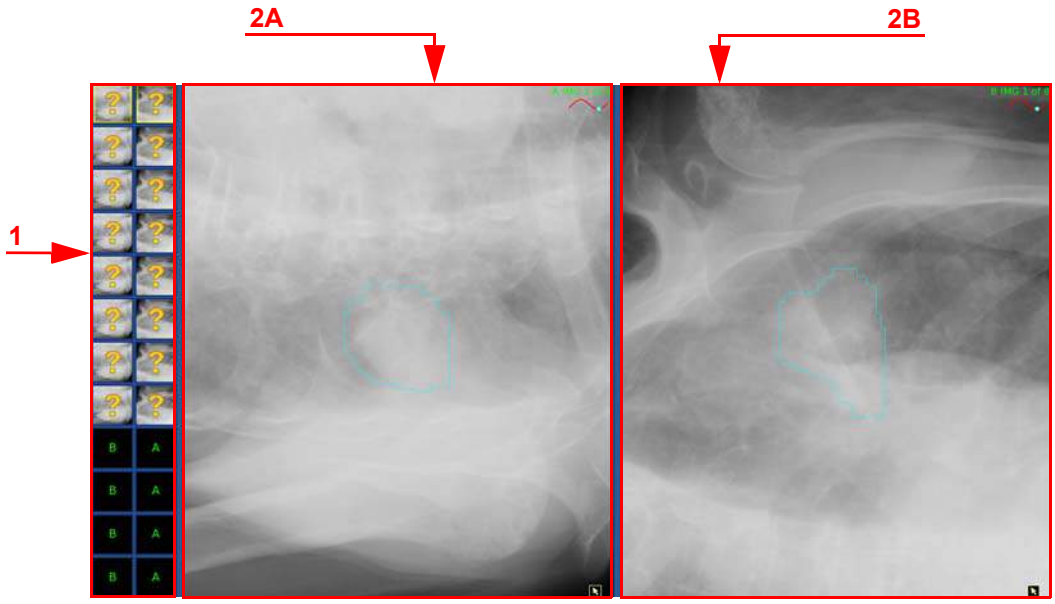


Figura 35 Painéis de imagens na fase Confirmation (Confirmação)

Painel de conjunto de dados capturados

O painel do conjunto de dados capturado na fase **Confirmation** (Confirmação) exibe o mesmo conjunto de dados de até 12 imagens de raio X capturado na fase **Offset** (Deslocamento) (consulte "Fase Offset (Deslocamento)" na página 13-35). Os pares de imagens são exibidos na mesma ordem que na fase **Offset** (Deslocamento). A primeira coluna exibe a Imagem B e a segunda coluna exibe a Imagem A.

Nenhuma nova imagem é tomada na fase **Confirmation** (Confirmação). Ao contrário, a correlação da imagem é executada automaticamente para cada par de imagens. Os ícones são sobrepostos sobre cada imagem que indica resultados de correlação (consulte Figura 35). Os ícones são descritos na Tabela 16.

Tabela 16 Ícones indicando resultados de correlação

Ícone	Descrição
	A correlação da imagem foi executada sem erros de algoritmo de imagem. O Aplicativo de simulação está agora aguardando pelo usuário para avaliar visualmente o resultado e fornecer um feedback sobre se a correlação foi bem sucedida.
	A correlação da imagem falhou devido ao valor de Incerteza calculado acima do valor limite. Este ícone também é exibido para toda uma coluna (Imagem A ou Imagem B) se o tumor foi especificado como não visível na câmera correspondente na fase **Offset** (Deslocamento) (consulte "Controles de visibilidade da câmara" na página 13-44).
	O usuário confirmou que os resultados da correlação de imagem foram bem sucedidos clicando no botão **Correlation Good** (Boa correlação) (consulte "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49).
	O usuário indicou que os resultados da correlação de imagem não foram bem sucedidos (um resultado falso positivo pelo algoritmo de rastreamento do pulmão) clicando no botão **Correlation Not Good** (Correlação ruim) (consulte "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49).
	O usuáiro não pode ver o tumor para confirmar se a correlação foi bem sucedida ou não. Isso foi indicado clicando no botão **Correlation Uncertain** (Correlação incerta) (consulte "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49).

Os pares de imagens são exibidos à medida que suas correlações são completadas. O algoritmo de rastreamento do pulmão seleciona automaticamente os 2 pares de imagens a ser correlatados primeiro e eles não podem ser os primeiros 2 pares de imagens. Como resultado, os 2 primeiros pares de imagens a ser exibidos podem aparecer em posições inferiores no painel do conjunto de dados capturado.

Se o tumor for especificado como não visível nas visualizações da câmera A e da câmera B na fase **Offset** (Deslocamento) (ou seja, os botões **Tumor A Visible** (Tumor A visível) e **Tumor B Visible** (Tumor B visível) são desmarcados), todas as imagens no painel do conjunto de dados capturado têm o ícone sobreposto.

Se o tumor for especificado como visível em uma das visualizações da câmera na fase **Offset** (Deslocamento), as imagens nessa visualização no painel do conjunto de dados capturado têm o ícone sobreposto na fase **Confirmation** (Confirmação). À medida que as correlações de imagem são executadas, pode levar algum tempo para que a imagem preencha o painel. A aba **Confirmation** (Confirmação) exibe um indicador de andamento à medida que as correlações são executadas.

Um par de imagens por vez pode ser exibida nos Painéis de imagens A e imagem B (consulte "Painéis da Image A e Image B" na página 13-47). As imagens atualmente exibidas apresentam um contorno em amarelo. Você também pode usar as teclas de movimentação do cursos para cima e para baixo em seu teclado e a roda de rolagem do mouse para navegar através dos pares de imagens e exibi-los uma por vez nos Painéis de imagens.

Painéis da Image A e Image B

O canto superior direito do painel de cada imagem exibe o número da imagem e a fase respiratória durante a qual ela foi capturada (consulte Figura 36).

Figura 36 Fase Respiratory (Respiratória)

Cada painel também inclui controles que permitem que você mude a exibição da imagem, bem como execute outras funções, descritas abaixo. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 37).

Figura 37 Controles visíveis quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens na fase Confirmation (Confirmação)

Um subconjunto dos controles na fase **Spine** (Coluna) está disponível (descrito em Tabela 3 na página 13-12), bem como um modo de exibição de imagens de raio X ao vivo adicional, descrito na Tabela 17.

Tabela 17 Controles do painel de imagens adicionais na fase Confirmation (Confirmação)

Controle	Ícone	Descrição
Live X-ray Image Display Modes (Modos de exibição para imagens de raios X ao vivo)		(*Parte inferior do painel de imagens*) **Display Tumor Contour** (Exibir contorno do tumor): Exibe o contorno do tumor.

Tabela 18 descreve os botões que se alternam entre as opções de visualização da Imagem A e Imagem B.

Tabela 18 Opções de visualização da Imagem A e Imagem B

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Image A|B Panel (Painel de imagens A|B)		Exibe a imagem B no painel esquerdo e a imagem A no painel direito. Esta é a visualização padrão quando ambas as visualizações de imagem são confirmadas para serem rastreáveis na fase **Offset** (Deslocamento) (ou seja, quando o tumor é confirmado como sendo visível na Câmera A e Câmera B do sistema de imagens de raio X).
Image A Panel (Painel de imagem A)		Exibe a imagem DRR correspondente à Imagem A no painel esquerdo e Imagem A no painel direito. Esta é a visualização padrão quando somente a visualização da Imagem A é confirmada como sendo rastreável na fase **Offset** (Deslocamento) (ou seja, quando o tumor é confirmado como sendo visível somente na Câmera A do sistema de imagens de raio X).
Image B Panel (Painel de imagem B)		Exibe a imagem DRR correspondente à Imagem B no painel esquerdo e Imagem B no painel direito. Esta é a visualização padrão quando somente a visualização da Imagem B é confirmada como sendo rastreável na fase **Offset** (Deslocamento) (ou seja, quando o tumor é confirmado como sendo visível somente na Câmera B do sistema de imagens de raio X).

Quando uma imagem DRR é exibida no painel de imagens esquerdo, os controles para confirmar os resultados de correção não são exibidos sob ela (consulte "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49). Você pode alternar entre os mesmos modos de exibição DRR como no **Modo de Offset** (Deslocamento) (consulte Tabela 12 na página 13-39).

Um propósito do algoritmo de rastreamento de pulmão na fase **Confirmation** (Confirmação) é determinar as configurações apropriadas (ativadas ou desativadas) para o parâmetro de algoritmo de projeção preferida: O usuário não tem subsídio nesta determinação. Se o parâmetro estiver ativo, ele é ativado para todo o conjunto de dados.

Para mais informações sobre esses parâmetros, consulte "Fase Review (Revisão)" na página 13-51 e Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".

Controles para confirmação dos resultados de correlação

Tabela 19 descreve os botões que permitem que você forneça um feedback baseado em sua avaliação visual dos resultados de correlação na fase **Confirmation** (Confirmação). Existe um conjunto separado de botões para a imagem A e a imagem B. Depois de clicar em um botão para fornecer feedback, você ainda pode alterar seu feedback clicando em um botão diferente. Quando um botão é clicado, o ícone ? no painel do conjunto de dados capturado é alterado para um dos ícones exibidos na Tabela 16 na página 13-46.

Tabela 19 Controles para confirmação dos resultados de correlação

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Correlation A Good (Correlação A boa) e **Correlation B Good** (Correlação B boa)		Confirma que os resultados da correlação da imagem são bem sucedidos.
Correlation A Not Good (Correlação A ruim) e **Correlation B Not Good** (Correlação B ruim)		Indica que os resultados da correlação de imagem são bem sucedidas (a correlação de imagem resultou em um resultado falso positivo).
Correlation A Uncertain (Correlação A incerta) e **Correlation B Uncertain** (Correlação B incerta)		Indica que você não pode ver o tumor para confirmar se a correlação foi bem sucedida ou não.

Gráficos da Barra de Incerteza e dxAB

Os gráficos da barra **Uncertainty A (%)** (Incerteza A (%)), **dxAB (mm)** e **Uncertainty B (%)** (Incerteza B (%)) permitem que você monitore o valor calculado desses parâmetros relativos a seus valores limites para as imagens correlatas (consulte Figura 38). Os limites são definidos para seus valores padrão e não podem ser alterados.

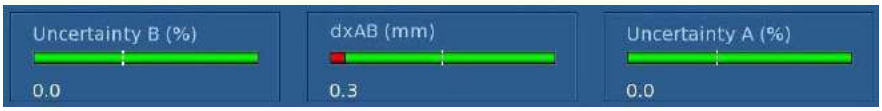


Figura 38 Resultados de algoritmo de imagem para Uncertainty A (Incerteza A), dxAB e Uncertainty B (Incerteza B)

Os gráficos da barra incluem as seguintes exibições:

- O valor atual de cada parâmetro é exibido à esquerda de cada gráfico de barra. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O valor padrão do limite é indicado pela linha pontilhada na barra deslizante.

Fase Review (Revisão)

Figura 39 mostra o painel principal da fase **Review** (Revisão) no modo Automatic (Automático). Para uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Review** (Revisão), consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

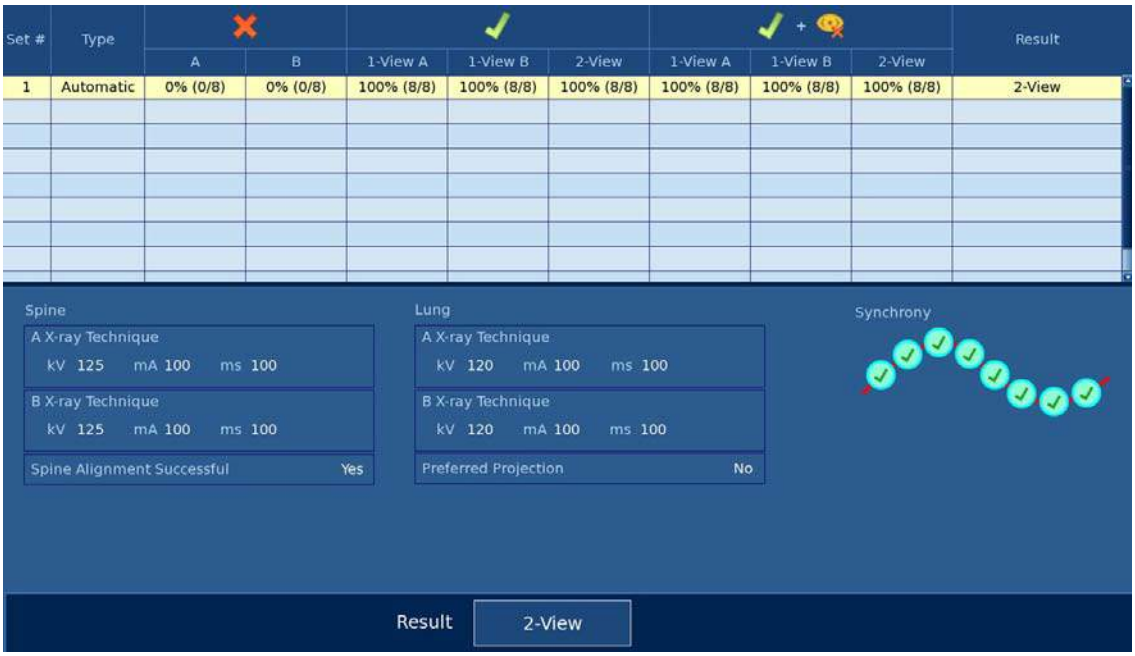


Figura 39 O painel principal da fase Review (Revisão) no modo Automatic (Automático)

A parte superior do painel exibe uma tabela listando os resultados para cada conjunto de dados de simulação na sessão de simulação atual bem como os conjuntos de dados das sessões de login prévias. Cada conjunto de dados corresponde a uma fileira da tabela. Se pelo menos um conjunto de dados de uma sessão anterior existir, você pode ir direto para a fase **Review** (Revisão) depois de se conectar ao aplicativo de simulação. Conjuntos de dados capturados no modo Automatic (Automático) são adicionados à tabela quando o usuário tiver fornecido um feedback para cada correlação da imagem na fase **Confirmation** (Confirmação) (consulte "Fase Confirmation (Confirmação)" na página 13-45). Colunas na tabela são descritas na Tabela 20.

Tabela 20 Colunas da tabela exibidas na fase Review (Revisão)

Coluna da tabela		Descrição
Set # (Nº do conjunto)		Número de ID do conjunto de dados de simulação. Os conjuntos de dados são numerados na ordem em que eles foram capturados, mas não são estampados com horário e data. Os conjuntos de dados não são listados na tabela na ordem de seu ***Set #*** (Nº do conjunto). Ao contrário, eles são listados a partir da parte superior para a parte inferior na ordem dos resultados mais preferidos. Por exemplo, um conjunto de dados com um resultado de rastreamento de 2-View (Visualização-2) seria listado acima de um conjunto de dados com um resultado de 1-View A (Visualização-1 A) ou 1-View B (Visualização-1 B).
Type (Tipo)		O tipo de conjunto de dados (modo Automatic (Automático) ou modo manual).
	A	Para a Imagem A, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) dos falsos positivos identificados pelo usuário. Por exemplo, para um conjunto de dados de tipo Automatic (Automático), um valor nesta coluna de 12% (1/8) indica que 12% das imagens (1 de 8 imagens) capturadas pela câmera A na fase **Offset** (Deslocamento) foram identificadas como falsos positivos pelo usuário na fase **Confirmation** (Confirmação).
	B	Para a Imagem B, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) dos falsos positivos identificados pelo usuário.

Tabela 20 Colunas da tabela exibidas na fase Review (Revisão) (continuação)

Coluna da tabela		Descrição
	1-View A (Visualização-1 A)	Para a Imagem A, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário.
	1-View B (Visualização-1 B)	Para a Imagem B, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário.
	2-View (Visualização-2)	Para os pares de Imagem A e Imagem B, a porcentagem (%) e o número (do número total de pares de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas para ambas as imagens no par confirmadas pelo usuário.
	1-View A (Visualização-1 A)	Para a Imagem A, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário mais as correlações incertas indicadas pelo usuário.
	1-View B (Visualização-1 B)	Para a Imagem B, a porcentagem (%) e o número (do número total de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário mais as correlações incertas indicadas pelo usuário.
	2-View (Visualização-2)	Similar à coluna da tabela sob o ícone acima na tabela, exceto que as correlações incertas indicadas pelo usuário são contadas como se fossem correlações bem sucedidas. Ou seja, para os pares de Imagem A e Imagem B, esta coluna mostra a porcentagem (%) e o número (do número total de pares de imagens capturadas) das correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário mais o número de correlações incertas indicadas pelo usuário para ambas as imagens no par.
Result (Resultado)		O modo de rastramento do Aplicativo de simulaçao baseado neste conjunto de dados de simulação.

Para obter informações sobre os critérios usados pelo Aplicativo de simulação para determinar um resultado de um certo modo de rastreamento, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Na coluna ***Result*** (Resultado), o ícone do conjunto de dados selecionado é exibido próximo do conjunto de dados que está atualmente selecionado pelo usuário a ser usado como um candidato para planejamento de tratamento.

Clicando em uma fileira na tebela destaca essa fileira em amarelo e exibe informações sobre o conjunto de dados selecionado na parte inferior do painel.

A seção ***Spine*** (Coluna) exibe as seguintes informações:

- ***A X-ray Technique*** (Técnica de raio X A): Os parâmetros de raio X usados para a fonte de raio X A na fase **Spine** (Coluna) (consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-20).
- ***B X-ray Technique*** (Técnica de raio X B): Os parâmetros de raio X usados para a fonte de raio X B na fase **Spine** (Coluna) (consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-20).
- ***Spine Alignment Successful*** (Alinhamento da coluna bem-sucedido): Se o alinhamento da coluna foi executado (Sim) ou omitido (Não) (consulte "Caixa de seleção Skip Spine (Omitir coluna)" na página 13-16).

A seção ***Lung*** (Pulmão) exibe as seguintes informações:

- ***A X-ray Technique*** (Técnica de raio X A): Os parâmetros de raio X usados para a fonte de raio X A na fase **Lung** (Pulmão) (consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-27).
- ***B X-ray Technique*** (Técnica de raio X B): Os parâmetros de raio X usados para a fonte de raio X B na fase **Lung** (Pulmão) (consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-27).
- ***Preferred Projection*** (Projeção Preferida): Se a projeção preferida foi ativada (Sim) ou desativada (Não) para correlação de imagem pelo algoritmo de rastreamento de pulmão na fase **Confirmation** (Confirmação). Quando ativido, o método de projeção preferido é ativado para localizar o tumor. Para mais informações sobre o método de projeção preferido, consulte o Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".

A seção ***Synchrony*** exibe a mesma forma de onda respiratória exibida na fase **Offset** (Deslocamento) (consulte Figura 31 na página 13-40). A forma de onda exibe as marcas de verificação para as fases no ciclo respiratório onde as imagens foram capturadas no conjunto de dados destacado.

O campo de texto ***Result*** (Resultado) na parte inferior do painel exibe o resultado para o conjunto de dados destacado. Os controles sob o campo de texto permite que você execute as ações descritas na Tabela 21.

Tabela 21 Controles na fase Review (Revisão)

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Review Select (Revisar seleção)		Seleciona o conjunto de dados atualmente destacado como o candidato mais apropriado para o planejamento de tratamento. Se um outro conjunto de dados já foi selecionado, esse conjunto de dados é automaticamente desmarcado. Quando um conjunto de dados for selecionado, o resultado do conjunto de dados aparecerá no planejamento de tratamento. Se o plano de tratamento, então, usar o mesmo resultado do modo de rastreamento, as seguintes configurações se tornarão padrão para esse plano durante a administração do tratamento: • A técnica de raio X usada na fase **Spine** (Coluna). • A técnica de raio X usada na fase **Lung** (Pulmão). • As configurações (ativadas ou desativadas) para a projeção preferida.
Review Deselect (Revisar o cancelamento de seleção)		Se o conjunto de dados atualmente destacado foi previamente selecionado como o candidato mais apropriado para o planejamento de tratamento, desmarque-o de forma que nenhum conjunto de dados esteja marcado como o mais apropriado.
Exit Application (Sair do aplicativo)		Sai do Aplicativo de simulação e retorna para o Menu do sistema CyberKnife. Quando você sai do aplicativo de simulação, os dados de simulação são enviados para o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*. Os conjuntos de dados listados na tabela na fase **Review** (Revisão) ainda estarão listados da próxima vez em que você se conectar ao aplicativo de simulação.

Interface com o usuário do modo manual

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Fase Spine (Coluna)" na página 13-56
- "Fase Lung (Pulmão)" na página 13-56
- "Fase X-ray (Raio X)" na página 13-56
- "Fase Synchrony" na página 13-57
- "Fase Review (Revisão)" na página 13-70

Fase Spine (Coluna)

A fase **Spine** (Coluna) no modo Manual é a mesma que o modo Automatic (Automático). Para obter mais informações, consulte "Fase Spine (Coluna)" na página 13-10.

Fase Lung (Pulmão)

A fase **Lung** (Pulmão) no modo Manual é a mesma que o modo Automatic (Automático). Para obter mais informações, consulte "Fase Lung (Pulmão)" na página 13-25.

Fase X-ray (Raio X)

A fase **X-ray** (Raio X) no modo Manual é a mesma que o modo Automatic (Automático). Para obter mais informações, consulte "Fase de raio X" na página 13-32.

Fase Synchrony

Esta seção descreve os controles e é exibida na fase **Synchrony** (Sincronização). Aborda os seguintes tópicos:

- "Painéis de imagens na fase Synchrony" na página 13-57
- "Controles de especificação de deslocamento" na página 13-59
- "Barras deslizantes dxAB e incerteza" na página 13-60
- "Painel de parâmetros de correlação da imagem" na página 13-61
- "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-63
- "Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)" na página 13-64
- "Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)" na página 13-64
- "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-65
- "Controles de modelagem do Synchrony" na página 13-66

Para obter uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Synchrony** (Sincronização) usando esses controles, consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

Painéis de imagens na fase Synchrony

Figura 40 mostra um exemplo dos painéis de imagens exibidos na fase **Synchrony** (Sincronização).

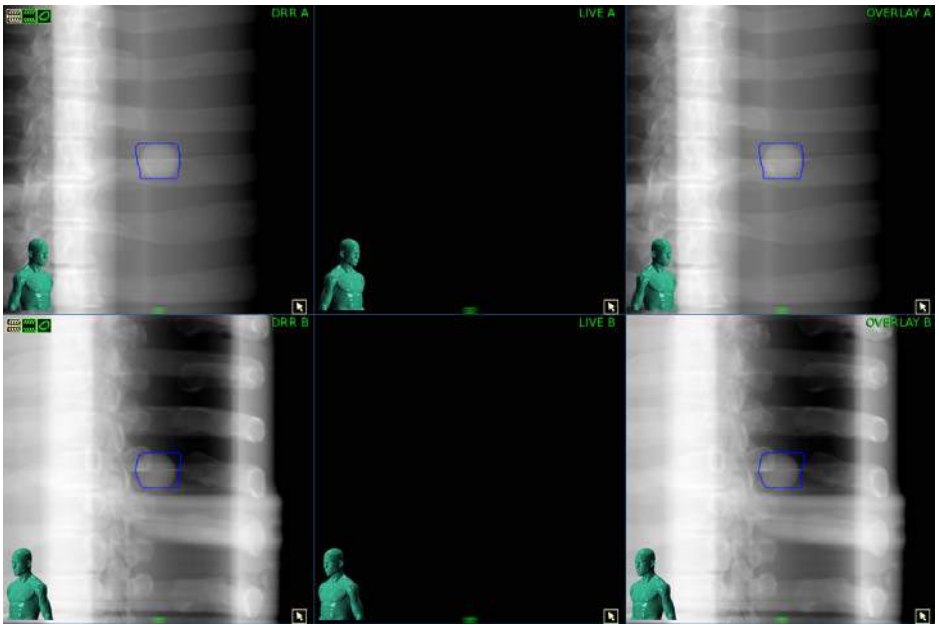


Figura 40 Painel de imagens na fase Synchrony

A fileira superior corresponde à Câmera A do sistema de imagens de raio X. A fileira inferior corresponde à Câmara B. A primeira imagem em cada fileira é a imagem DRR. A segunda imagem é a image de raio X ao vivo capturada mais recentemente. A última imagem na qual cada fileira é uma sobreposição da imagem DRR e a imagem de raio X ao vivo.

Cada painel de imagens inclui controles que permitem que você altere a exibição da imagem, bem como execute outras funções, descritas abaixo. Alguns controles estão ocultos em uma fileira na parte inferior de cada painel de imagens (consulte Figura 41). Esses controles são descritos na Tabela 3.

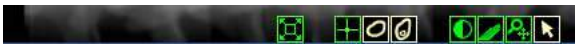


Figura 41 Controles visíveis quando o cursor é arrastado ao longo da parte inferior de um painel de imagens

Controles são similares àqueles na fase **Spine** (Coluna) (consulte Tabela 3 na página 13-12) exceto para os descritos em Tabela 22.

Tabela 22 Controles no painel de imagens na fase Synchrony

Controle	Ícone	Descrição
DRR Display Modes (Modos de exibição DRR)		**Full Content DRR** (DRR de Conteúdo Total): Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Segmented DRR (DRR Segmentado): Exibe as imagens DRR segmentadas. Esta opção remove a coluna e outras estruturas ósseas e exibe o restante do conteúdo da imagem DRR. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".
		Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): (*Parte esquerda superior do painel de imagens*) Exibe as imagens DRR da região do tumor. Essa opção remove o conteúdo da imagem que não estiver na região imediata do tumor. Para mais informações sobre o modo de exibição, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

Tabela 22 Controles no painel de imagens na fase Synchrony

Controle	Ícone	Descrição
Live X-ray Image Display Modes (Modos de exibição para imagens de raios X ao vivo)		(*Parte inferior do painel de imagens*) **Display Tumor Contour** (Exibir contorno do tumor): Exibe o contorno do tumor.
		Display ITTV Contour (Exibir contorno ITTV): Exibe o contorno do volume de rastramento do alvo interno (ITTV) na imagem não usada para correção de imagem usando o rastramento Visualização 1. Aplica-se quando o método de correlação da imagem selecionada é a **Track 1-View A** (Rastreamento 1 - Visualização A) ou **Track 1-View B** (Rastreamento 1 - Visualização B) (consulte "Controles de modelagem do Synchrony" na página 13-66).

O canto superior direito de cada imagem de raio X ao vivo exibe a fase respiratória durante a qual ela foi capturada (consulte Figura 42).

Figura 42 Fase Respiratory (Respiratória)

Controles de especificação de deslocamento

Na fase **Synchrony** (Sincronização), você pode especificar um deslocamento que pode ser útil quando você puder identificar visualmente recursos nas imagens de raio X ao vivo que o algoritmo de rastreamento de pulmão não identifica automaticamente. Para especificar um deslocamento, arraste o contorno do tumor na imagem de raio X ao vivo para sobrepô-la no recurso que visualmente identifica como tumor. O algoritmo de rastreamento, então, procura pelo tumor no local que você especificou.

As fases para usar o modo do cursor de deslocamento são as seguintes:

1. Se necessário, use os controles do painel de imagens para ativar **Display Tumor Contour** (Exibir contorno do pulmão) na imagem de raio X ao vivo.

   Quando este modo de exibição é ativado, um contorno azul do tumor é exibido na imagem de raio X ao vivo.

2. Mova o cursor sobre o contorno do tumor.

   Quando o cursor pairar sobre o contorno, a cor do contorno muda para vermelho, indicando que você arrastou o contorno.

3. Clique e arraste o contorno sobre o tumor.

   Uma cópia vermelha do contorno é arrastada para a nova localização. O contorno azul permanece na localização original para referência.

4. Em seguida, solte o botão do mouse.

   A cópia vermelha do contorno fica verde. Uma nova correlação da imagem é acionada.

5. Aguarde até que a correlação tenha sido completada.

   Quando a correção tiver sido bem sucedida, o contorno verde e o contorno azul original desaparecerão e serão substituídos por um novo contorno azul que representa o novo resultado da correlação.

Você pode arrastar independentemente o contorno do tumor na Imagem A e Imagem B.

Barras deslizantes dxAB e incerteza

As barras deslizantes **dxAB (mm)** e **Uncertainty (%)** (Incerteza (%)) permitem que você monitore o valor calculado desses parâmetros e altere o valor de seus limites (consulte Figura 43). Os valores são atualizados cada vez que uma imagem é capturada e a correlação da imagem é executada. Quando o valor calculado exceder o limite, ocorre um erro de algoritmo de imagem e o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo) é exibido, similar ao painel na fase **Spine** (Coluna). Para mais informações, consulte "Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)" na página 13-21.

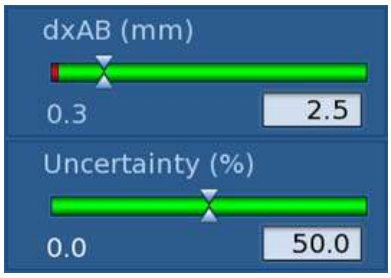


Figura 43 Barras deslizantes dxAB e Uncertainty (Incerteza) na fase Synchrony (Sincronização)

Para mais informações sobre o efeito do ajuste desses parâmetros, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

As barras deslizantes incluem as mesmas exibições e controles descritos nas "Barras Deslizantes de Falsos nódulos dxAB e drAB" na página 13-16.

▶ **Para alterar o valor do limite de um erro:**

Você pode alterar o valor de um limite em resposta a erros que ocorrem depois que a correlação da imagem é executada.

Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.

Painel de parâmetros de correlação da imagem

Os parâmetros de correlação da imagem a seguir são subsídios para o algoritmo de rastreamento e resultados de correção de alteração de imagem:

- **Tracking Range** (Faixa de rastreamento) **(mm)**
- **Contrast** (Contraste)
- **Preferred Projection** (Projeção Preferida) **ON**

Alterar qualquer desses parâmetros automaticamente provoca a correlação de uma nova imagem, conforme descrito abaixo. Figura 44 mostra controles para o ajuste desses parâmetros.

Figura 44 Parâmetros de correlação da imagem na fase Synchrony (Sincronização)

Quando você altera um dos parâmetros acima, todos os controles na fase **Synchrony** (Sincronização) exceto o botão **Interlock** (Intertravamento) e outros parâmetros de correlação de imagem são desativados. Os resultados de correlação da imagem serão exibidos após um intervalo de tempo. Alterações continuadas para parâmetros podem aumentar o atraso. Uma vez que os resultados de correlação são exibidos, todos os controles da fase **Synchrony** (Sincronização) serão reativados.

Para mais informações sobre o efeito da alteração desses parâmetros, consulte o Capítulo 10, "Sistema de rastreamento do pulmão Xsight (Opcional)".

Barra deslizante Tracking Range (Faixa de rastreamento)

As barras deslizantes **Tracking Range (mm)** (Faixa de rastreamento (mm)) para os parâmetros da Tracking Range X (faixa de rastreamento) e Tracking Range Y (faixa de rastreamento Y) incluem os seguintes controles:

- O valor atual é exibido (em milímetros) na caixa de texto sob a barra deslizante.
- O curso da barra deslizante permite que você ajuste o valor do parâmetro. Arraste o cursor para alterar o valor. Você também pode inserir um valor diretamente na caixa de texto sob a barra deslizante.
- O valor padrão é indicado pela linha pontilhada na barra deslizante.

Para mais informações sobre esses parâmetros, consulte o Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".

▶ **Para alterar o valor do parâmetro da Tracking Range (Faixa de rastreamento):**

1. Clique e arraste uma barra deslizante para ajustar o valor. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto sob a barra deslizante e pressione <Enter>.

Caixas de texto Contrast (Contraste)

Os parâmetros **Contrast A** (Contraste A) e **Contrast B** (Contraste B) correspondem à Câmera A e Câmera B do sistema de imagens. O intervalo de valores do parâmetro é de 1 a 10. Os valores se aplicam a correlações de imagem na fase **Synchrony** (Sincronização).

Quando a caixa de seleção **Automatic** (Automático) estiver selecionada, os valores **Contrast** (Contraste) são determinados automaticamente pelo Sistema de localização de alvo (TLS).

Esses ajustes de parâmetro são similares àqueles para a fase **Spine** (Coluna). Para mais informações, consulte "Caixas de texto Contrast (Contraste)" na página 13-19.

Preferred Projection (Projeção Preferida) ON

A caixa de seleção **Preferred Projection ON** (Projeção preferida ATIVADA) permite que você ative ou desative o parâmetro de projeção preferida. Quando ativado, o método de projeção preferida é ativado para localizar o tumor na fase **Synchrony** (Sincronização). Para mais informações sobre o método de projeção preferido, consulte o Capítulo 10, "Sistema Xsight Lung Tracking (Rastreamento Xsight Lung) (Opcional)".

Painel de parâmetros de raio X

As listas suspensas **Lung A** (Pulmão A) e **Lung B** (Pulmão B) permitem que você modifique os parâmetros de raio X para fonte de raio X A e fonte de raio X B na fase **Synchrony** (Sincronização) (consulte Figura 45).

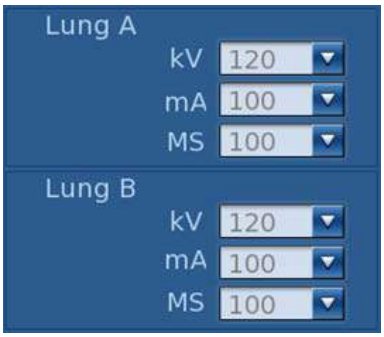


Figura 45 O painel de parâmetros de raio X na fase Synchrony

As listas suspensas permitem que você ajuste os seguintes parâmetros de raio X:

- **kV**: Tensão (em kilovolts).
- **mA**: Corrente (em miliampéres).
- **ms**: Tempo de exposição (em milissegundos).

É possível especificar um parâmetro por vez. Os valores em cada lista suspensa são pré-definidos dependendo de sua seleção nas outras listas suspensas.

NOTA: Na fase **Synchrony** (Sincronização), as imagens são capturadas sincronicamente da câmera A e câmera B do sistema de imagens de raio X. Para mais informações sobre a captura de imagens de raio X na fase **Synchrony** (Sincronização), consulte "Controles de modelagem do Synchrony" na página 13-66.

Por padrão, a técnica de raio X final usada na fase **Lung** (Pulmão) é usada na fase **Synchrony** (Sincronização). Alterações feitas na técnica de raio X na fase **Synchrony** (Sincronização) são aplicadas a todas as outras fases exceto a fase **Spine** (Coluna).

Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)

O painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo) lista quaisquer erros de algoritmo de imagem e fornece informações para ajudar a resolvê-los. Este painel é similar ao painel exibido na fase **Spine** (Coluna). Este painel é exibido automaticamente quando uma correlação da imagem falhar devido a um erro de algoritmo. Arrastando o cursor de limite na borda vermelha/verde da barra deslizante dxAB ou Incerteza e de volta exibe e oculta automaticamente o painel.

Os botões Toggle (Alternar) permitem que você alterne entre as imagens **Overlay** (Sobreposição) e o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo). Para mais informações sobre o painel **Algorithm Errors** (Erros de algoritmo) e os botões de alternância, consulte "Painel Algorithm Errors (Erros de Algoritmo)" na página 13-21.

Patient Position Display (Exibição da Posição do Paciente)

Figura 46 mostra a exibição da posição do paciente na fase **Synchrony** (Sincronização). A exibição inclui um diagrama mostrando a localização do alvo de rastreamento calculado pelo algoritmo de rastreamento do pulmão e o erro de correção Synchrony. Os deslocamentos rotacionais não são calculados pelo algoritmo de rastreamento do pulmão.

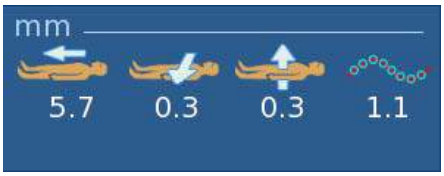


Figura 46 Exibição da posição do paciente na fase Synchrony (Sincronização)

Os 3 valores à esquerda são a posição do alvo de reastreamento relativa ao centro da máquina (em milímetros) nas direções Inferior(+)/Superior(-), Esquerda(+)/Direita(-) e Anterior(+)/ Posterior(-), conforme indicado pelas setas. As setas apontam na direção positiva e não são alteradas. Uma caixa laranja ao redor dos valores indica que os valores estão fora dos limites e devem ser ajustados.

NOTA: O sistema de coordenadas anatômicas acima é baseado em uma posição do paciente Decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS).

O valor na extrema direita é o erro de correção Synchrony (em milímetros).

Os valores na exibição da posição do paciente são atualizados depois que cada imagem de raio X ao vivo for capturada. As imagens são capturadas usando o botão **Acquire** (Capturar), conforme descrito em "Controles de modelagem do Synchrony" na página 13-66.

Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)

"Controles de posicionamento do paciente na fase Synchrony (Sincronização)" na página 13-65 mostra os controles de posicionamento automático do paciente na fase **Synchrony** (Sincronização). Os controles incluem um diagrama mostrando a posição translacional e rotacional atual da mesa de tratamento acima de uma fileira de caixas de texto. Esses controles são similares àqueles na fase **Spine** (Coluna) (consulte "Patient Positioning Controls (Controles de Posiconamento do Paciente)" na página 13-23) exceto que na fase **Synchrony** (Sincronização), as rotações da mesa de tratamento são bloqueadas.

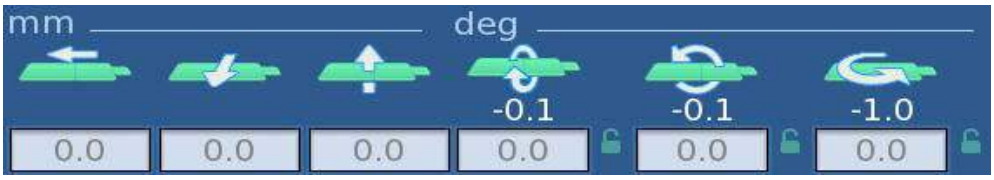


Figura 47 Controles de posicionamento do paciente na fase Synchrony (Sincronização)

A fileira de caixas de texto embaixo do diagrama permite que você insira uma posição alvo para o próximo movimento automático da mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover mesa) descrito em Tabela 23. A localização alvo pode ser especificada usando-se o modo Couch Cursor (Cursor de mesa) que atualiza automaticamente as caixas de texto descritas na Tabela 3 na página 13-12.

Cada vez que uma correlação da imagem bem sucedida é executada, as caixas de texto são automaticamente atualizadas com a posição da mesa de tratameto no momento da captura da imagem mais a localização calculada do alvo de rastreamento.

Tabela 23 Botões de posicionamento do paciente

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Mover Couch (Mover mesa)		Move a mesa de tratamento para a posição alvo indicada pelos valores inseridos nas caixas de texto nos controles de posicionamento do paciente.

Controles de modelagem do Synchrony

Tabela 24 descreve os controles de modelagem Synchrony na fase Sincronização. A funcionalidade é similar àquela disponível durante a administração do tratamento, conforme descrito abaixo. Para mais informações sobre a modelagem de do Synchrony durante a administração do tratamento, consulte o Capítulo 11, " Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Tabela 24 controles de modelagem de sincronização

Controle	Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Image Acquisition (Captura da Imagem)	**Acquire** (Capturar)		Captura um par de imagens de raio X a vivo. Na fase **Synchrony** (Sincronização), a correlação da imagem é executada automaticamente para determinar a localização do alvo de rastreamento usando um dos métodos de correlação de imagem descritos abaixo nesta tabela. A temporização da captura da imagem é influenciada pela seleção do método de modelagem Synchrony, descrita abaixo nesta tabela. Na fase **Synchrony** (Sincronização), as imagens são capturadas sincronicamente da câmera A e câmera B do sistema de imagens de raio X. Para mais informações, consulte "Painel de parâmetros de raio X" na página 13-63.

Tabela 24 controles de modelagem de sincronização

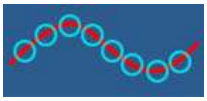
Controle	Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Modeling Method (Método de modelagem)	**Seleção da fase User** (Usuário)		A forma de onda representa um ciclo respiratório com círculos representando as 8 fases. Uma marca de verificação em um círculo indica que a fase correspondente está selecionada. Esta fase é o alvo para a próxima captura de imagem. Clique em um círculo para selecioná-lo. Somente um círculo pode ser selecionado por vez. Com este método de modelagem, **Automatic Phase Selection** (Seleção automática da fase) e **No Phase Selection** (Sem seleção da fase) são desmarcados. Depois que um par de imagens é capturado usando este método, o método muda para **Automatic Phase Selection** (Seleção automática da fase).
	Automatic Phase Selection (Seleção automática da fase)		O sistema seleciona automaticamente a fase respiratória para o alvo baseado no modelo Synchrony atual. Uma marca de verificação no círculo indica que este método está selecionado. Clique no círculo para selecioná-lo. Somente um método de modelagem pode ser selecionado por vez.
	No Phase Selection (Sem seleção da fase)		O sistema Synchrony não é orientado para ser o alvo de uma Fase Respiratory (Respiratória) em particular. Quando o botão **Acquire** (Capturar) é clicado, um par de imagens de raio X ao vivo é capturado o mais breve possível. Uma marca de verificação no círculo indica que este método está selecionado. Clique no círculo para selecioná-lo. Somente um método de modelagem pode ser selecionado por vez.

Tabela 24 controles de modelagem de sincronização

Controle	Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Synchrony Enable/Disable (Ativar/Desativar Synchronize)	**Enable Synchrony** (Ativar Synchrony)		Ativa modelagem Synchrony Este botão apresenta um contorno verde quando selecionado. Quando a modelagem Synchrony estiver selecionada, novas imagens de raio X ao vivo são usadas para construir e atualizar o modelo de Sincronização. Quando a modelagem Synchrony estiver desativada, novas imagens não contribuem para o modelo.
Discarding Model (Modelo de descarte)	**Reset Model** (Redefinir modelo)		Descarta o modelo Synchrony atual.

Tabela 24 controles de modelagem de sincronização

Controle	Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Image Correlation Method (Método de correlação da imagem)	**Track 1-View A** (Rastreamento 1 - Visualização A)		Seleciona a Imagem A para correlação da imagem. A Imagem B não será usada. O contorno do tumor será exibido sobre o tumor na Imagem A. Na Imagem B, o ITTV será exibido e nenhuma correção será executada. A alteração do método provoca automaticamente uma nova tentativa de correlação da imagem. Também descarta automaticamente qualquer modelo Synchrony existente.
	Track 1-View B (Rastreamento 1 - Visualização B)		Seleciona a Imagem A para correlação da imagem. A Imagem A não será usada. O contorno do tumor será exibido sobre o tumor na Imagem B. Na Imagem A, o ITTV será exibido e nenhuma correção será executada. A alteração do método provoca automaticamente uma nova tentativa de correlação da imagem. Também descarta automaticamente qualquer modelo Synchrony existente.
	Track 2-View (Rastreamento 2 - Visualização)		Ambas a Imagem A e a Imagem B são usadas para correlação da imagem. O contorno do tumor é exibido sobre o tumor em ambas as imagens. Este é o método de correlação de imagem padrão. A alteração do método provoca automaticamente uma nova tentativa de correlação da imagem. Também descarta automaticamente qualquer modelo Synchrony existente.

Fase Review (Revisão)

Figura 48 mostra o painel principal da fase **Review** (Revisão) no modo Manual. Para uma descrição do fluxo de trabalho na fase **Review** (Revisão), consulte "Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação" na página 13-72.

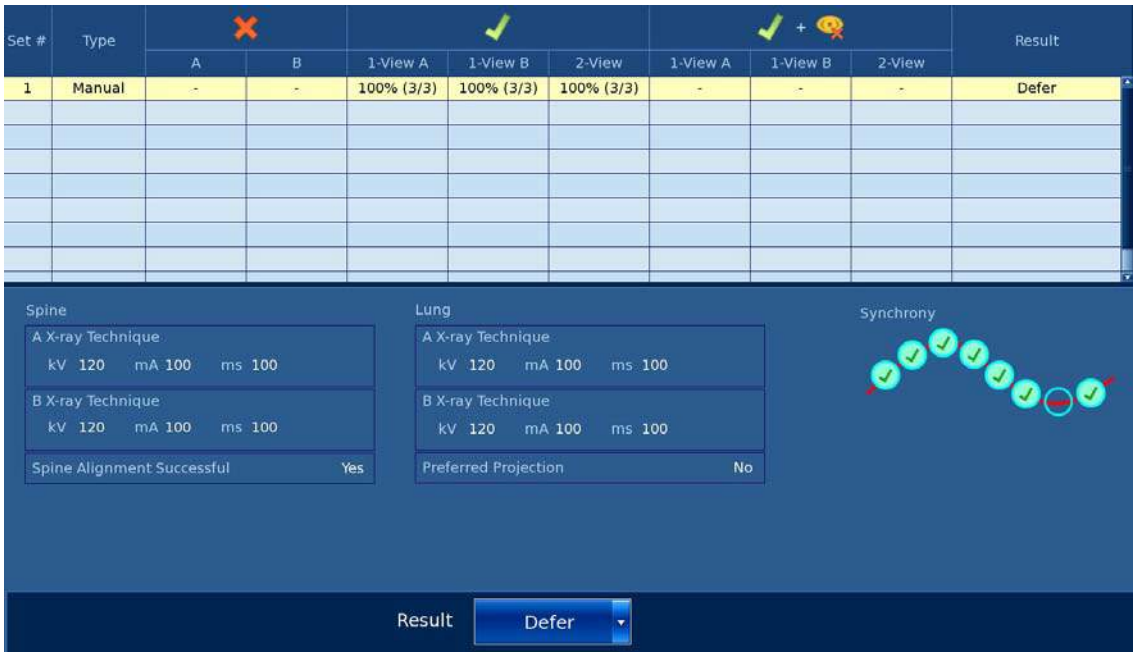


Figura 48 Painel principal da fase Review (Revisão) no modo manual

O painel é similar à fase **Review** (Revisão) no modo Automatic (Automático) (consulte "Fase Review (Revisão)" na página 13-51) com as seguintes alterações:

- No modo Manual, as colunas na tabela para os falsos positivos identificados pelo usuário e para as correlações bem sucedidas confirmadas pelo usuário mais as correlações de incerteza indicadas pelo usuário não se aplicam. Nenhum valor é listado nessas colunas para os conjuntos de dados capturados no modo Manual.
- No modo Manual, os valores listados na tabela sob o ícone para a porcentagem/ número das correlações bem-sucedidas não são relevantes.
- No modo manual, o Aplicativo de simulação não usa um algoritmo para determinar uma resultado de simulação. Ao contrário, o usuário seleciona um modo de rastreamento da lista suspensa **Result** (Resultado) na parte inferior do painel para aplicar ao conjunto de dados destacado (consulte Figura 49).

Figura 49 Menu da lista suspensa resultado na fase Review (Revisão) para o modo manual

As seguintes opções de resultado estão disponíveis:

- ***2-View*** (Visualização-2)
- ***1- View A*** (Visualização-1 A) ***(somente quando o alinhamento da coluna for executado)***
- ***1- View B*** (Visualização-1 B) ***(somente quando o alinhamento da coluna for executado)***
- ***0- View*** (Visualização-0) ***(somente quando o alinhamento da coluna for executado)***
- ***Not Trackable*** (Não rastreável)
- ***Defer*** (Retardar)

Defer (Retardar) é a opção padrão que indica que uma decisão sobre um modo de rastreamento em particular ainda não foi feito. A decisão pode ser tomada mais tarde no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.

Fluxo de trabalho do Aplicativo de simulação

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Visão geral do fluxo de trabalho de simulação" na página 13-72
- "Simulação usando o modo Automatic (Automático)" na página 13-72
- "Simulação usando o modo manual" na página 13-78

Visão geral do fluxo de trabalho de simulação

Há dois fluxos de trabalho para uso do Aplicativo de simulação:

- "Simulação usando o modo Automatic (Automático)" na página 13-72: O modo Automatic (Automático) fornece um fluxo de trabalho automatizado que orienta o usuário através do fluxo de trabalho de simulação. O modo Automatic (Automático) fornece orientação sobre a viabilidade dos modos de rastreamento que podem ser usados no paciente.
- "Simulação usando o modo manual" na página 13-78: O modo Manual fornece um fluxo de trabalho não-orientado no qual o usuário executa operações de configuração manualmente incluindo a construção de um modelo Synchrony. O usuário determina a viabilidade de modo(s) de rastreamento baseados na revisão dos resultados de simulação.

Esses dois fluxos de trabalho são descritos nas seções a seguir.

Simulação usando o modo Automatic (Automático)

Figura 50 mostra o fluxo de trabalho de simulação usando o modo Automatic (Automático).

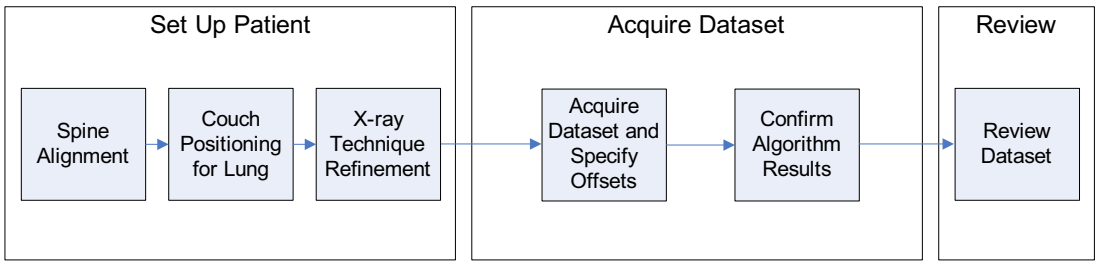


Figura 50 Fluxo de simulação para o modo Automatic (Automático)

O fluxo de trabalho no modo Automatic (Automático) inclui as seguintes fases em geral, descritas nas seções abaixo:

1. Posicione o paciente de forma que o campo de visão seja centrado no ciclo respiratório e a técnica de raio X seja otimizada.
2. Capturar um conjunto de dados de simulação que contém imagens de raio X ao vivo e resultados de correlação de algoritmo de imagens que amostram todo o ciclo respiratório. A correlação da imagtem é executada para determinar que visualizações de imagem são apropriadas para rastreamento.
3. Revisão do conjunto de dados de simulação. Repita a Etapa 2 até estar satisfeito.

Posicionamento do paciente

Durante uma sessão de simulação, o paciennte é trazido para a sala de tratamento. Siga as instruções sobre a configuração do paciente para tratamento no Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)", incluindo:

1. Ajude o paciente a colocar o Colete para rastreamento Synchrony. O paciente deve usar o mesmo Colete para rastreamento Synchrony usado durante a digitalização de pré-tratamento e que será usado durante o tratamento.
2. O mesmo dispositivo de imobilização usado durante a digitalização do pré-tratamento deve ser usado.
3. O paciente deve ser posicionado na mesa de tratamento e instruído a relaxar e respirar normalmente.
4. Os 3 marcadores de rastreamento devem ser conectados ao Colete para rasatreamento Synchrony.

Para mais informações sobre as etapas acima, consulte o Capítulo 11.

Carregar o paciente e dados do Plano de simulação

A primeira fase para executar uma simulação é selecionar o paciente e plano de simulação

▶ **Para selecionar o paciente e Plano de simulação:**

1. No menu do sistema CyberKnife, clique no botão **Simulation** (Simulação) e conecte-se conforme descrito no Capítulo 3, "Inicialização e Desligamento do Sistema". Você pode também adicionar participantes, conforme descrito no Capítulo 4, "Visão geral do sistema de aplicação de tratamento".

   Depois de uma conexão bem-sucedida, a janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) é exibida. Esta janela lista os pacientes com Planos de simulação. Podem ser necessários alguns momentos para que os dados sejam recuperados do servidor de dados do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS*.
2. Clique para selecionar o nome de um paciente na lista ***Patient*** (Pacientes). Após alguns momentos, a lista ***Plan*** (Plano) é preenchida com os nomes dos planos de simulação para esse paciente. Os Planos de Simulação não são listados até que as imagens DRR tenham sido geradas no sistema de gerenciamento de dados *iDMS*.
3. Para atualizar a lista ***Patient*** (Pacientes) com pacientes que tenham planos de simulação recém-gerados e a lista ***Plan*** (Plano) com planos de simulação que tenham imagens DRR recém-geradas, clique no botão **Refresh** (Atualizar). Podem ser necessários alguns momentos para que as listas sejam atualizadas.

4. Clique para selecionar um plano de simulação da lista ***Plan*** (Plano).

   Nas listas, as seções ***Patient*** (Pacientes) e ***Plan*** (Plano) exibem informações sobre o paciente selecionado e o plano de simulação quando você os seleciona.

5. Clique no botão **Load** (Carregar) para começar a baixar dados de paciente e plano de simulação do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para o computador da aplicação do tratamento. A guia **Spine** (Coluna) do aplicativo de simulação será exibida.

   Ou clique no botão **Exit** (Sair) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife.

6. Se existir um conjunto de dados de simulação pré-existente para o paciente de uma sessão de simulação prévia, você pode ir diretamente para a fase **Review** (Revisão) para visualizar os resultados para este conjunto de dados.

Execução do alinhamento da coluna (Fase Spine (Coluna))

O objetivo na fase **Spine** (Coluna) é alinhar o paciente usando rastreamento da coluna. O procedimento de alinhamento é similar ao alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine). Para mais informações, consulte o capítulo 9, "Sistema de rastreamento Xsight Spine (opcional)". Os objetivos são os seguintes:

- Determinar os deslocamentos rotacionais que serão usados na fase **Lung** (Pulmão).
- Determinar os parâmetos de raio X que fornecerão as imagens ótimas de raio X ao vivo. Esses parâmetros serão usados como os padrões na administração do tratamento durante a fase de alinhamento da coluna.

Você pode prosseguir para a fase **Lung** (Pulmão) quando os deslocamentos translacionais do paciente dispostos atualmente forem menores que 10 mm e quando os deslocamentos forem menores que o seguinte:

- 1°, 1° e 3° rotacionalmente (rotação ao redor dos eixos x, y e z respectivamente) para a mesa de tratamento padrão.
- 1,5°, 1,5° e 1,5° rotacionalmente (rotação ao redor dos eixos x, y e z respectivamente) para o sistema RoboCouch.

Você pode optar por omitir o alinhamento da coluna se o algoritmo de rastreamento da coluna não puder rastrear a anatomia do paciente. Você não deve omitir o alinhamento da coluna se for possível rastrear usando o algoritmo de rastreamento da coluna.

NOTA: Observe que a omissão de alinhamento da coluna desautorizará o rastreamento 0-View (O visualização) ou 1-View (Visualização-1) como resultado na fase **Review** (Revisão) e como nos modos de rastreamento durante a administração do tratamento.

Clicando no botão **Skip Spine** (Omitir coluna), você pode alternar diretamente para a fase **Lung** (Pulmão). Do contrário, a guia **Lung** (Pulmão) é desativada até que o alinhamento da coluna seja executado.

Uma vez que o alinhamento da coluna estiver concluído, clique na guia **Lung** (Pulmão) para alternar para a fase **Lung** (Pulmão).

Execute o posicionamento da mesa para pulmão (Fase Lung (Pulmão))

O objetivo na fase **Lung** (Pulmão) é mover a mesa de tratamento para a posição do pulmão e capturar um par de imagens de raio X. Quando você alterna para a fase **Lung** (Pulmão), a exibição da posição da mesa de tratamento indica que o paciente está na posição da coluna e o botão **Move to Lung** (Mudar para pulmão) está desativado. A posição da coluna e posição do pulmão é definida a seguir, dependendo de se o alinhamento da coluna foi executado na fase **Spine** (Coluna):

- Se o alinhamento da coluna foi executado, a posição da coluna é a posição da mesa de tratamento alinhada a partir da fase **Spine** (Coluna) modificada pelos deslocamentos finais do paciente.
- Se o alinhamento da coluna não foi executado, a posição da coluna é a posição da mesa de tratamento na qual a última imagem foi tomada na fase **Spine** (Coluna).
- A primeira posição é a posição coluna mais a diferença entre o centro de alinhamento e o centro ITTV a partir do planejamento do tratamento.

Na fase **Lung** (Pulmão), primeiro clique no botão **Move to Lung** (Mover para pulmão) e, em seguida, aguarde até que a mesa de tratamento tenha completado o movimento para a posição do pulmão. Então, clique no botão **Acquire** (Capturar) para tomar um par de imagens de raio X ao vivo usando os parâmetros de raio X padrão. Em geral, você deve retardar a mudança de parâmetros de raio X até a fase **X-ray** (Raio X).

NOTA: Não tente alinhar manualmente o alvo respiratório na fase **Lung** (Pulmão). O movimento da coluna para a posição pulmão tem a intenção de centralizar a faixa de movimento respiratório do alvo. O alinhamento manual é improvável para melhorar este posicionamento.

Depois de capturar um par de imagens de raio X ao vivo e determinar que não existem recursos inesperados ou obstruções nas imagens, clique na guia **X-ray** (Raio X) para alternar para a fase **X-ray** (Raio X).

Refinar a Técnica de raio X (Fase X-ray (Raio X))

O objetivo na fase **X-ray** (Raio X) é refinar a técnica de raio X para obter imagens de raio X ao vivo processadas que combinem com as imagens DRR razoavelmente bem.

Os parâmetros de raio X final especificados na fase **X-ray** (Raio X) serão usados como os padrões durante o tratamento do pulmão se este conjunto de dados de simulação for usado para criar um plano de tratamento.

Dois métodos estão disponíveis para ajudar no refinamento da técnica de raio X:

- Um método baseado em histograma no qual o usuário visualiza uma exibição de histograma para assegurar que a distribuição do histograma seja razoavelmente difundido (bom contraste) e deslocado para a direita (a dose de imagem é preservada).
- Um método baseado em imagem no qual a imagem de raio X é visivelmente comparada com a imagem DRR aé que ela combine razoavelmente bem.

Para mais informações sobre os controles na fase **X-ray** (Raio X), consulte "Fase de raio X" na página 13-32.

Uma vez que você terminou o refinamento da técnica de raio X, clique na guia **Offset** (Deslocamento) para ir para a fase **Offset** (Deslocamento).

Capturar um conjunto de dados de simulação

Um conjunto de dados no modo Automatic (Automático) deve ser suficiente para que o aplicativo de simulação julgue a capacidade de rastreamento do sistema CyberKnife para uma determinada posição do paciente e técnica de raio X. Um conjunto de dados automático consiste do seguinte:

- De 8 a 12 pares de imagens difundidos no ciclo respiratório.
- Especificação da localização do tumor fornecida pelo usuário (especificação do deslocamento) para 2 imagens da Câmara A e 2 imagens da Câmara B do sistema de imagem de raio X.
- Parâmetros de algoritmo usados para a correlação (determinada automaticamente pelo algoritmo de rastreamento do pulmão).
- Resultados da correlação de algoritmo de rastreamento do pulmão para todas as imagens.
- Feeback do usuário sobre o sucesso, falha ou incerteza dos resultados de correlação de algoritmo.

Capturar um conjunto de dados e especificar deslocamentos (Fase Offset (Deslocamento))

Ao capturar um conjunto de dados de simulação no modo Automatic (Automático), você inicia na fase **Offset** (Deslocamento). Você executa as seguintes fases na fase **Offset** (Deslocamento):

1. Capturar um conjunto de dados usando controles descritos nos "Controles de captura do conjunto de dados" na página 13-40.
2. Especificar os deslocamentos alvo usando controles descritos nos "Controles de especificação de deslocamento" na página 13-42.
3. Se não for possível fornecer um deslocamento em uma ou mais das imagens, indica que o tumor não é visível em uma ou mais visualizações da câmara usando controles descritos nos "Controles de visibilidade da câmara" na página 13-44.

   Se o usuário indicar que o tumor não é visível em uma das visualizações da Câmara, rastreamento 2-View e rastreamento 1-View para a visualização especificada são desautorizadas como resultados pelo Aplicativo de simulação.

Quando os deslocamentos forem fornecidos para 2 imagens para a câmera A e 2 imagens para a câmera B, ou quando os deslocamentos tiverem sido fornecidos para 2 imagens para uma câmara e a outra visualização da câmera tiver sido desmarcada, ou quando ambas as visualizações da câmera tiverem sido desmarcadas, o usuário pode prosseguir para a fase **Confirmation** (Confirmação).

Confirmar os resultados de correlação (Fase Confirmation (Confirmação))

Na fase **Confirmation** (Confirmação), o algoritmo de rastreamento do pulmão executa as correlações da imagem automaticamente em todas as imagens no conjunto de dados capturado na fase **Offset** (Deslocamento). Nenhuma imagem de raio X ao vivo é capturada. Os resultados de correção automaticamente preenchem o painel do conjunto de dados capturado. Você, então, fornece feedback sobre cada correlação da imagem para a qual o algoritmo de rastreamento do pulmão retornou um resultado bem sucedido.

Para cada imagem com o ícone sobreposto ?, você clica na imagem para exibi-la no painel Imagem A ou Imagem B. Você, então, decide visualmente se a correlação foi bem sucedida usando os controles para confirmar os resultados de correlação nos "Controles para confirmação dos resultados de correlação" na página 13-49. Você confirma os resultadox de correlação de um um par de imagens por vez

Quando os resultados tiverem sido confirmados para todas as correlações da imagem com o ícone sobreposto ?, clique na guia **Review** (Revisão) para alternar para a fase **Review** (Revisão).

Revisão do conjunto de dados de simulação

Na fase **Review** (Revisão), revise os resultados de simulação e decida se a modificação da configuração (por exemplo, a técnica de raio X ou posição da mesa de tratamento) pode alterar os resultados. A captura de outro conjunto de dados no modo Automatic (Automático) também pode oferecer um resultado de simulação diferente (por exemplo, se o paciente tossiu durante a captura de um conjunto de dados prévio). Você também pode decidir alternar para o modo manual.

Depois de rever os resultados de simulação, selecione um conjunto de dados como seu candidato usando os controles descritos no "Revisão do conjunto de dados de simulação" na página 13-77 e, em seguida, saia do Aplicativo de simulação.

No modo Automatic (Automático), o resultado do Aplicativo de simulação é escolhido para um conjunto de dados em particular baseado nos seguintes critérios:

- Se a porcentagem de correlações 2-View bem sucedidas for 75% ou superior, então, o resultado para esse conjunto de dados será o rastreamento 2-View.
- Se a porcentagem de correlações 2-View bem sucedidas for menor que 75% e você não tiver omitido o alinhamento da coluna, então, o resultado será 0-View, 1-View ou não rastreável.
  - Se a porcentagem de correlações 1-View A bem sucedidas for 75% ou superior e o alinhamento da coluna não foi omitido, então, esse é o resultado.
  - Se a porcentagem de correlações 1-View B bem sucedidas for 75% ou superior e o alinhamento da coluna não foi omitido, então, esse é o resultado.
  - Se a porcentagem de correlações 1-View E 2-View bem sucedidas for menor que 75% e você não tiver omitido o alinhamento da coluna, então, o resultado será o rastreamento 0-View.
- Do contrário, o resultado não será rastreável.
  - Se na fase **Confirmation** (Confirmação), o usuário especificou que o tumor não era visível em ambas as câmeras A e câmera B, o resultado será o rastreamento 0-View (Visualização-0).

Simulação usando o modo manual

Figura 51 mostra o fluxo de trabalho de simulação usando o modo manual que fornece uma alternativa, fluxo de trabalho menos restritivo que o modo Automatic (Automático).

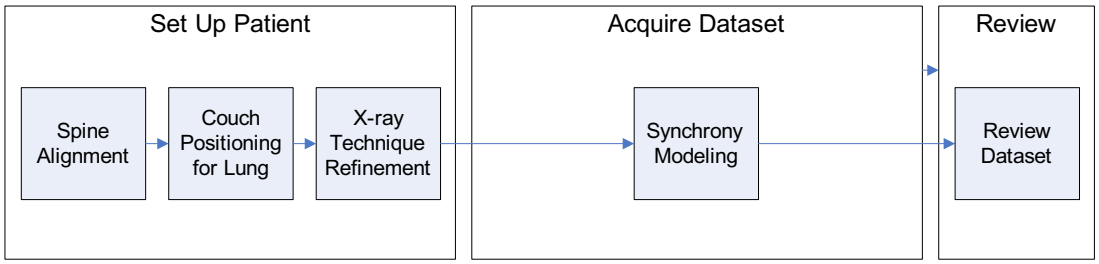


Figura 51 Fluxo de trabalho de simulação para o modo manual

Posicionamento do paciente

O fluxo de trabalho para a configuração do paciente no modo manual é o mesmo para o modo Automatic (Automático). Para obter mais informações, consulte "Posicionamento do paciente" na página 13-73. As fases para a execução do alinhamento da coluna na fase **Spine** (Coluna), executando o reposicionamento da mesa para o pulmão na fase **Lung** (Pulmão), e definir a técnica de raio X na fase **X-ray** (Raio X) são as mesmas que do modo Automatic (Automático).

Capturar um conjunto de dados de simulação

No modo Manual, capture um conjunto de dados de simulação executando a modelagem Synchrony na fase **Synchrony** (Sincronização). A modelagem Synchrony na fase **Synchrony** (Sincronização) é similar aos métodos disponíveis usando o sistema Synchrony durante a administração do tratamento. Para obter mais informações, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório do Synchrony (Opcional)".

Na fase **Synchrony** (Sincronização), o objetivo é estabelecer um modelo do Synchrony para qualquer modo de rastreamento que você escolher. Não é possível estabelecer um modelo para o rastreamento 2-View (2 visualizações), você pode selecionar um dos botões de correlação da imagem de rastreamento 1-View (Visualização-1) descritos em "Controles de modelagem do Synchrony" na página 13-66 para executar uma correlação da imagem somente na Imagem A ou somente na Imagem B. Por exemplo, se você selecionar o botão **Track 1-View A** (Rastreamento 1 - Visualização A), a correlação da imagem será somente executada para a Imagem A e o contorno do tumor será somente mostrado na Imagem A. Nenhum resultado de correlação será exibido na Imagem B. Ao contrário, o contorno ITTV será mostrado.

Depois de estabelecer um modelo do Synchrony e determinar o modo de rastreamento que você acredita que deva ser usado, alterne para a fase **Review** (Revisão).

Revisão do conjunto de dados de simulação.

A fase **Review** (Revisão) no modo Manual é similar àquela para o modo Automatic (Automático), exceto para os conjuntos de dados capturados no modo Manual, o aplicativo de simulação não determina um resultado do modo de rastreamento. Ao contrário, selecione um modo de rastreamento da lista suspensa Results (Resultados), conforme descrito na "Fase Review (Revisão)" na página 13-70. O resultado padrão para os conjuntos de dados Manual é ***Defer*** (Retardar).

Capítulo 14: Tratamento otimizado de pulmão (Opcional)

Introdução

Este capítulo descreve como usar o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight e o rastreamento 1-View (Visualização-1) com o Sistema CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Visão geral de 1-Visualizar rastreamento" na página 14-2
- "Verificação do Alinhamento Qualitativo Usando a Imagem não Rastreada" na página 14-9
- "Fluxo de Trabalho para Rastreamento 1-View (Visualização-1)" na página 14-10
- "Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento" na página 14-12
- "Alinhando o Paciente Visualmente" na página 14-13
- "Otimização da técnica de raio X" na página 14-14
- "Realizando o alinhamento do paciente" na página 14-15
- "Aplicação do tratamento" na página 14-36
- "Referências" na página 14-41

Para obter informações sobre o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte o Capítulo 9, "Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".

NOTA: Os planos de tratamento 0-View (Visualização-0) usam o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para rastreamento durante a administração do tratamento. Para conveniência, este capítulo refere-se ao Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) como o modo de rastreamento usado durante a execução de 0 – Visualizar plano de tratamento.

O rastreamento 1-View (Visualização-1) permite a administração de feixe de radiação no pulmão para rastreamento preciso sem a necessidade de implantação de marcas fiduciais.
O rastreamento 1-View (Visualização-1) é usado em casos em que o tumor está mais claramente visível ou mais bem identificado em uma imagem de raios X ao vivo que em outra. Durante a administração do tratamento, o rastreamento 1-View (Visualização-1) pode ser usado com o Sistema de rastreamento respiratório Synchrony para rastrear a movimentação do tumor no plano de rastreamento devido aos padrões respiratórios do paciente.

Este capítulo assume que você está familiarizado com os seguintes capítulos:

- Capítulo 7, "Administração do Tratamento"
- Capítulo 9, "Sistema Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine) (Opcional)"
- Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)"

Visão geral de 1-Visualizar rastreamento

Esta seção descreve o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1), que deve ser usado com o sistema CyberKnife. Aborda os seguintes tópicos:

- "Aquisição de TC e Reprodutibilidade" na página 14-2
- "ITV 0-View (Visualização-0), ITV 1-View (Visualização-1), ITTV, e PTV" na página 14-3
- "Algoritmo 1- Visualizar Rastreamento" na página 14-6
- "Métricas de Qualidade" na página 14-7
- "Imagens DRR da Região do Tumor" na página 14-8
- "Visão geral do planejamento do tratamento" na página 14-8

O rastreamento 1-View (Visualização-1) deve ser usado para rastrear tumores no pulmão que atendam às seguintes condições, sem o uso de marcas fiduciais no pulmão:

- Diâmetro tumoral superior a 15 mm em todas as direções.
- O tumor não está obstruído por estruturas cardíacas ou de esqueleto em pelo menos uma das duas imagens.

O tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) inclui uma fase de planejamento do tratamento e uma fase de administração do tratamento.

Aquisição de TC e Reprodutibilidade

Os tratamentos 1-View (Visualização-1) e 0-View (Visualização-0) baseiam-se no pressuposto de que a posição e o intervalo de movimento do alvo durante o tratamento em relação ao centro de alinhamento da coluna estão bem representados pelas varreduras de TC usadas para planejamento do tratamento. Por essa razão, é muito importante que as varreduras de TC sejam tiradas durante a inspiração e a expiração naturais (não forçadas) e que a mesma imobilização aplicada ao paciente seja usada para a varredura de TC e a administração do tratamento. Se algum dispositivo de compressão for colocado no paciente, é essencial que esteja presente tanto para a varredura de TC quanto para a administração do tratamento.

ITV 0-View (Visualização-0), ITV 1-View (Visualização-1), ITTV, e PTV

Esta seção discute o Volume do Alvo Interno de 0-View (Visualização-0) (ITV), ITV de 1-View (Visualização-1) e o Volume de Rastreamento do Alvo Interno (ITTV). Aborda os seguintes tópicos:

- "ITV de 0-View (Visualização-0)" na página 14-3
- "ITV de 1-View (Visualização-1)" na página 14-3
- "ITTV" na página 14-5
- "PTV" na página 14-5

ITV de 0-View (Visualização-0)

Na situação em que não é realizado nenhum rastreamento de movimento intrafração (0-View Tracking (Rastreamento de visualização 0)), o Volume de Destino Interno (ITV) corresponde à definição padrão de ITV feita no Relatório 62 do ICRU [Ref. 1]. Ou seja, o ITV engloba o Volume de Destino Clínico (CTV) e uma margem interna (IM) que representa todas as mudanças na sua posição durante a aplicação da fração.

NOTA: O Rastreamento de visualização 0 é usado em combinação com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. Para obter uma explicação da precisão do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte "Precisão do Xsight da Coluna" na página 9-2.

ITV de 1-View (Visualização-1)

Na situação em que o rastreamento de movimento intrafração é realizado usando uma projeção de imagem, mas não ambas (rastreamento 1-View (Visualização-1)) a definição de ITV relevante não é a mesma que a definição de ICRU 62. Nesse caso, o movimento de CTV ao longo de dois eixos ortogonais é rastreado com o Plano de Rastreamento de Movimento (consulte Figura 1 e Figura 2) e, portanto, o ITV deve ser apenas grande o bastante para englobar o movimento do CTV ao longo dos eixos não rastreados restantes.

Figura 1 e Figura 2 ilustram o conceito de movimento rastreado e não rastreado para um caso em que o rastreamento de 1-View (Visualização-1) é selecionado. O círculo laranja é o CTV nos dois extremos do movimento respiratório. O ITV para o rastreamento 1-View (Visualização-1) é diferente daquele para o 0-View Tracking (Rastreamento de visualização 0). Como mostrado em Figura 1, o ITV de 0-View (Visualização-0) (mostrado em azul) engloba todo o intervalo de movimentos do CTV. No cenário de 1-View (Visualização-1), o movimento não rastreado é perpendicular ao plano da imagem sendo usado para rastreamento, representado em Figura 1 e Figura 2 como o Plano de Rastreamento de Movimento. Para 1-View (Visualização-1), as formas rosa mostradas em Figura 2, que incluem apenas o componente não rastreado do movimento, representam o ITV em cada extremo do ciclo respiratório.

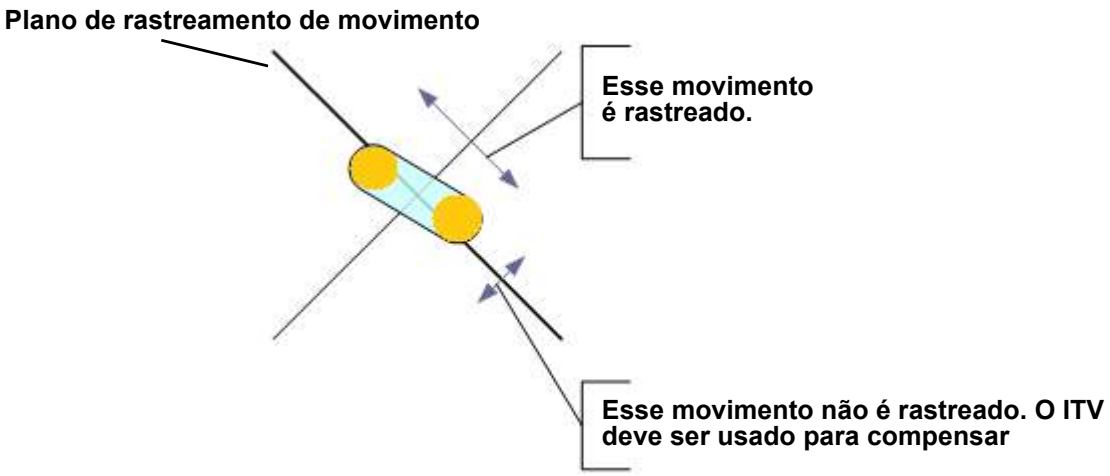


Figura 1 Movimento rastreado e não rastreado para rastreamento 1-View (Visualização-1)

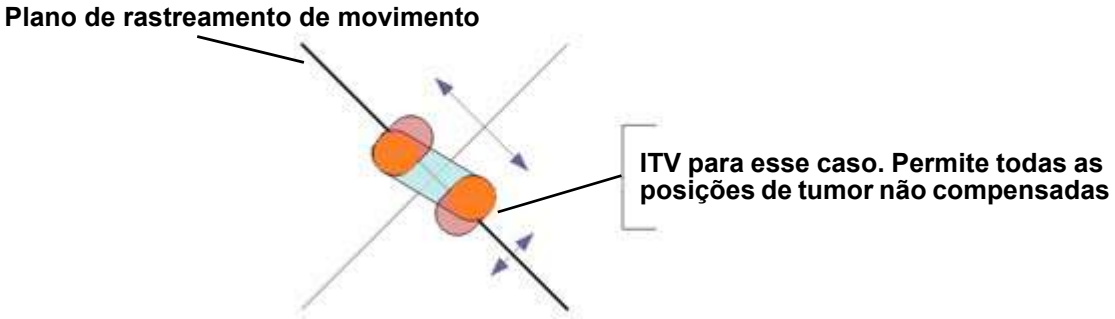


Figura 2 O ITV para rastreamento de 1-View (Visualização-1)

ITTV

Enquanto o ITV descrito acima é baseado no Volume de Destino Clínico (CTV) e é delineado pelo Médico, o Volume de Rastreamento do Alvo Interno (ITTV) é baseado no Volume de Rastreamento do Alvo (TTV) e geralmente é delineado pelo usuário durante a criação de um plano de Simulação.

O ITTV representa a excursão respiratória esperada do TTV. O ITTV é definido a partir da delineação do TTV nas duas fases respiratórias representadas pelas varreduras de TC usadas para criar um plano de Simulação. A forma e a posição do ITTV independe do modo de rastreamento depois selecionado à criação de um plano de tratamento.

Durante o tratamento de um caso em que rastreamento de 1-View (Visualização-1) é selecionado **e** o plano de tratamento é baseado em um plano de simulação, a sobreposição projetada do ITTV é exibida na imagem de raio X ao vivo não rastreada.

PTV

É importante reconhecer que há incertezas geométricas adicionais envolvidas na aplicação do tratamento que devem ser combinadas em uma margem de configuração aplicada ao ITV para formar um Volume do Alvo de Planejamento (PTV) [Ref. 1]. Isso deve incluir uma estimativa da incerteza da modelagem do Synchrony no Plano de Rastreamento de Movimento com rastreamento de 1 Visualização, junto com uma estimativa da incerteza na posição do ITV com relação à região da coluna coberta pela Região de Interesse (ROI) da Coluna Xsight na direção fora do plano não rastreada para rastreamento de 1 Visualização ou em todas as direções para 0-View Tracking (Rastreamento de visualização 0).

Algoritmo 1- Visualizar Rastreamento

No rastreamento 1-View (Visualização-1), o plano de rastreamento é paralelo à imagem usada para rastreamento (ou seja, perpendicular aos raios X incidentes gerados pela fonte de raio X correspondente) e faz intersecção com o centro da máquina. Figura 3mostra o plano de rastreamento para o rastreamento B de 1-View (Visualização-1)

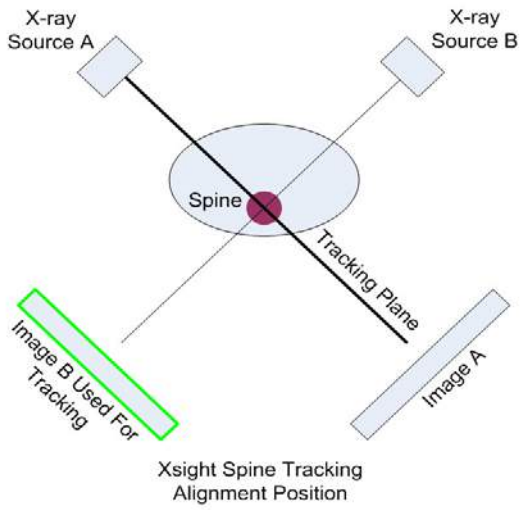


Figura 3 Plano de rastreamento para 1-Visualizar rastreamento B

O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) pesquisa e localiza o alvo na imagem A ou B (correspondente à Câmera A ou à Câmera B do sistema de processamento de imagens de raios X) durante o tratamento. A imagem usada para rastreamento (A ou B) é especificada durante o planejamento do tratamento. A localização do alvo é executada por registro da imagem entre a imagem DRR e a imagem do raio X ao vivo para a imagem especificada. Especificamente, o padrão de intensidade da imagem da região do tumor na imagem DRR corresponde à região mais familiar da imagem de raio X ao vivo. Uma janela correspondente para o tumor é definida, com base na descrição 2D do tumor. A janela correspondente é o menor retângulo que abrange todo o tumor. Como as formas típicas do tumor não são retangulares, a janela correspondente também incluirá algumas das regiões circundantes.

O log é executado movendo a janela correspondente por uma área de pesquisa definida pelo usuário (consulte "Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm) e Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm)" na página 14-33). A região da área de pesquisa com uma similaridade máxima com a imagem DRR correspondente é considerada o alvo. Para avaliar a qualidade do registro, o algoritmo Rastreamento do Xsight Lung usa métricas de qualidade (consulte "Métricas de Qualidade" na página 14-7).

O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) calcula três componentes translacionais do deslocamento do paciente alvo. Os componentes rotacionais são fornecidos pelos deslocamentos de rotação estimados pelo Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight durante o alinhamento do paciente e são supostamente constantes durante o tratamento. O alinhamento inicial bem-sucedido do paciente usando o sistema de rastreamento do pulmão Xsight é, portanto, necessário. O robô de tratamento ajusta continuamente a posição do LINAC para corrigir os deslocamentos translacionais do alvo e aplica correção rotacional constante.

O rastreamento 1-View (Visualização-1) é usado em conjunto com o Sistema Synchrony para rastrear e compensar a movimentação respiratória do alvo no plano de rastreamento.
A administração do tratamento usa o rastreamento 1-View (Visualização-1) para localização do alvo e o Sistema Synchrony para compensação da movimentação respiratória.

Métricas de Qualidade

O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) opera localizando um padrão de intensidade na imagem de raio X ao vivo que seja semelhante ao da imagem DRR. É possível que mais de um desses padrões exista na área de pesquisa. O algoritmo leva em conta vários fatores para avaliar a qualidade do registro:

- A medida de similaridade máxima entre as imagens DRR e de raio X ao vivo.
- O número de outros máximos locais encontrados no Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (para informações sobre os parâmetros do Tracking Range (Intervalo de Rastreamento), consulte "Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm) e Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm)" na página 14-33).
- O tamanho e o local do tumor com relação à previsão feita pelo Sistema Synchrony. Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

O limite para a incerteza de detecção é definido pelo usuário (consulte "Uncertainty (%) (Incerteza [%])" na página 14-33). Se a incerteza da detecção for maior que o limite, a administração do tratamento será interrompida por uma Parada Suave.

ATENÇÃO: É muito importante inspecionar visualmente os resultados do rastreamento durante a administração do tratamento. Caso contrário, pode haver um erro de alvo. É possível que existam padrões de intensidade semelhantes ao do alvo em locais diferentes da posição do alvo.

Imagens DRR da Região do Tumor

As imagens DRR da região do tumor removem todas as estruturas que não estão próximas ao tumor. Dessa maneira, a visibilidade do tumor nas imagens DRR é melhorada e o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) é impedido de se fixar em uma estrutura que parece estar próxima ao tumor nas imagens DRR, mas na verdade está localizado longe dela, com um padrão de movimento diferente.

Visão geral do planejamento do tratamento

Para obter informações sobre o planejamento do tratamento para rastreamento 1-View (Visualização-1), consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Requisitos para avaliação visual

Avaliação visual para verificar se o tumor do pulmão está rastreado corretamente na imagem usada para rastreamento pelo algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) é essencial para administração segura do tratamento.

A interface do usuário do Sistema de Administração do Tratamento oferece ferramentas para verificar se o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight e o rastreamento 1-View (Visualização-1) são capazes de registrar as estruturas esqueléticas e os tumores de pulmão nas imagens de raio X ao vivo com essas imagens DRR. Para mais informações, consulte "Realizando o alinhamento do paciente" na página 14-15.

NOTA: A inspeção visual durante a administração do tratamento garante que o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) esteja rastreando corretamente. Porém, apenas a inspeção visual não é adequada para verificação com precisão submilimétrica.

Verificação do Alinhamento Qualitativo Usando a Imagem não Rastreada

Durante o tratamento de um caso em que rastreamento 1-View (Visualização-1) é selecionado e o plano de tratamento é baseado em um plano de Simulação, a sobreposição projetada do ITTV é exibida na imagem de raio X ao vivo não rastreada. Essa sobreposição exibe a excursão do alvo nessa vista, conforme representado pelas varreduras TC usadas no planejamento do tratamento. Quando imagens de raios X são tiradas e o alvo do tratamento é visível na imagem não rastreada, é possível realizar uma verificação qualitativa de que a posição e o intervalo de movimento do alvo ainda correspondem à posição e o intervalo do plano de tratamento. Se o alvo aparecer em uma posição distal da sobreposição ITTV, isso é uma indicação de que a posição e/ou o intervalo de movimento do alvo foi alterado. Recomendamos que uma pessoa qualificada avalie o grau da alteração e determine como proceder, com base nas implicações clínicas para esse caso em particular.

NOTA: Quando é criado um plano de Tratamento Otimizado do Pulmão que não está baseado em um Plano de Simulação, a sobreposição projetada do ITTV não será exibida na imagem de raio X ao vivo não rastreada para tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1). Nessa situação, a verificação de alinhamento descrita acima não pode ser realizada.

Fluxo de Trabalho para Rastreamento 1-View (Visualização-1)

A Figura 4 mostra o fluxo de trabalho para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) com o Sistema Synchrony.

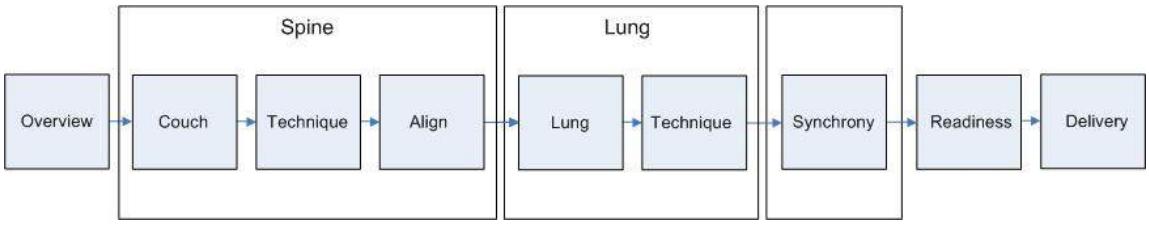


Figura 4 Fluxo de Trabalho para rastreamento 1-View (Visualização-1)

Duas posições da mesa de tratamento são usadas durante a administração do tratamento com o rastreamento 1-View (Visualização-1):

- **Posição da coluna:** O centro de alinhamento definido durante o planejamento do tratamento na etapa Alinhar do Sistema *Accuray Precision*. Essa posição é usada para alinhamento pelo Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- **Posição do pulmão:** O centro de tratamento automaticamente determinado durante o planejamento do tratamento durante a segmentação do tumor. Ela é a posição da coluna somada ao deslocamento entre alinhamento e tratamento do planejamento. Essa posição é usada para rastreamento pelo Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight.

O centro de alinhamento é normalmente diferente do centro de tratamento. O centro de alinhamento é usado durante um procedimento de alinhamento da coluna inicial com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. O alinhamento da coluna é feito na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Esse procedimento determina as correções do alinhamento rotacional que serão usadas durante a administração do tratamento com o rastreamento 1-View (Visualização-1).

Após a conclusão do alinhamento da coluna, faça a transição do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para o rastreamento 1-View (Visualização-1). Essa transição ocorre ao passar para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão). Você deve, então, mover a mesa de tratamento para o centro de tratamento.

A administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) inclui as seguintes etapas gerais:

1. Carregar os dados do plano de tratamento e do paciente na fase **Overview** (Visão geral), conforme descrito no Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
2. Encontrar a técnica de raio X ideal para o alinhamento da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na primeira fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".

3. Posicionar o paciente na mesa de tratamento e mover o paciente até o centro de alinhamento para realizar o alinhamento inicial da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".
4. Use o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para alinhar o paciente de modo translacional e rotacional na posição da coluna, conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)". Após esta etapa, a mesa de tratamento estará no centro de alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine).
5. Mude do centro de alinhamento do Rastreamento da Coluna Xsight (a posição da coluna) para o centro de tratamento do rastreamento 1-View (Visualização-1) na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

   Essa etapa envolve o movimento da mesa de tratamento. A diferença entre o centro de alinhamento e o centro de tratamento inclui o deslocamento do alinhamento ao tratamento definido a partir do planejamento do tratamento, somado a qualquer deslocamento adicional que o usuário aplicou durante as frações de tratamento anteriores e atuais. Para mais informações, consulte "Transição para 1-Visualizar Rastreamento" na página 14-16.
6. Encontre a técnica de raio X ideal para a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) na segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
7. Use o sistema de rastreamento 1-View (Visualização-1) para alinhar de forma translacional o paciente o suficiente para o rastreamento, na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização).

   Se o Sistema Synchrony for usado, estabeleça um modelo de correlação do Synchrony para a movimentação respiratória do paciente.

   NOTA: O usuário decide se deve ativar ou desativar o Sistema Synchrony durante a administração do tratamento do rastreamento 1-View (Visualização-1). Como um exemplo, se a movimentação do alvo devido à respiração for considerada insignificante, o Sistema Synchrony poderá ser desativado.
8. Inicie a administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração).

Para obter mais informações sobre o fluxo de trabalho geral para o alinhamento do paciente e a administração do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento". Para obter mais informações sobre o uso do Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)".

Verificação dos Dados do Paciente e do Tratamento

Na fase **Overview** (Visão geral), você carrega os arquivos de tratamento do paciente e verifica se os dados do tratamento e do paciente estão corretos. Depois que os arquivos de tratamento do paciente tiverem sido baixados para o computador de administração do tratamento, você deve prosseguir para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) para começar os procedimentos de alinhamento do paciente.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Geração de imagens DRR" na página 14-12
- "Download de Arquivos de Tratamento" na página 14-13

Para obter mais informações sobre a fase **Overview** (Visão geral), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Geração de imagens DRR

Imagens DRR para uso com o rastreamento 1-View (Visualização-1) são geradas usando o Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* conforme descrito no Capítulo 7, "Aplicação do Tratamento". Os ângulos de rotação do paciente são calculados durante o alinhamento inicial usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight comparando as imagens de raio X ao vivo com várias imagens DRR.

Os seguintes números e tipos de pares de imagens DRR são gerados:

- Vários pares de imagens DRR da coluna segmentadas com orientações distribuídas de maneira ótima, para simular diferentes ângulos de rotação do paciente. Essas imagens DRR são usadas durante o alinhamento do paciente com o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- 1 par de imagens DRR da coluna não segmentadas (conteúdo completo) para ajuste automático do contraste e inspeção visual dos resultados de correlação da imagem durante o alinhamento do paciente usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight. Essas imagens DRR correspondem ao centro de imagens (também chamado de centro de alinhamento), que é escolhido durante o planejamento do tratamento.
- 1 par de imagens DRR de conteúdo completo que correspondem ao centro de tratamento do tumor grande, que é escolhido durante o planejamento do tratamento. Esse par de imagens DRR é usado para ajuste automático do contraste e para inspeção visual dos resultados do rastreamento durante a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1).
- 1 par de imagens DRR segmentadas nas quais a coluna e outras estruturas esqueléticas são removidas. Esse par de imagens DRR é usado para correlação da imagem com as imagens de raio X ao vivo durante a administração do tratamento.
- 1 par de imagens DRR da região do tumor das quais são removidas todas as estruturas que não estão nas regiões circundantes do tumor. Para obter mais informações sobre imagens DRR da região do tumor, consulte "Imagens DRR da Região do Tumor" na página 14-8.

Download de Arquivos de Tratamento

Durante o download de arquivos de tratamento, o Sistema de Administração do Tratamento executa as seguintes ações:

- Os vários pares de imagens DRR gerados no Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* são transmitidos para o computador do TLS para serem usados pelo algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight. Os pares separados de imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo), imagens DRR apenas de tecidos moles e imagens DRR da região do tumor também são transmitidos.
- Os algoritmos de Rastreamento da Coluna Xsight e rastreamento 1-View (Visualização-1) são inicializados.

Quando o download estiver completo e você tiver verificado se os dados do tratamento e do paciente estão corretos, prossiga para a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Para obter mais informações sobre download dos arquivos de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Alinhando o Paciente Visualmente

O objetivo da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) é o alinhamento visual do paciente, usando apenas os movimentos translacionais da mesa. Tire pelo menos uma imagem de raio X ao vivo e confirme o alinhamento visual das imagens de raio X ao vivo e DRR antes de prosseguir para a próxima fase.

Figura 5 mostra a fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois que as imagens de raio X ao vivo e DRR foram visualmente alinhados usando o modo Couch (Mesa). As imagens DRR não segmentadas (conteúdo completo) para o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight são exibidas. Tabela 3 na página 14-24 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem e alinhamento visual. Para obter mais informações sobre essa fase, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Figura 5 Fase Alignment > Couch (Alinhamento > Mesa) (tela à esquerda) para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight depois do alinhamento visual usando o modo Couch (Mesa)

Otimização da técnica de raio X

O objetivo da primeira fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), para o sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando a imagem existente da fase **Alignment > Couch** (Alinhamento > Mesa).

Para mais informações sobre a otimização da técnica de raio X para o modo de Rastreamento da Coluna Xsight, consulte o Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)".

Realizando o alinhamento do paciente

O objetivo do alinhamento do paciente é garantir que o paciente está alinhado de acordo com os limites aceitáveis para tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1). O alinhamento do paciente envolve as seguintes etapas gerais:

1. O alinhamento inicial da coluna é feito na posição da coluna usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Para o rastreamento 1-View (Visualização-1), o objetivo desse procedimento é determinar os deslocamentos rotacionais que serão usados na fase **Align > Lung** (Alinhar > Pulmão) e durante a administração do tratamento.
2. Movendo a mesa de tratamento da posição da coluna para a posição do pulmão na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão). Esta etapa faz a transição do Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight para o rastreamento 1-View (Visualização-1). O objetivo dessa etapa é verificar se o movimento está correto, com estruturas rígidas alinhadas na imagem de raio X ao vivo e na imagem DRR que é usada para o rastreamento.
3. Encontrando a técnica de raio X ideal para a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) na segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).
4. Alinhamento para o tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) e o estabelecimento de um modelo de correlação usando o Sistema Synchrony, na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização).
5. (Opcional) Aprovação remota do alinhamento com o aplicativo TxView. Para mais informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota no TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Alinhamento Inicial Usando o Rastreamento da Coluna Xsight" na página 14-15
- "Transição para 1-Visualizar Rastreamento" na página 14-16
- "Otimização da técnica de raio X" na página 14-20
- "Alinhamento para o Tratamento Usando 1-Visualizar Rastreamento" na página 14-21

Alinhamento Inicial Usando o Rastreamento da Coluna Xsight

O alinhamento inicial usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight é executado na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)". O objetivo dessa etapa para os tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1) é determinar os deslocamentos rotacionais que serão usados na fase **Align > Lung** (Alinhar > Pulmão) e durante a administração do tratamento na fase **Delivery** (Administração).

A fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) de um tratamento de rastreamento 1-View (Visualização-1) é similar àquela de um tratamento de Rastreamento da Coluna Xsight ou Decúbito Frontal Xsight, exceto pela caixa de seleção **Skip Spine** (Omitir Coluna) (não exibida) para tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1).

Depois de alinhar o paciente adequadamente de acordo com os limites aceitáveis usando o Sistema de Rastreamento de Coluna Xsight, você está pronto para prosseguir para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Transição para 1-Visualizar Rastreamento

Depois que o alinhamento for realizado usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight, clique na guia **Lung** (Pulmão) para fazer a transição para o alinhamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1) na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

ATENÇÃO: Não reposicione o paciente nem ajuste a rotação da mesa de tratamento depois de mudar para o rastreamento 1-View (Visualização-1). Se for necessário fazer isso, volte para a fase Alignment > Align (Alinhamento > Alinhar) e repita o procedimento de alinhamento de Rastreamento da Coluna Xsight, conforme descrito no Capítulo 9, "Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight (Opcional)". Caso contrário, correções do deslocamento incorreto do paciente serão usadas durante o tratamento.

NOTA: Se a mesa de tratamento for movida para fora do plano da imagem usado para o rastreamento, por exemplo, usando o Controlador de Mão, você pode clicar no botão **Move to Couch Lung** (Mover Mesa para Pulmão) na exibição de posição da mesa de tratamento na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) para retornar ao centro de tratamento de rastreamento 1-View (Visualização-1). Caso contrário, para que o tratamento possa continuar, será necessário repetir o procedimento de alinhamento de Rastreamento da Coluna Xsight na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).

O objetivo dessa etapa é mover a mesa de tratamento da posição da coluna para a posição do pulmão. Você, então, obtém uma imagem e se certifica de que as estruturas rígidas estão alinhadas na imagem de DRR e na imagem de raio X ao vivo que é usada para o rastreamento.

NOTA: Não tente alinhar manualmente o tumor na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Tabela 1 mostra a exibição da posição da mesa de tratamento na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) (tela à esquerda, abaixo da imagem A). A exibição inclui um indicador de posição que mostra a mesa de tratamento em uma das 4 posições:

- Na posição coluna: A posição da coluna (centro de alinhamento) do planejamento do tratamento mais os deslocamentos finais da fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar).
- Na posição pulmão: A posição de tratamento do planejamento. Ela é a posição da coluna somada ao deslocamento entre alinhamento e tratamento do planejamento.
- Entre a posição do pulmão e da coluna: A mesa de tratamento é pausada ou se movimenta entre essas duas posições.
- Próximo, mas não na posição do pulmão.

NOTA: A exibição da posição da mesa de tratamento é a exibição geográfica que indica somente uma das 4 posições acima. Não mostra a localização físical real do tumor pulmonar e não representa o alvo atual do tumor pulmonar.

A exibição inclui também 2 botões para mover a mesa de tratamento, conforme descrito naTabela 2.

Tabela 1 Exibição da posição da mesa de tratamento

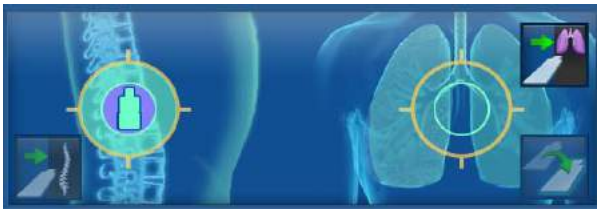
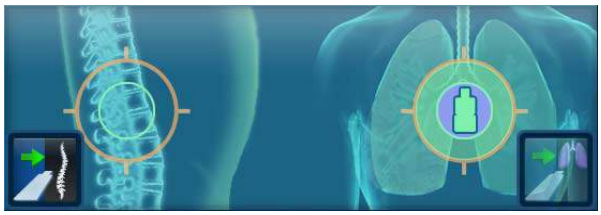
Indicador de posição	Descrição
	A mesa de tratamento está na posição coluna (centro de alinhamento). Neste estado, o botão **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) é ativado.
	A mesa de tratamento está na posição pulmão (posição tratamento). Neste estado, o botão **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) é ativado.

Tabela 1 Exibição da posição da mesa de tratamento

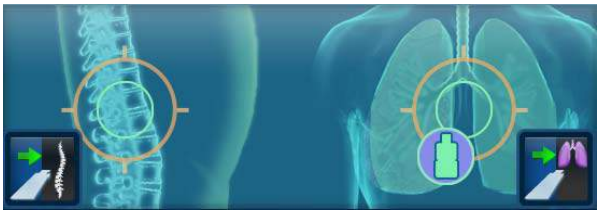
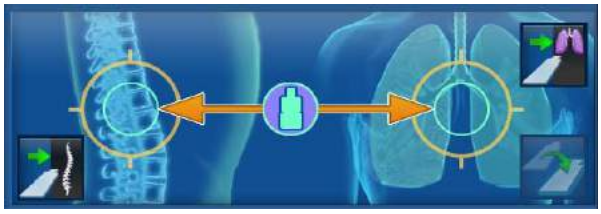
Indicador de posição	Descrição
	A mesa de tratamento está próxima, mas não na posição pulmão. Neste estado, ambos os botões **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) e **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) são ativados.
	A mesa de tratamento está, no momento, em pausa ou se movendo entre as posições do pulmão e da coluna. Em pausa, ambos os botões **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) e **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão) são ativados. Durante o movimento, todos os controles são desativados, exceto o botão **Interlock** (Intertravamento).

Tabela 2 descreve os botões associados com a exibição da posição da mesa de tratamento.

Tabela 2 Botões associados com a exibição da posição da mesa de tratamento

Dica de ferramenta	Botão	Descrição
Mover Couch to Lung (Mover mesa para pulmão)		Muda para a mesa de tratamento para a posição pulmão (posição tratamento).
Mover Couch to Spine (Mover mesa para coluna)		Muda para a mesa de tratamento para a posição coluna (centro de alinhamento).

ATENÇÃO: O movimento da mesa de tratamento não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

▶ **Para mover para a posição do pulmão:**

1. Clique no botão **Move Couch to Lung** (Mover Mesa para Pulmão). Então, espere até que a mesa tenha se movido para a posição do pulmão.
2. Clique no botão **Acquire** (Capturar) para capturar uma imagem de raio X ao vivo. Para obter mais informações sobre a obtenção de imagens de raio X ao vivo, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".
3. Analise os resultados do processamento de imagens para verificar se as estruturas rígidas estão alinhadas nas imagens de raio X ao vivo e DRR. Verifique se não existem características inesperadas ou obstruções nas imagens. Para mais informações, consulte "Analisando os resultados da imagem" na página 14-22.

Se o movimento da mesa de tratamento for interrompido durante a transição entre o modo de Rastreamento da Coluna Xsight e o rastreamento 1-View (Visualização-1), por exemplo, se um botão de E-Stop (Parada de Emergência) for pressionado, você pode usar a exibição da posição da mesa de tratamento para mover para a posição do pulmão ou da coluna, conforme descrito abaixo.

▶ **Para mover para a posição do pulmão ou da coluna depois que o movimento da mesa de tratamento for interrompido:**

- Na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão), clique no botão **Move Couch to Spine** (Mover Mesa para Coluna) para mover para a posição da coluna (centro de alinhamento). Ou clique na posição **Move to Lung** (Mover para Pulmão) para mover para a posição do pulmão (centro de tratamento).

Se for necessário, você pode somar um deslocamento ao deslocamento do alinhamento ao tratamento a partir do planejamento, conforme descrito abaixo.

▶ **Para somar um deslocamento à posição do pulmão a partir do planejamento:**

1. Insira os valores translacionais do alvo nas caixas de texto **Couch Position (mm)** (Posição da Mesa (mm)).

   Setas acima do ponto das caixas de texto apontam na direção positiva. Os valores indicam o movimento da mesa de tratamento do alvo em relação à posição atual.

2. Clique no botão **Move Couch** (Mover Mesa) para mover a mesa de tratamento. (As rotações da mesa do alinhamento da coluna são travadas na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).)

   O deslocamento adicional é salvo automaticamente e será aplicado durante a administração do tratamento para a fração atual e frações futuras. (A caixa de seleção **Apply additional relative offset** (Aplicar deslocamento relativo adicional) é selecionada por padrão.)

3. Para remover o deslocamento adicional que você gerou em Etapa 2, ou para remover o deslocamento adicional que foi salvo e aplicado nas frações anteriores, desmarque a caixa de seleção **Apply additional relative offset** (Aplicar deslocamento relativo adicional). Então, clique no botão **Move to Lung** (Mover para pulmão).

   Essa etapa retorna à posição do pulmão (a posição de tratamento a partir do planejamento). A posição do pulmão será, então, usada para a fração atual e as frações futuras.

Depois de mover a mesa de tratamento para a posição do pulmão, obter uma imagem e verificar se as estruturas rígidas nas imagens DRR e de raio X ao vivo estão alinhadas, você está pronto para ir para a segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica).

Otimização da técnica de raio X

Depois de alinhar o paciente adequadamente na posição do pulmão, clique na aba **Technique** (Técnica) para prosseguir para a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para o pulmão, onde você irá refinar a técnica de raio X que será usada para o tratamento.

O objetivo da segunda fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) para os tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1) é encontrar a técnica ideal de raio X. Essa técnica de raio X será padrão para futuras frações de tratamento a menos que seja alterada. Inicie analisando as imagens existentes na fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão).

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Captura de Imagens de Raio X ao Vivo" na página 14-20
- "Modificando parâmetros de raio X" na página 14-21

Captura de Imagens de Raio X ao Vivo

ATENÇÃO: As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. Caso contrário, o algoritmo de rastreamento pode não ser capaz de identificar e rastrear as características corretamente.

Na fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica) (tela à esquerda), Um histograma exibido sob cada imagem bruta representa a distribuição de intensidades de pixel em toda a imagem. Tabela 3 na página 14-24 descreve os controles do painel de imagem para ajudar na análise da imagem nessa fase, incluindo os modos de exibição DRR.

O objetivo é determinar a técnica de raio X ideal para **XRS A** e **XRS B** de modo independente ao avaliar a qualidade da imagem e exibições do histograma de imagens na tela à esquerda e na tabela ***Image History*** (Histórico da imagem).

Melhorar a técnica de raio X normalmente leva o pico do histograma para a esquerda. Diminuir a técnica de raio X normalmente leva o pico para a direita. A distribuição ideal é difundida (indicando bom contraste) e não deslocada em direção à extrema direita ou esquerda.

Se você selecionou uma técnica de raio X satisfatória, prossiga para a fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização). Caso contrário, você pode alterar a técnica de raio X, conforme o necessário, até estar satisfeito com a qualidade da imagem, conforme descrito abaixo. Para obter mais informações sobre a fase **Alignment > Technique** (Alinhamento > Técnica), consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Modificando parâmetros de raio X

As imagens de raio X ao Vivo devem ter a mesma qualidade de imagem que as imagens DRR. É possível modificar os parâmetros de raio X para melhorar a qualidade da imagem. Se houver muito pouco detalhe das imagens de raio X ao vivo, é possível tentar aumentar as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para aumentar a exposição. Se a imagem for muito escura, tente diminuir as configurações de **kV**, **mA** e **ms** para diminuir a exposição. Para localizar o tumor, é melhor maximizar o contraste entre o tumor e o tecido ao redor.

Alinhamento para o Tratamento Usando 1-Visualizar Rastreamento

O objetivo da fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) para os tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1) é alinhar de forma translacional o paciente corretamente para o rastreamento e criar um modelo de correlação de sincronização para o movimento respiratório do paciente.

Figura 6 mostra a fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda) para o rastreamento 1-View (Visualização-1) após a captura da imagem. Para mais informações sobre o Sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Figura 6 Fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda) para rastreamento 1-View (Visualização-1) após a correlação da imagem

A fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) possui as seguintes etapas, conforme descrito nas seções abaixo:

- "Analisando os resultados da imagem" na página 14-22: Você inicia avaliando os resultados da correlação da imagem para determinar se é necessário mover a mesa de tratamento. Além disso, você revisa as imagens de raio X ao vivo para verificar se o tumor foi localizado corretamente e se a anatomia no raio X ao vivo e das imagens DRR corresponde.
- "Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony" na página 14-35: Você cria um modelo de correlação do Synchrony para o movimento respiratório.

Analisando os resultados da imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Avaliando os resultados da correlação da imagem" na página 14-22
- "Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem" na página 14-24
- "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 14-30
- "Monitorando e Ajustando Parâmetros de Processamento de Imagens" na página 14-31

Avaliando os resultados da correlação da imagem

A imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento (A ou B, conforme especificado durante o planejamento do tratamento) é correlacionada com a imagem DRR de referência para determinar os deslocamentos do paciente. Como o algoritmo do rastreamento 1-View (Visualização-1) não estima deslocamentos rotacionais, apenas deslocamentos translacionais são exibidos e atualizados na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) (consulte Figura 6).

Se o tumor tiver sido detectado com êxito na imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento, uma sobreposição gráfica do contorno do tumor aparecerá sobre o local detectado do tumor (consulte Tabela 3 na página 14-24).

Para o rastreamento 1-View (Visualização-1), os deslocamentos rotacionais não são calculados durante o tratamento. As correções rotacionais obtidas do alinhamento inicial do Rastreamento da Coluna Xsight são usadas para executar ajustes de rotação do LINAC durante a administração do tratamento. Esses valores de ***Alignment Rotational Correction (deg)*** (Correção Rotacional do Alinhamento (graus)) são exibidos na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)).

Se os deslocamentos calculados estão de acordo com as tolerâncias exigidas para a administração do tratamento, se você consegue verificar se o tumor está corretamente localizado nas imagens do raio X ao vivo usada para o rastreamento e se a anatomia na imagem DRR e na imagem do raio X ao vivo que é usado para rastreamento corresponder, você está pronto para prosseguir com a criação do modelo do Synchrony. Consulte "Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony" na página 14-35". Para reduzir deslocamentos, você pode mover a mesa de tratamento usando o botão **Move Couch** (Mover Mesa). Para obter mais informações sobre o movimento da mesa, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

NOTA: Qualquer movimentação da mesa de tratamento invalidará o modelo de correlação do Synchrony e exigirá que um novo modelo seja criado antes da administração do tratamento.

Se o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) não conseguir localizar o tumor, o contorno do tumor exibido na imagem de raio X ao vivo não estará alinhado com o tumor real. Também pode ocorrer um erro fora dos limites, indicado por uma caixa laranja ao redor da linha na tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) que não está de acordo com as tolerâncias exigidas. Além disso, é possível ocorrer violações do limite do algoritmo de rastreamento, indicado por uma caixa laranja ao redor da linha na tabela, e ao redor da barra deslizante para um parâmetro de limite.

Nessa situação, você pode tentar um ou mais dos seguintes procedimentos:

- Faça os seguintes ajustes, conforme apropriado:
  - Use o Modo de Offset (Deslocamento) para arrastar o contorno do tumor da imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento para determinar os deslocamentos translacionais no plano de rastreamento. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 14-30.
  - Se não conseguir correlacionar com êxito usando o Modo de Offset (Deslocamento), você pode aumentar os parâmetros Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento X) e Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento Y). Para obter mais informações, consulte "Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm) e Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm)" na página 14-33.
- O modo Couch (Mesa) pode ser usado para mover a imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento em relação à imagem DRR correspondente para determinar os deslocamentos translacionais no plano de rastreamento. Para obter mais informações, consulte Tabela 3 na página 14-24 e o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

- Também é possível considerar aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) se você tiver certeza de que o tumor encontrado usando um valor maior foi corretamente identificado. Para mais informações, consulte "Uncertainty (%) (Incerteza [%])" na página 14-33.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se o tumor foi identificado corretamente na imagem usada para rastreamento em todo o tratamento.

Para mais informações sobre as ferramentas de análise da imagem para verificar se o tumor foi corretamente localizado pelo algoritmo de rastreamento, consulte Tabela 3 na página 14-24. Para informações sobre os parâmetros do algoritmo calculado, limites do parâmetro e parâmetros de inserção do algoritmo, consulte "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 14-33.

Usando Controles de Painel de Imagem para Análise da Imagem

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 14-30

Tabela 3 descreve os controles do painel de imagem e modos de exibição DRR para ajudar na análise da imagem.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem

Controle	Descrição
	Pointer (Ponteiro): Clique em uma imagem para exibir as seguintes informações: • A intensidade do pixel na imagem DRR (primeira) e a imagem de raio X ao vivo (segunda), como uma porcentagem da intensidade máxima do pixel. • A coordenada (x, y), em milímetros (mm), em que (0, 0) é o centro da imagem. (*rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Também é possível usar o Modo de Offset (Deslocamento) quando o Pointer (Ponteiro) estiver ativo. Para mais informações, consulte "Usando o Modo de Offset (Deslocamento)" na página 14-30.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Modo Movie (Filme): Use o Modo Movie (Filme) para passar por todas as imagens no modelo do Synchrony, uma de cada vez, na sequência respiratória. Isso torna o movimento do tumor mais visível e ajuda você a verificar se o movimento do tumor está sendo rastreado. • Clique no ícone Play (Executar) para iniciar o Modo Movie (Filme). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer a pausa no Modo Movie (Filme). • Use a barra deslizante de zoom para aumentar ou diminuir a velocidade de reprodução. • Ou clique no ícone Plus (Mais) ou no ícone Minus (Menos) para alterar a velocidade de reprodução. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a velocidade de reprodução no padrão.
	Pan (Panorâmica)**/Zoom:** Aumentar e diminuir o zoom e ter uma vista panorâmica da imagem. • Clique e arraste na imagem para a função panorâmica. • Arraste a barra deslizante de zoom para aumentar e diminuir o zoom. • Ou clique no ícone Zoom Plus (Aumentar zoom) ou no ícone Zoom Minus (Diminuir zoom) . • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a panorâmica e o zoom.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Couch (Mesa): Ajuste a posição da imagem de raio X ao vivo relativa à imagem DRR clicando e arrastando a imagem de raio X ao vivo ou a imagem DRR. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento". Dependendo da fase do tratamento, os seguintes ícones são exibidos: • Clique no ícone Reset (Redefinir) para mover a imagem do raio X ao vivo de volta para a posição original, sem mudanças. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores zero. A imagem do raio X ao vivo é movida para sua posição sem mudança para mostrar o alinhamento existente. • Clique no ícone Offsets (Deslocamentos) para preencher as caixas de texto ***Couch Position (mm)*** (Posição da mesa (mm)) e ***Couch Rotation (deg)*** (Rotação da mesa (graus)) com valores calculados de deslocamento. A imagem de raio X ao vivo muda com os deslocamentos translacionais para mostrar o alinhamento resultante caso a mesa fosse movida de acordo com esses valores. É possível alternar para frente e para trás entre esses ícones. Os ícones somente movem as imagens de raio X ao vivo relativas às imagens DRR. Eles não movem a mesa.
	Window/Level (Janela/Nível): Ajuste a janela (contraste) e o nível (brilho) da imagem. Um histograma representando a distribuição das intensidades de pixel é exibido. Os controles ajudam você a identificar visualmente recursos anatômicos ou outros recursos nas imagens de raio X ao vivo. Eles afetam apenas a exibição da imagem. • Clique na imagem e arraste para cima ou para baixo para ajustar a janela. Ou clique e arraste as bordas esquerda e direita do histograma para movê-las para o centro para ajustar a janela e o nível. • Clique na imagem e arraste para esquerda ou direita para ajustar o nível. Ou clique e arraste a linha vertical no centro do histograma para a esquerda ou direita. • Clique no ícone Invert Contrast (Inverter contraste) para inverter o contraste da imagem. Inverter o contraste da imagem pode facilitar a identificação visual de recursos anatômicos e outros. • Clique no ícone Lock (Bloquear) para aplicar as mesmas configurações de nível e janela para todas as imagens. Clique novamente para desbloquear as configurações. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir as configurações de nível e janela para o padrão.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Checkerboard (Tabuleiro de Jogo): Exibe a imagem DRR e de raio X ao vivo em um padrão de quadrados alternantes para ajudar a avaliar visualmente o alinhamento da imagem. Clique no ícone uma vez para exibir o padrão de tabuleiro. Clique novamente para exibir o padrão rotacionado a 90º. Clique mais uma vez para desativar o padrão de tabuleiro. Arraste o ponto vermelho no centro do padrão de tabuleiro para mover a intersecção de quadrados na imagem. Não pode ser usado com a Blend Tool (Ferramenta de Combinação).
	ITTV Outline (Contorno do ITTV): (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Se o plano de tratamento for baseado em um Plano de simulação, será exibido um contorno azul-escuro de Internal Target Tracking Volume (ITTV - Volume de rastreamento do alvo interno) na imagem DRR não usada para rastreamento. Para mais informações, consulte o *Manual de planejamento do tratamento*. O ITTV Outline (Contorno do ITTV) é desativado por padrão.
	Tumor Outline (Contorno do Tumor): (*rastreamento 1-View (Visualização-1); canto inferior direito do painel da imagem*) Exibe uma sobreposição gráfica do contorno do tumor (Target Tracking Volume, TTV - Volume de rastreamento do alvo) nas imagens DRR e imagens de raio X ao vivo que correspondem ao contorno do tumor especificado durante o planejamento do tratamento: Com o rastreamento 1-View (Visualização-1), o contorno do tumor é exibido somente na imagem de raio X ao vivo usada para rastreamento. • Um destaque azul-escuro indica o contorno do tumor de referência nas imagens DRR. • Um destaque verde-azulado indica onde o tumor foi identificado pelo algoritmo de rastreamento nas imagens de raio X ao vivo. • Os contornos vermelho e verde indicam o contorno do tumor de referência projetado na imagem de raio X ao vivo no Modo de Offset (Deslocamento). O Tumor Outline (Contorno do Tumor) é ativado por padrão.
	Crosshairs (Cursores): Exibe um par de cursores para ajudar no alinhamento de imagens DRR e de raio X ao vivo. Pode ser usado com outros controles de painel de imagem.

Tabela 3 Controles do painel de imagem para auxiliar na análise da imagem (continuação)

Controle	Descrição
	Blend Tool (Ferramenta de Combinação): Use a Blend Tool (Ferramenta de Combinação) para alterar a combinação de imagens de raio X ao vivo e DRR. • Arraste o cursor sobre as marcas verdes à direita de cada imagem para exibir o controle deslizante oculto. Arraste o controle deslizante para cima e para baixo para alterar a combinação. • Clique no ícone Automatic Blend (Combinação automática) para alternar continuamente entre as imagens DRR e de raio X ao vivo à medida que você observa. A imagem de raio X ao vivo aumentará e diminuirá a intensidade da cor automaticamente. • Clique na seta para cima ou para baixo abaixo do controle deslizante para aumentar ou diminuir a velocidade da combinação automática (representada por um número). • Clique no ícone Pause (Pausar) para fazer uma pausa na combinação automática. • Clique no ícone Reset (Redefinir) para redefinir a combinação para o padrão (50% de imagem de raio X ao vivo e 50% de imagem DRR). Não pode ser usado com o Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
	Full Content DRR (DRR de Conteúdo Total): (*rastreamento 1-View (Visualização-1)*)Exibe as imagens DRR não segmentadas (conteúdo total). Consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 14-30.
	Spine Removed DRR (DRR Removido da Coluna): (*rastreamento 1-View (Visualização-1)*) Exibe as imagens DRR segmentadas, nas quais a coluna e outras estruturas ósseas são removidas e o conteúdo remanescente da imagem DRR é exibido. Consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 14-30.
	Tumor Region DRR (DRR da região do tumor): (*rastreamento 1-View (Visualização-1); canto superior direito do painel da imagem*) Exibe as imagens DRR da região do tumor, nas quais todo o conteúdo da imagem que não está na região imediata do tumor é removido. Consulte "Modos de Exibição para Imagens DRR" na página 14-30.
	X-ray Technique Changed (Técnica de Raio X Alterada): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a técnica de raio X foi alterada, pois a imagem exibida no momento foi capturada.
	Couch Moved (Mesa Movida): (*canto esquerdo do painel de imagem*) Indica que a posição da mesa foi alterada. Portanto, os resultados da correlação da imagem atual são inválidos e uma nova imagem é necessária.

Tabela 4 Atalhos do teclado e do mouse para controles de painel da imagem

Atalho	Controle de painel da imagem
p	Ativar Pointer (Ponteiro). Ativo por padrão.
f	Ativar/desativar Movie Mode (Modo Filme).
z	Ativar/desativar Pan/Zoom (Panorâmica/Zoom).
c	Ativar/desativar Modo Couch (Mesa).
w	Ativar/desativar Window/Level (Janela/Nível).
b	Ativar/desativar Checkerboard (Tabuleiro de Jogo).
i	Ativar/desativar ITTV Outline (Contorno do ITTV). (*Somente rastreamento 1-View (Visualização-1)*)
t	Ativar/desativar Tumor Outline (Contorno do Tumor) (Volume de Rastreamento do Alvo, TTV). (*modo rastreamento 1-View (Visualização-1)*)
x	Ativar/desativar Crosshairs (cursores).
roda de rolagem	Usar a Blend Tool (Ferramenta de Combinação). Use a roda de rolagem do mouse para alterar a combinação de imagens DRR e de raio X ao vivo.
CTRL + roda de rolagem	Aplicar mais e menos zoom. (Clique nessa janela de ajuda do ***Workflow Guide*** (Guia de Fluxo de Trabalho) para rolar pelo texto.)

Modos de Exibição para Imagens DRR

É possível alternar entre 3 modos de exibição para as imagens DRR nos painéis de imagem (consulte Tabela 3):

- Modo de exibição **Full Content DRR** (DRR de conteúdo completo)
- Modo de exibição **Spine Removed DRR** (DRR Removido da Coluna)
- Modo de exibição **Tumor Region DRR** (DRR da região do tumor)

NOTA: Esses modos de exibição afetam apenas a exibição da imagem. Eles não afetam os resultados do algoritmo do rastreamento do 1-View (Visualização-1).

É possível selecionar diferentes modos de exibição para cada imagem (correspondente à Câmera B e Câmera A do sistema de imagem de raio X).

NOTA: Use o modo de exibição **Full Content DRR** (DRR de conteúdo completo) para avaliação visual dos resultados do rastreamento. Você pode alternar entre os modos de exibição.

Usando o Modo de Offset (Deslocamento)

Se o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) não conseguir localizar o tumor, o contorno do tumor exibido na imagem de raio X ao vivo não estará alinhado com o tumor real. Nessa situação, você pode usar o Modo de Offset (Deslocamento) para ajudar o algoritmo de rastreamento ao mudar o contorno do tumor manualmente. É possível clicar e arrastar o mouse em uma das imagens de raios X ao Vivo para mover o contorno do tumor e sobrepô-lo no recurso que você identificou visualmente como o tumor real. Os deslocamentos translacionais determinados pela movimentação manual do contorno do tumor são usados como entradas para o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1).

▶ **Para usar o Modo de Offset (Deslocamento):**

1. Ative o Pointer (Ponteiro) e o Tumor Outline (Contorno do tumor) no painel de imagem (consulte Tabela 3 na página 14-24).
2. Mova o cursor sobre o contorno do tumor azul em uma das imagens de raio X ao vivo. O contorno ficará vermelho.
3. Clique na imagem do raio X ao vivo para agarrar o contorno do tumor. Arraste o contorno do tumor da imagem de raio X ao vivo para sobrepô-lo na característica identificada visualmente como o tumor real. O contorno permanece vermelho à medida que você o arrasta. Dependendo do movimento, o contorno do tumor na imagem oposta também pode se mover.

4. Solte o contorno do tumor. Ele fica verde enquanto as imagens de raio X ao vivo são automaticamente correlacionadas. O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) usa o novo local do contorno do tumor para procurar o tumor.

   Após a conclusão da correlação automática, um contorno azul indica o novo local do tumor na imagem de raio X ao vivo. Os valores de deslocamento atualizados são exibidos.

   NOTA: Pressionar e manter pressionada a tecla <Shift> atrasa a correlação da imagem. Isso proporciona tempo para mover o contorno do tumor em ambas as imagens quando necessário, antes de as imagens serem correlacionadas. Ao soltar a tecla <Shift>, a correlação da imagem é executada.

5. Verifique se o tumor foi localizado corretamente. Avalie os deslocamentos atualizados (consulte "Avaliando os resultados da correlação da imagem" na página 14-22). Você pode mover a mesa de tratamento usando as caixas de texto **Couch Position (mm)** (Posição da mesa (mm)) e **Couch Rotation (deg)** (Rotação da mesa (graus)) e o botão **Move Couch** (Mover mesa) conforme o necessário. Para obter mais informações sobre o movimento da mesa, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

ATENÇÃO: O movimento da mesa não é monitorado pelo sistema de detecção de colisão do Sistema CyberKnife. Observe visualmente todo o movimento da mesa para evitar colisões potenciais.

6. Clique no botão **AutoCouch** na janela Alignment and Tracking (Alinhamento e Rastreamento). A janela Automatic Patient Positioning (Posicionamento Automático do Paciente) será exibida. É possível usar o sistema de posicionamento automático do paciente para mover a mesa de tratamento de acordo com os valores indicados nos campos de texto ***Couch Corrections*** (Correções da Mesa).

   Para obter mais informações sobre o sistema de posicionamento automático do paciente, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Monitorando e Ajustando Parâmetros de Processamento de Imagens

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 14-31
- "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 14-33

Parâmetros do Algoritmo Calculado

Você pode monitorar o valor do parâmetro Uncertainty (%) (% de incerteza) calculado pelo algoritmo de 1-View (Visualização-1). O valor é atualizado quando as imagens são capturadas ou correlacionadas. O valor calculado é exibido na aba **Acquisition Details** (Detalhes de captura) da tabela **Image History** (Histórico da imagem) (tela à direita, como mostrado em Figura 7.

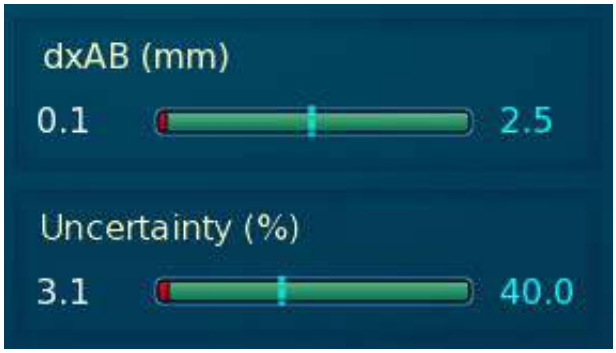


Figura 7 Exibição do parâmetro calculado para o rastreamento 1-View (Visualização-1) na aba Algorithm Details (Detalhes do Algoritmo)

NOTA: O valor do parâmetro dxAB (mm) não é calculado nem exibido para o rastreamento 1-View (Visualização-1).

Esse valore calculado também é exibidos à esquerda da barra deslizante (tela à esquerda), onde você pode ajustar o limite (consulte Figura 8). Se o valor de um parâmetro exceder o limite, ocorre uma violação de limite e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante. Quando uma violação de limite ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Synchrony** (Alinhamento > Sincronização) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada.

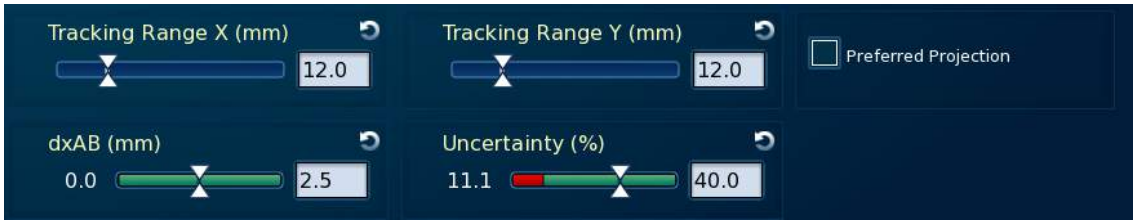


Figura 8 Controles para ajustar os limites e parâmetros do algoritmo na fase Alignment > Synchrony (Alinhamento > Sincronização) (tela à esquerda)

A barra deslizante **dxAB (mm)** e a caixa de seleção **Preferred Projection** (Projeção preferida) **(ON)** são desativadas para os tratamentos de rastreamento 1-View (Visualização-1).

Uncertainty (%) (Incerteza [%])

O parâmetro Uncertainty (%) (Incerteza (%)) fornece o valor de incerteza de detecção calculado para o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1). Para obter mais informações sobre a incerteza de detecção, consulte "Métricas de Qualidade" na página 14-7.

O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) calcula um valor de incerteza de detecção para a imagem que é usado para rastreamento. Se o valor calculado for maior que o parâmetro do limite Uncertainty (Incerteza), ocorre um erro Uncertainty (Incerteza) (consulte "Tratamento de Erros" na página 14-39).

O valor padrão do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%) é 40%. Se ocorrer um erro Uncertainty (Incerteza), você pode considerar aumentar o limite de Uncertainty (%) (Incerteza (%)) se tiver certeza de que o algoritmo de rastreamento localizou corretamente o alvo. Para mais informações, consulte "Ajuste dos parâmetros do algoritmo" na página 14-33.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. É necessário, portanto, verificar visualmente se o tumor foi identificado corretamente em todo o tratamento.

Ajuste dos parâmetros do algoritmo

As configurações padrão para os limites e parâmetros do algoritmo são adequadas para a maioria dos casos e seu uso é recomendado. Se o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) falhar ou ocorrer uma violação de limite, ajustar alguns dos parâmetros pode permitir um rastreamento bem-sucedido.

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm) e Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm)" na página 14-33

Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) X (mm) e Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) Y (mm)

Há dois parâmetros de Tracking Range (Intervalo de Rastreamento):

- Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento) (mm)
- Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento) (mm)

Os parâmetros de Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) definem a área de pesquisa na qual o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) procura o alvo na imagem usada para rastreamento. Durante o registro da imagem, uma janela correspondente é movida por essa área de pesquisa para procurar o padrão de intensidade desejado. Para obter mais informações sobre a área de pesquisa e a janela de correspondência, consulte "Algoritmo 1- Visualizar Rastreamento" na página 14-6.

Os valores do Tracking Range X (Intervalo de Rastreamento X) e Tracking Range Y (Intervalo de Rastreamento Y) padrão são 12 mm. O intervalo de rastreamento é a distância do centro das imagens de raio X ao vivo que o algoritmo de rastreamento irá procurar no alvo. Dependendo do local do alvo e/ou movimento, os usuários podem achar útil aumentar e/ou diminuir esse valor durante o tratamento.

Na maioria dos casos, o valor padrão será suficiente.

▶ **Para ajustar o parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) (mm):**

- Clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante para ajustar o valor (consulte Figura 8 na página 14-32). Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.

  NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor ajustável na barra deslizante na linha vertical. A linha vertical indica o valor padrão.

As imagens são automaticamente correlacionadas quando um parâmetro de intervalo de rastreamento é alterado.

Ajuste dos limites do parâmetro do algoritmo

Uma barra deslizante na tela à esquerda permite que você monitore e altere o valor do seguinte limite de parâmetro do algoritmo (consulte Figura 9):

- Limite Uncertainty (%) (Incerteza (%))

Para obter informações sobre esse parâmetro, consulte "Parâmetros do Algoritmo Calculado" na página 14-31. As violações de limite são indicadas quando a barra de erro vermelha se estende para além do cursor de limite ajustável, e uma caixa laranja é exibida ao redor da barra deslizante.

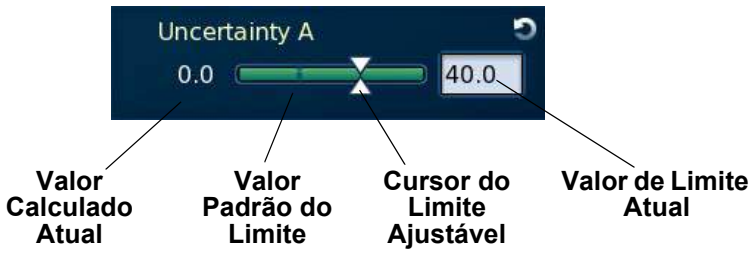


Figura 9 Barra deslizante de Incerteza

As barras deslizantes incluem as seguintes exibições e controles:

- O valor atual do parâmetro calculado é exibido à esquerda da barra deslizante. A borda entre as partes vermelha e verde da barra deslizante também indica o valor atual.
- O cursor do limite permite que você ajuste o valor do limite. Os valores acima desse limite acionam uma violação de limite. Arraste o cursor para alterar o limite. Também é possível inserir um limite diretamente na caixa de texto.

▶ **Para alterar o valor de um limite:**

- Clique e arraste o cursor de limite para ajustar o valor do limite. Como alternativa, insira um novo valor na caixa de texto à direita da barra deslizante e pressione <Enter>.
- Para retornar ao valor padrão, clique no ícone Reset (Redefinir) . Como alternativa, clique e arraste o cursor de limite para a linha vertical da barra deslizante. A linha vertical indica o valor padrão.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), é possível que o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) identifique incorretamente o tumor, sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se o tumor foi corretamente identificado.

Alinhamento do Synchrony e Construção de um Modelo do Synchrony

Se o sistema Synchrony for usado para rastrear o movimento respiratório, você também deve criar um modelo de correlação do Synchrony antes de iniciar a administração do tratamento.

A caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) (Figura 6 na página 14-21) é desmarcada (limpa) por padrão para que o sistema Synchrony seja ativado.

Selecionar a caixa de seleção **Skip Synchrony** (Pular Synchrony) desativa o uso do sistema Synchrony para a administração do tratamento e altera a aparência da tela à esquerda da fase **Synchrony**. A tabela **Synchrony Model (mm)** (Modelo do Synchrony (mm)) é substituída pelo painel ***Offsets*** (Deslocamentos) exibido na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar). Os valores de deslocamento apenas para a imagem mais recente são exibidos, e os traços são exibidos para as rotações calculadas.

Para obter mais informações sobre a criação do modelo de correlação do Synchrony e uso do sistema Synchrony durante a administração do tratamento, consulte o Capítulo 11, "Sistema de rastreamento respiratório Synchrony (Opcional)".

Para obter informações sobre o fluxo de trabalho de aprovação remota opcional do TxView, consulte "Solicitação da Aprovação Remota do Alinhamento do Paciente (Opção TxView)" na página 7-59.

Aplicação do tratamento

Esta seção aborda os seguintes tópicos:

- "Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento" na página 14-37
- "Gráfico de Monitoração de Tratamento" na página 14-38
- "Tratamento de Erros" na página 14-39
- "Realinhamento do paciente" na página 14-40

A fase **Delivery** (Administração) (tela à esquerda) do rastreamento 1-View (Visualização-1) é mostrada na Figura 10. Os controles nessa tela e a tela à direita permitem monitorar e verificar os resultados do alinhamento e rastreamento do paciente, além do modelo do Synchrony, durante a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1).

Figura 10 Fase Delivery (Administração) (tela à esquerda) do rastreamento 1-View

Como o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) não estima deslocamentos de rotação, apenas deslocamentos de translação são exibidos e atualizados na coluna ***Calculated*** (Calculado) durante o tratamento. Os traços são exibidos para as rotações calculadas. Na coluna ***Applied*** (Aplicado), os deslocamentos rotacionais que são exibidos e usados para executar ajustes de rotação do LINAC durante o tratamento são correções rotacionais obtidas a partir do alinhamento inicial do rastreamento da coluna Xsight.

Para obter mais informações sobre os procedimentos de administração de tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento". Para obter mais informações sobre o sistema Synchrony, consulte o Capítulo 11, "Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony (Opcional)". Para obter informações sobre o planejamento do tratamento para rastreamento 1-View (Visualização-1), consulte o *Manual de planejamento do tratamento*.

Inspeção Visual Durante a Administração do Tratamento

ATENÇÃO: Compare visualmente as imagens DRR e raio X ao Vivo para garantir que as características sejam semelhantes nas duas.

ATENÇÃO: Durante a administração do tratamento, depois da captura de imagens de raio X ao Vivo, verifique visualmente a posição do paciente e verifique se o tumor está visível na imagem usada para rastreamento. Verifique se a anatomia nas imagens de raios X ao Vivo e nas imagens DRR são correspondentes. Para obter mais informações sobre como identificar visualmente as características a serem rastreadas, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Gráfico de Monitoração de Tratamento

O gráfico de Treatment Monitoring (Monitoração de Tratamento) do rastreamento 1-View (Visualização-1) inclui uma exibição gráfica do ***Xsight Lung*** (Pulmão Xsight) (Figura 11). Essa exibição mostra um dos seguintes parâmetros como uma função do tempo, dependendo se 1-Visualizar rastreamento A ou 1 – Visualizar rastreamento B é usado:

- ***Uncertainty A*** (Incerteza A) (%): O nível de incerteza de detecção na imagem de raio X ao vivo A ou
- ***Uncertainty B*** (Incerteza B) (%): O nível de incerteza de detecção na imagem de raio X ao vivo B.

Esse gráfico permite observar o valor do parâmetro acima durante a administração do tratamento como uma indicação da confiabilidade do rastreamento.

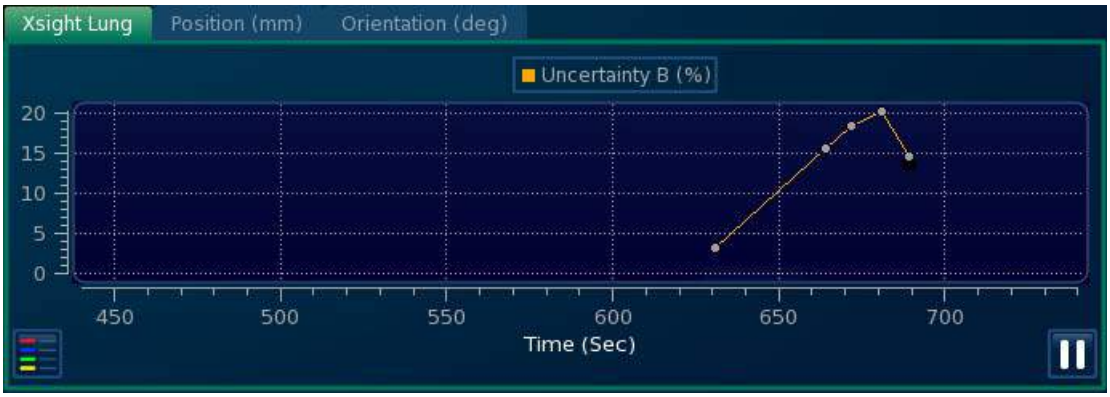


Figura 11 Gráfico de Monitoração de Tratamento para rastreamento 1-View (Visualização-1)

Tratamento de Erros

O algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) pode falhar pelo seguinte motivo:

- "Erro Uncertainty (Incerteza)" na página 14-39

Durante o alinhamento do paciente na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar), quando o valor calculado desse parâmetro exceder o valor do seu limite, ocorrerá uma violação de limite. Uma caixa laranja é, então, exibida ao redor da barra deslizante para esse limite de parâmetro.

Se isso ocorrer na primeira vez que você estiver na fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) durante uma fração de tratamento, você não pode ir para a próxima fase até que a violação de limite seja solucionada. Depois da primeira vez (por exemplo, se você voltar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para realinhar o paciente), se ocorrer uma violação de limite, você pode ir para a próxima fase. No entanto, você não conseguirá iniciar a administração do tratamento até que a violação do limite seja solucionada.

Se ocorrer uma violação de limite enquanto o tratamento estiver em progresso na fase **Delivery** (Administração), ocorrerá um erro de correlação (uma parada suave). O tratamento é pausado e o erro é descrito no painel ***Messages*** (Mensagens). Para determinar qual limite foi violado, você pode retornar para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) para ver qual barra deslizante possui uma caixa laranja ao redor.

Para obter informações sobre como retomar o tratamento após uma parada suave, consulte o Capítulo 7, "Administração do tratamento".

Erro Uncertainty (Incerteza)

Um erro Uncertainty (Incerteza) ocorre quando o valor calculado do parâmetro de Uncertainty (Incerteza) excede o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) durante a fase **Delivery** (Administração). Para obter mais informações sobre a incerteza de detecção, consulte "Uncertainty (%) (Incerteza [%])" na página 14-33.

NOTA: Se você tornar um valor de limite mais leniente que o valor padrão, será exibido um aviso solicitando confirmação para continuar.

ATENÇÃO: Se aumentar o valor do parâmetro de limite Uncertainty (Incerteza) (%), o algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) pode identificar incorretamente o tumor, sem gerar um erro. Portanto, você deve verificar visualmente se o tumor foi corretamente identificado.

Realinhamento do paciente

Do mesmo modo que o alinhamento do paciente, o realinhamento possui duas fases:

- Realinhamento usando o Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight.
- Realinhamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1).

Um exemplo de caso de quando isso é necessário é quando o paciente se move durante o tratamento e o alinhamento rotacional global do paciente precisa ser recalculado.

Se o sistema Synchrony estiver sendo usado e a administração do tratamento for interrompida por uma parada suave, uma E-Stop (Parada de Emergência)/intertravamento ou uma pausa, se o modelo de correlação do Synchrony ainda for válido, você poderá clicar no botão **Start/Resume** (Iniciar/Retomar) para retomar o tratamento.

NOTA: Qualquer movimentação da mesa de tratamento invalidará o modelo de correlação do Synchrony e exigirá que um novo modelo seja criado antes da administração do tratamento.

Como alternativa, você pode retornar para o alinhamento do rastreamento da coluna Xsight.

▶ **Para retornar para o alinhamento do rastreamento da coluna Xsight:**

1. Volte para a fase **Alignment > Lung** (Alinhamento > Pulmão) e clique no botão **Move to Spine** (Mover para coluna).
2. Então vá para a fase **Alignment > Align** (Alinhamento > Alinhar) e execute o alinhamento da coluna. Consulte "Alinhamento Inicial Usando o Rastreamento da Coluna Xsight" na página 14-15.

NOTA: Se a mesa de tratamento for movida para o centro de alinhamento do Xsight Spine Tracking (Rastreamento Xsight Spine), o modelo de correlação do Synchrony se tornará inválido. Nesse caso, um novo modelo do Synchrony deverá ser estabelecido, antes que você possa retomar a administração do tratamento usando o rastreamento 1-View (Visualização-1).

Para obter mais informações sobre como usar a retomada do tratamento depois da interrupção do tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

Referências

1. ICRU Report 62 (1999) Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy. International Commission on Radiation Units and Measurements, Bethesda, MD. (Supplement to ICRU Report 50.)

Apêndice A: Mensagens de erro

O Que Fazer Com os Erros

ATENÇÃO: Qualquer problema relacionado ao hardware ou ao software deve ser registrado no arquivo de registro apropriado e relatado à Accuray o mais rápido possível. O não cumprimento dessa orientação pode resultar em acidentes ou óbito dos usuários ou do paciente.

O Sistema CyberKnife mostra quatro tipos de erros: intertravamentos recuperáveis, intertravamentos irrecuperáveis, paradas de emergência recuperáveis (E-Stops) e Paradas suaves. A tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) exibe informações sobre E-Stops (Paradas de Emergência) e intertravamentos.

Figura 1 mostra um exemplo de janela de mensagem do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) para um intertravamento recuperável. O exemplo mostra a E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento que está ativa e relaciona as ações que podem ser tomadas para a resolução. Se houver mais de uma opção para resolver uma E-Stop (Parada de Emergência)/ Intertravamento, em geral, o primeiro item de uma lista de resoluções é a causa principal do problema. Entretanto, é importante verificar a lista inteira porque outro item pode ter acionado o erro. Você pode corrigir erros recuperáveis. Se vários erros tiverem o mesmo carimbo de data/ hora, corrija o erro mais antigo da lista primeiro, porque ele pode ser a causa dos outros. O erro mais recente é apresentado no topo da lista.

Alguns erros podem ser causados por hardware ou software. Todos os erros relacionados ao software e ao hardware podem ser tanto recuperáveis quanto irrecuperáveis. Um Engenheiro de Serviço da Accuray deve corrigir erros irrecuperáveis. Um exemplo de erro de software irrecuperável é um arquivo de dados incorreto.

Estes tipos de mensagens de erro são descritos a seguir:

- "Erros da tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)" na página A-3
- "Mensagens de erro da Fase Readiness (Preparação)" na página A-89
- "Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)" na página A-94

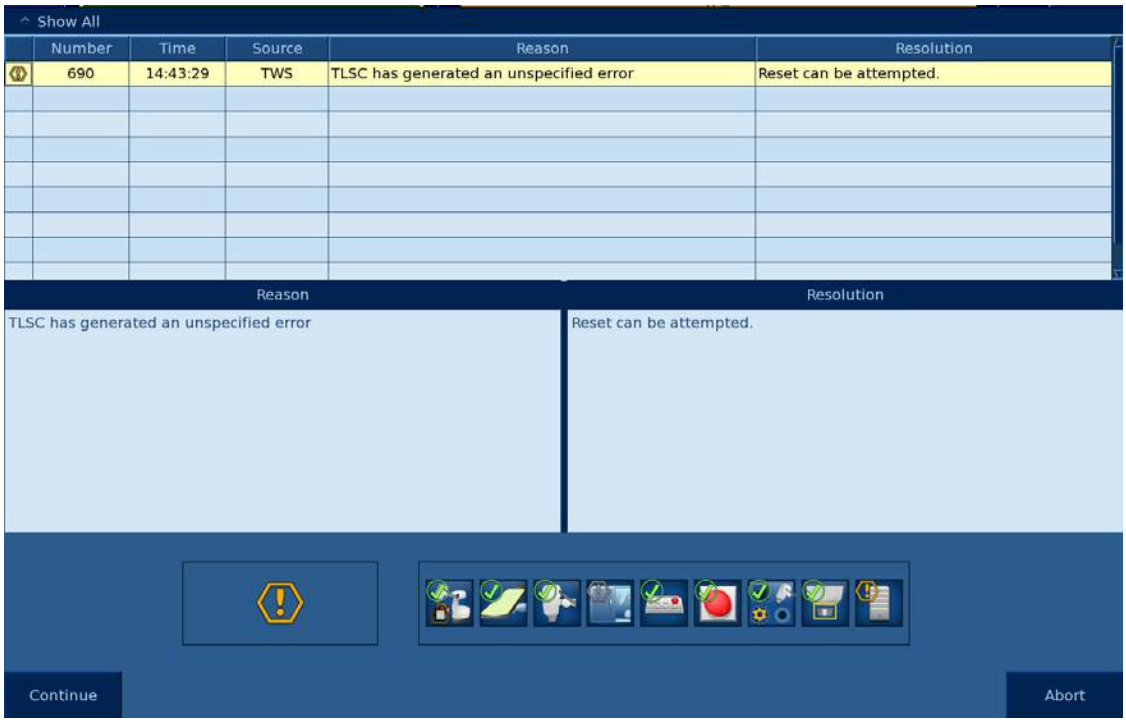


Figura 1 Exemplo de tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Uma E-Stop (Parada de Emergência) ou intertravamento causa a interrupção do movimento da mesa de tratamento, do movimento do robô de tratamento e da administração de radiação. Se uma E-Stop (Parada de Emergência)/Intertravamento recuperável ocorrer e for corrigida (consulte a Tabela 1 na página A-3), você deverá reiniciar o Sistema CyberKnife para continuar a operação. A reinicialização do Sistema CyberKnife envolve a limpeza de todas as E-Stops (Paradas de Emergência),intertravamentos e sistemas de detecção de erros. Depois que o Sistema CyberKnife tiver sido reinicializado com êxito, é possível retomar o tratamento ou criar uma fração complementar. Para obter mais informações sobre como retomar o tratamento, consulte o Capítulo 7, "Administração do Tratamento".

A área ***Messages*** (Mensagens) na tela à direita exibe informações, advertências ou erros relacionados à configuração do tratamento durante a fase **Readiness** (Preparação) (Tabela 2 na página A-89). As mensagens são disparadas por condições como limites de erro excessivamente altos, falhas de verificação do alinhamento do laser ou desalinhamento do paciente.

A área ***Messages*** (Mensagens) na tela à direita exibe mensagens de Parada Suave, do inibidor de aplicação e de informações durante a fase **Delivery** (Aplicação) (Tabela 3 na página A-94). As Paradas suaves são disparadas por erros de processamento de imagens, como erros do algoritmo de imagem ou de paciente fora dos limites. A janela ***Messages*** (Mensagens) também exibe informações sobre as condições que inibem o início ou a retomada da aplicação do tratamento.

Erros da tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)

Tabela 1 lista todos os erros atualmente conhecidos do Sistema CyberKnife que são exibidos na tela Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros). Siga a ação sugerida para corrigir o problema. Os números de erro indicam o seguinte:

- Números de erro de 1 a 99 são notificações que não exigem confirmação para retomar o tratamento.
- Números de erro de 100 a 999, em geral, são recuperáveis.
- Números de erro maiores do que 1000 são irrecuperáveis.

NOTA: Ao entrar em contato com o Atendimento ao Cliente da Accuray, inclua todos os arquivos de log gerados para ajudar a clarificar o problema.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife

Nº	Descrição	Resolução
10	Error reading RAID status. (Erro ao ler o status RAID.) Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
11	A disk of the RAID array is faulty. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
12	Invalid RAID status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
20	Error reading power supply status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
21	At least one computer power supply is unplugged or faulty Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
22	Invalid power supply status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
30	Error reading disk space status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
31	Warning: The disk is 70% full. Please take action to reduce disk usage. Normal operation is allowed until the disk is 95% full, at which point further treatment activities will not be allowed. (Atenção: O disco está 95% ocupado. Tome medidas para reduzir o uso do disco. A operação normal é permitida, até que o disco esteja 95% ocupado e, nesse ponto, atividades adicionais de tratamento não serão permitidas.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
32	Warning: The disk is 75% full. Please take action to reduce disk usage. Normal operation is allowed until the disk is 95% full, at which point further treatment activities will not be allowed. (Atenção: O disco está 95% ocupado. Tome medidas para reduzir o uso do disco. A operação normal é permitida, até que o disco esteja 95% ocupado e, nesse ponto, atividades adicionais de tratamento não serão permitidas.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
33	Warning: The disk is 80% full. Please take action to reduce disk usage. Normal operation is allowed until the disk is 95% full, at which point further treatment activities will not be allowed. (Atenção: O disco está 95% ocupado. Tome medidas para reduzir o uso do disco. A operação normal é permitida, até que o disco esteja 95% ocupado e, nesse ponto, atividades adicionais de tratamento não serão permitidas.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
34	Warning: The disk is 85% full. Please take action to reduce disk usage. Normal operation is allowed until the disk is 95% full, at which point further treatment activities will not be allowed. (Atenção: O disco está 95% ocupado. Tome medidas para reduzir o uso do disco. A operação normal é permitida, até que o disco esteja 95% ocupado e, nesse ponto, atividades adicionais de tratamento não serão permitidas.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
35	Warning: The disk is 90% full. Please take action to reduce disk usage. Normal operation is allowed until the disk is 95% full, at which point further treatment activities will not be allowed. (Atenção: O disco está 95% ocupado. Tome medidas para reduzir o uso do disco. A operação normal é permitida, até que o disco esteja 95% ocupado e, nesse ponto, atividades adicionais de tratamento não serão permitidas.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
36	ATENÇÃO: The disk is 95% full! Any ongoing patient treatment is allowed, but new patient treatments will not be allowed until usage is below 95% full (maximum). If the disk becomes completely full, no system operations will be allowed. (ATENÇÃO: O disco está 95% ocupado! Qualquer tratamento de paciente já em andamento é permitido, mas tratamentos novos não são permitidos, até que o uso esteja abaixo de 95% (máximo). Se o disco se tornar completamente cheio, nenhuma operação do sistema será permitida.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
37	Invalid disk space status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
38	Warning: The free space on the disk is low (O espaço livre em disco está baixo). Please take action to reduce disk usage. Syncing data for service access will resume once the disk space frees up (A sincronização de dados para acesso ao serviço será retomada assim que o espaço em disco for liberado).	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
40	Error determining UPS status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
41	UPS reports running out of battery power. System is shutting down. (A UPS informa estar ficando sem bateria. O sistema está sendo desligado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
42	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 15 or more minutes remaining. If power is not restored, the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem 15 minutos de bateria ou mais remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
43	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 12 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 12 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
44	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 10 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 10 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
45	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 9 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 9 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
46	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 8 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 8 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
47	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 7 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 7 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
48	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports system is running on battery power with 6 minutes remaining. If power is not restored the system will shutdown automatically. (A Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS) informa que o sistema tem apenas 6 minutos de bateria remanescentes. Se a alimentação não for restaurada, o sistema será desligado automaticamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
49	Failed to communicate with Uninterruptible Power Supply (UPS). Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
50	Uninterruptible Power Supply (UPS) reports battery fault. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
51	Invalid UPS status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
60	Failed to read Security Configuration file. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
61	Nota: System datafile security check is currently disabled. (Nota: A verificação de segurança do arquivo de dados do sistema está desativada no momento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
62	Invalid datafile security status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
63	System Data Logging is not synchronized with *iDMS* (A criação de logs de dados do sistema não está sincronizada com o iDMS). Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
64	Failed to read System Data Logging status. Contact Accuray." (Status do Log de Dados do Sistema Inválido. Entre em contato com a Accuray.")	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
65	System Data Logging synchronization status is unknown." (O status de sincronização do Registro de Dados do Sistema é desconhecido.")	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
66	Invalid System Data Logging status. Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
70	Error determining *iDMS* connection status (Erro ao determinar o status da conexão do iDMS). Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
71	The network connection to *iDMS* is unavailable (A conexão de rede ao iDMS não está disponível). The current fraction (if any) and newly generated make-up fractions will be treatable, but other treatments will not be possible until the connection is re-established. (A conexão da rede com o CDMS está indisponível. A fração atual (se houver) e as frações recém-geradas serão tratáveis, mais outros tratamentos não serão possíveis, até que a conexão seja restabelecida.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
72	Invalid *iDMS* connection status (Status de conexão iDMS inválido). Contact Accuray. (Entre em contato com a Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
74	Unable to send RT plan to OIS. Export to OIS from *iDMS* is required (A exportação para o OIS do iDMS é necessária). Consulte a Administração do Sistema *iDMS* para obter mais informações.	Consulte o aplicativo de Administração de Sistema do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para obter mais informações.
75	Unable to send RT record to OIS. Manual input of associated records into OIS is required. Consulte a Administração do Sistema *iDMS* para obter mais informações.	Consulte o aplicativo de Administração de Sistema do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para obter mais informações.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
76	RT plan from OIS does not match CyberKnife treatment plan. Consulte a Administração do Sistema *iDMS* para obter mais informações.	Consulte o aplicativo de Administração de Sistema do Sistema de Gerenciamento de Dados *iDMS* para obter mais informações.
80	Failed to read Supplemental Proximity Detection Program status. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
81	Invalid Supplemental Proximity Detection Program status. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
82	Supplemental Proximity Detection Program is not currently functioning. (O Programa de Detecção da Proximidade Complementar não está funcionando no momento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
84	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) and treatment robot show an interlock status mismatch. (O ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência)) e o robô de tratamento apresentam incompatibilidade de status de intertravamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
85	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) and treatment couch show an interlock status mismatch. (O ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop [Parada de Emergência]) e a mesa de tratamento apresentam incompatibilidade de status de intertravamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
86	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) and LINAC application in Physics mode show an interlock status mismatch. (O ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) e a aplicação do LINAC no modo Physics (Física) apresentam incompatibilidade de status de intertravamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
87	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) and Secondary Collimator System show an interlock status mismatch. (O ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop [Parada de Emergência]) e o Sistema do Colimador Secundário apresentam incompatibilidade de status de intertravamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
88	O ELCC (Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência)) e o Sistema de Prevenção de Colisões apresentam incompatibilidade de status de intertravamento.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
100	E-Stop button on the LINAC Modulator Control Chassis (MCC) is depressed. (O botão E-Stop (Parada de Emergência) no MCC (Modulator Control Chassis, Chassi de Controle do Modulador) do LINAC é pressionado.)	Libere o botão de E-Stop (Parada de Emergência) no Chassi de Controle do Modulador (MCC) e, em seguida, pressione o botão Fault Reset (Reinicializar Falha) no MCC.
101	Software E-Stop detected (E-Stop do software detectada)	Não é necessária nenhuma ação corretiva
102	One or more E-Stop buttons on the walls are (or were) depressed. (Um ou mais botões de E-Stop (Parada de Emergência) das paredes estão (ou foram) pressionados.)	Garanta que todos os botões de E-Stop (Parada de Emergência) das paredes sejam liberados.
103	Karel E-Stop detected (E-Stop do Karel detectada)	Não é necessária nenhuma ação corretiva
104	Treatment Room door E-Stop detected. (E-Stop (Parada de Emergência) da porta da Sala de Tratamento detectada.)	Feche a porta da Sala de Tratamento.
105	Cable stretch E-Stop detected (E-Stop de extensão do cabo detectada)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
106	The E-Stop button on the operator control panel is (or was) depressed. (O botão E-Stop (Parada de Emergência) no painel de controle do operador está (ou foi) pressionado.)	Garanta que o botão E-Stop (Parada de Emergência) no painel de controle do operador seja liberado.
107	LCF E-Stop detected (E-Stop do LCF detectada)	Não é necessária nenhuma ação corretiva

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
108	E-Stop button on the treatment robot Teach Pendant or manipulator controller cabinet is depressed. (O botão de E-Stop (Parada de Emergência) do Teach Pendant do robô de tratamento ou no gabinete do controlador do manipulador está pressionado.)	Solte os botões E-Stop (Parada de Emergência).
109	ESCC modulator E-Stop detected (E-Stop do modulador do ESCC detectada)	Não é necessária nenhuma ação corretiva
111	E-Stop has been cleared. Try to reset the system again. (A E-Stop (Parada de Emergência) foi resolvida. Tente reiniciar o sistema novamente.)	Não é necessária nenhuma ação corretiva
112	LINAC driver process communication error (socket) (Erro de comunicação do processo do driver do LINAC (socket))	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
113	LINAC driver process communication error (ping) (Erro de comunicação do processo do driver do LINAC (ping))	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
114	LINAC driver process communication error (CVT) (Erro de comunicação do processo do driver do LINAC (CVT))	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
115	LINAC process communication error: LINAC Control Computer (LCC) to Programmatic Logical Circuit (PLC). (Erro de comunicação do processo do driver do LINAC: Computador de Controle do LINAC (LCC) ao Circuito Lógico de Programação (PLC).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
116	LINAC process communication error: Treatment delivery computer to LINAC Control Computer (LCC)(Erro de comunicação do processo do driver do LINAC: Computador de administração do tratamento ao Computador de Controle do LINAC (LCC))	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
117	LINAC leakage is too high. (A fuga do LINAC está muito alta.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
118	LINAC dose measurement channels differ by too much. (Diferença muito grande nos canais de medição da dose do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
119	LINAC beam indicator is ON but no dose is detected. (O indicador do feixe do LINAC está ligado, mas nenhuma dose é detectada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
120	LINAC outbound dose rate error (Erro na taxa da dose de saída do LINAC)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
121	LINAC time limit for beam delivery has been exceeded. (O limite de tempo de administração do feixe do LINAC foi excedido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
122	Error: A local application is running on the LINAC Control Computer (LCC). (Erro: Uma aplicação local está sendo executada no Computador de Controle do LINAC (LCC).)	Encerre a aplicação local no Computador de Controle do LINAC (LCC).
123	LINAC water flow is low. (O fluxo de água no LINAC está baixo.)	Adicione água. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
124	LINAC SF6 gas pressure is low. (A pressão do gás SF6 do LINAC está baixa.)	Adicione gás SF6. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
126	LINAC placeholder 3 error (Erro do marcador de posição 3 do LINAC)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
127	LINAC reports a hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
128	LINAC reports an unknown hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
129	High Voltage key on the operator control panel is not in the ON position. (A chave High Voltage (Alta Tensão) do painel de controle do operador não está na posição ON (LIGADO).)	Ligue a chave High Voltage (Alta Tensão) do painel de controle do operador.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
151	Linac SF6 gas is low (Baixa pressão do gás SF6 do Linac)	Recarregue o sistema com gás SF6
152	Linac high voltage error (Erro de alta tensão do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
153	Linac water flow error (Erro de fluxo de água do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
154	Linac Vacuum Fault (Falha no vácuo do Linac)	Clique no botão Reiniciar para reiniciar o LINAC.
155	Linac inverse current error (Erro de corrente inversa do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
157	Collimator fault. (Falha do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
158	Magnétron filament UC fault (Falha de subcorrente no filamento do magnétron)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
160	GRID power supply fault (Falha na fonte de alimentação da grade)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
189	Dose rate A higher than limit (Taxa de dosagem A superior ao limite máximo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
190	Dose rate B higher than limit (Taxa de dosagem B superior ao limite máximo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
218	O feixe está com status ativo, mas a dose não está sendo aplicada.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
220	No Software E-Stop detected during power up sequence. (Nenhuma E-Stop (Parada de Emergência) do Software detectada durante seqüência de inicialização.)	Confirme se a chave de contorno de E-Stop (Parada de Emergência) do software não está no modo de manutenção
223	Dose rate A lower than limit (Taxa de dosagem A inferior ao limite mínimo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
224	Dose rate B lower than limit (Taxa de dosagem B inferior ao limite mínimo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
225	High voltage went off unexpectedly (Interrupção inesperada da alta tensão)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
230	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (0: CORE_BIAS_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
231	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (1: MR_LOW_WATER_FLOW_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
232	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (2: MAG_ION_V_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
233	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (3: MAG_ION_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
234	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (4: ACCEL_ION_V_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
235	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (5: ACCEL_ION_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
236	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (6: GD_HTR_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
237	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (7: STRG_X1_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
238	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (8: STRG_Y1_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
239	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (9: STRG_X2_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
240	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (10: STRG_Y2_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
241	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (11: TG_PRF_MON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
242	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (12: LPDU_AC_PWR_ON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
243	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (13: LPDU_HV_PWR_ON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
244	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (14: MD_PFN_GND_RELAY_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
245	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (15: GD_GRID_BIAS_UNDERVOLTAGE_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
246	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (16: GD_CATH_OVERVOLTAGE_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
247	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (17: GD_CATH_OVERCURRENT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
248	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (18: MD_HVPS_IL_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
249	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (19: TG_SET_PRF_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
250	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (20: MD_MAG_ARC_RATE_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
251	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (21: FFD_MAG_AVG_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
252	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (22: XH_AIR_TEMP_SENSOR_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
253	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (23: XH_AFC_POSITION_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
254	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (24: FFD_PTW_MASTER_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
255	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (25: FFD_MD_HVPS_SUM_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
256	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (26: FFD_GD_SUM_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
257	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (27: FFD_RABBIT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
258	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (28: FFD_TG_RABBIT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
259	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (29: FFD_VAC_PS1_2_RABBIT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
260	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (30: MD_HVPS_LOAD_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
261	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (31: MD_HVPS_OT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
262	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (32: FFD_STRG_PS_XY1_RABBIT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
263	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (33: FFD_STRG_PS_XY2_RABBIT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
264	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (34: MR_LONG_LOW_WATER_FLOW_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
265	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (35: MR_SF6_PRESS_SW_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
266	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (36: MD_HVPS_HV_ON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
267	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (37: MD_PFN_CHAS_PNL_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
268	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (38: MD_CHAS_TEMP_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
269	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (39: LPDU_MAG_FIL_I_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
270	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (40: LPDU_SUMMARY_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
271	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (41: GD_HVPS_OC_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
272	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (42: GD_HV_ON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
273	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (43: LPDU_THY_PWR_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
274	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (44: LPDU_MAG_PWR_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
275	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (45: LPDU_MAG_PWR_HV_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
276	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (46: GD_COVER_IL_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
277	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (47: GD_BIAS_UV_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
278	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (48: MD_HV_ON_PRE_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
279	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (49: HV_OFF_TIME_OUT_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
280	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (50: CORE_BIAS_I_OV_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
281	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (51: GD_WARMUP_IND_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
282	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (52: GD_STANDBY_IND_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
283	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (53: FFD_SUM_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
284	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (54: BEAM_TERMINATION_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
285	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (55: FFD_OC_DOOR_POS_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
286	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (56: HV_OFF_BUTTON_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
287	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (57: MD_HVPS_V_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
288	LINAC reports hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware.) (58: PLC_INTERNAL_FAULT)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
300	System E-Stop engaged unexpectedly. (E-Stop (Parada de Emergência) do sistema acionada inesperadamente.)	Clique no botão Continue (Continuar). Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
301	Erro de comunicação do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros).	Não é necessária nenhuma ação corretiva
303	System E-Stop is unexpectedly clear. (A E-Stop (Parada de Emergência) do sistema foi resolvida inesperadamente.)	Verifique se a E-Stop (Parada de Emergência) não foi contornada no ESCC (E-Stop Control Chassis, Chassi de Controle da E-Stop).
304	Error Handling System timed out attempting to clear System E-Stop. (O Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) atingiu o tempo limite tentando resolver a E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema.)	Verifique os eventos anteriores nessa tabela. Se necessário, clique no botão Show All (Mostrar tudo) para exibir os eventos anteriores. Resolva todos os erros pendentes. Em seguida, clique em Continue (Continuar) e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
305	Error Handling System timed out while attempting to set System E-Stop. (Tempo limite do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) atingido ao tentar ajustar a E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema.)	Verifique se a E-Stop (Parada de Emergência) não foi contornada no ESCC (E-Stop Control Chassis, Chassi de Controle da E-Stop).

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
306	Error Handling System failed attempting to clear System E-Stop. (O Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) falhou ao tentar resolver a E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema.)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
307	Error Handling System internal queue error. (Erro de fila interna do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros).)	Clique no botão Continue (Continuar). Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
308	Software E-Stop unexpectedly clear. (E-Stop (Parada de Emergência) do software resolvida inesperadamente.)	Verifique se a E-Stop (Parada de Emergência) não foi contornada no ESCC (E-Stop Control Chassis, Chassi de Controle da E-Stop).
309	Software E-Stop state is unknown or is unexpectedly clear. (O status da E-Stop (Parada de Emergência) do software é desconhecido ou foi inesperadamente resolvido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
310	Equipment is powering down. System E-Stop status is currently clear but will now change to engaged. (O equipamento está desligando. O status da E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema está resolvido no momento, mas agora mudará para ativado.)	Não é necessária nenhuma ação corretiva
312	Uma falha no dispositivo do Sistema do Colimador Secundário pode ter ocorrido.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray. Se outra E-Stop ocorreu primeiro, o problema não é decorrente de uma falha no dispositivo do Sistema do Colimador Secundário.
315	Treatment couch reports a violation of joint angle limit(s). (A mesa de tratamento informa uma violação do(s) limite(s) de ângulo da junta.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
316	Treatment couch console issued a local interlock/ E-Stop via the treatment couch. (O console da mesa de tratamento emitiu um intertravamento/ E-Stop (Parada de Emergência) local através da mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
317	Secondary Collimator System issued a local interlock/E-Stop via the treatment couch. (O Sistema do Colimador Secundário emitiu um intertravamento/E-Stop (Parada de Emergência) local através da mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
318	Remote client (TMT adapter) issued a local interlock/E-Stop via the treatment couch. (O cliente remoto (adaptador TMT) emitiu um intertravamento/E-Stop (Parada de Emergência) local através da mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
319	A treatment couch client issued a local interlock/ E-Stop. (Um cliente da mesa de tratamento emitiu um intertravamento/E-Stop (Parada de Emergência).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
320	The key on the treatment couch Teach Pendant is not in External mode. (A chave no Teach Pendant da mesa de tratamento não está no modo External (Externo).)	Coloque a chave do Teach Pendant da mesa de tratamento na posição de modo External (Externo).
321	E-Stop button on RoboCouch Teach Pendant or RoboCouch controller cabinet is depressed. (O botão E-Stop (Parada de Emergência) no Teach Pendant ou no gabinete do controlador do RoboCouch está pressionado.)	Solte os botões E-Stop (Parada de Emergência).
322	E-Stop button on RoboCouch Hand Controller is depressed, or there is a failure to communicate with Hand Controller. (O botão E-Stop (Parada de Emergência) no Controlador Manual do RoboCouch está pressionado ou há falha em se comunicar com o Controlador Manual.)	Solte o botão E-Stop (Parada de Emergência), se ele estiver pressionado. Caso contrário, continue.
323	Unexpected RoboCouch Teach Pendant program execution mode. (Modo de execução do programa Teach Pendant do RoboCouch Inesperado.)	Gire a chave no Teach Pendant do RoboCouch para frente e para trás. Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação do controlador do RoboCouch ou entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
324	RoboCouch Axis A4 and/or Axis A5 limit switch is engaged. (Chave de limite do RoboCouch Axis A4 e/ou Axis A5 acionada.)	Examine a mesa de tratamento. Quando for seguro, mova a mesa de tratamento para fora do limite.
325	RoboCouch Axis A1 limit switch is engaged. (A chave de limite do RoboCouch Axis A1 é acionada.)	Examine a mesa de tratamento. Quando for seguro, mova a mesa de tratamento para fora do limite.
327	Contact sensor on RoboCouch upper arm has detected a pinch condition. (O sensor de contato do braço superior do RoboCouch detectou uma condição de constrição.)	Examine a mesa de tratamento. Quando for seguro, mova a mesa de tratamento para aliviar a condição de constrição.
328	RoboCouch contact sensor has detected a pinch condition at the foot of the table. (O sensor de contato do RoboCouch detectou uma condição de constrição no pé da mesa.)	Examine a mesa de tratamento. Quando for seguro, mova a mesa de tratamento para aliviar a condição de constrição.
329	RoboCouch contact sensor has detected a pinch condition at the foot of the table or at the offset axis (Axis A7). (O sensor de contato do RoboCouch detectou uma condição de constrição no pé da mesa ou no eixo de deslocamento (Eixo A7).)	Examine a mesa de tratamento. Quando for seguro, mova a mesa de tratamento para aliviar a condição de constrição.
330	RoboCouch Seat Angle and/or Seat Height Adjustment knobs are not latched. (As alavancas de Ajuste do Ângulo e/ou da Altura do Assento do RoboCouch não estão travadas.)	Verifique se as alavancas de Ajuste do Ângulo e/ou da Altura do Assento do RoboCouch estão completamente travadas.
331	Treatment couch received a stop message from the Supplemental Proximity Detection Program. (A mesa de tratamento recebeu uma mensagem de parada do Programa de Detecção da Proximidade Complementar.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
332	Treatment couch interlock is inconsistent with E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (O intertravamento da mesa de tratamento é incoerente com o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação da mesa de tratamento.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
333	Treatment couch E-Stop is inconsistent with E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (A E-Stop (Parada de Emergência) da mesa de tratamento é incoerente com o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação da mesa de tratamento.
334	The couch is near the seated load position and the couch foot extension is not retracted. (A mesa está próxima da posição de carga sentada e a extensão para pés da mesa não está retraída.)	Garanta que a extensão para pés esteja totalmente retraída e travada.
340	Xchange process canceled due to invalid sensor triggered. (Processo do Xchange cancelado devido ao disparo de sensor inválido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
341	Xchange process canceled due to invalid sensor readings. (Processo do Xchange cancelado devido a leituras de sensor inválidas.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
342	Treatment robot was unable to complete a move during the Xchange process. (O robô de tratamento não pode concluir um movimento durante o processo do Xchange.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
343	A system error has interrupted the automated Xchange process. (Um erro do sistema interrompeu o processo automatizado do Xchange.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
344	Background light on Xchange table too high. (Luz de fundo da mesa do Xchange muito alta.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
345	An invalid process is requesting SCS task client services. (Um processo inválido está solicitando serviços do cliente da tarefa de SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
346	Two or more processes are requesting SCS task client services. (Dois ou mais processos estão solicitando serviços de clientes da tarefa de SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
347	The request is not valid for the current status of the collimator housing. (A solicitação não é válida para o status atual do compartimento do colimador.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
348	Secondary Collimator System general error. (Erro geral do Sistema do Colimador Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
349	Iris collimator information does not match the data file. (As informações do colimador da íris não correspondem ao arquivo de dados.)	Escolha um alojamento diferente e, em seguida, escolha o alojamento da Iris novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
350	Air pressure for housing is too low (Pressão do ar do alojamento muito baixa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
351	Problem releasing collimator housing. (Problema ao liberar o compartimento do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
352	Problem engaging collimator housing. (Problema ao acionar o compartimento do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
353	Xchange table drawer is open. (A gaveta da mesa do Xchange está aberta.)	Feche a gaveta da mesa do Xchange.
354	Iris collimator motion error. (Erro de movimento do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
355	Iris collimator initialization error. (Erro de inicialização do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
356	Wrong collimator size. (Tamanho do colimador incorreto.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
357	Treatment robot is not at the designated starting position. (O robô de tratamento não está na posição inicial designada.)	Alteração do Colimador disponível apenas na posição elevada.
358	Problem communicating with the Xchange table. (Problema na comunicação com a mesa do Xchange.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
359	XCHANGE general error (Erro Geral do XCHANGE)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
360	Iris motor stall (Parada do motor da Iris)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
361	Problem with pneumatics for Iris collimator housing. (Problema com o pneumático do compartimento do colimador da Iris.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
362	Invalid collimator cup type (Xchange table Model A or Model B). (Tipo de compartimento do colimador inválido (Modelo A ou Modelo B da mesa do Xchange).)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
363	Invalid command received. (Comando inválido recebido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
364	PTCU Communication error. (Erro de comunicação do PTCU.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
365	Either a fixed collimator is missing or an unexpected potentiometer reading has been detected. (Um colimador fixo está ausente ou uma leitura inesperada do potenciômetro foi detectada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
366	Invalid Xchange configuration file detected. (Arquivo de configuração do Xchange inválido detectado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
367	Iris aperture change failed. (Falha na alteração de abertura da Iris.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
368	Iris aperture changed unexpectedly. (Alteração inesperada de abertura da Iris.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
369	Problem with Safe-to-Release signal. (Problema com o sinal Seguro para Liberar.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
370	External E-Stop detected. (E-Stop (Parada de Emergência) externa detectada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
371	DVRT2 reading is not consistent with DVRT1 reading. (A leitura de DVRT2 não está consistente com a leitura de DVRT1.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
372	Contact Detection Sensor bypass is in an unexpected state. (O contorno do Sensor de Detecção de Contato está em um estado inesperado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
373	An invalid process is requesting SCS task client services. (Um processo inválido está solicitando serviços do cliente da tarefa de SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
374	Two or more processes are requesting SCS task client services. (Dois ou mais processos estão solicitando serviços de clientes da tarefa de SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
375	The request is not valid for the current status of the collimator housing. (A solicitação não é válida para o status atual do compartimento do colimador.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
376	Secondary Collimator System general error. (Erro geral do Sistema do Colimador Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
377	ICCU DVRT Signals Latched up. (Sinais do ICCU DVRT Bloqueados.) Reinicialização necessária.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
378	Either collimator is missing or PTCU potentiometer signals are latched up. Insert collimator or reset power. (O colimador está ausente ou os sinais do potenciômetro do PTCU estão bloqueados. Insira o colimador ou desligue e ligue novamente na energia.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
379	ICCU Communication error. (Erro de comunicação do ICCU.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
380	ICCU DMOD Reference voltage operational error. (Erro operacional da tensão de referência do ICCU DMOD.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
381	Iris Collimator motor brake failure. (Falha do freio do motor do Colimador da Iris.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
382	Iris Collimator temperature control system failed, or temperature out of range. (Houve falha no sistema de controle de temperatura ou a temperatura está fora de alcance.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
383	Iris Collimator middle limit switch failure. (Falha da chave do limite do meio do Colimador da Iris.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
384	Collimator housing detection problem occurred. (Ocorreu um problema de detecção do compartimento do colimador.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
385	Iris motor problem. (Problema no motor da Iris.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
386	Cannot detect contact sensor. (Não é possível detectar o sensor de contato.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
387	Secondary Collimator System device fault. (Falha do dispositivo do Sistema do Colimador Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
388	Two or more processes are requesting SCS task client services. (Dois ou mais processos estão solicitando serviços de clientes da tarefa de SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
389	MLC aperture change failed. (Falha na alteração de abertura do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
390	MLC driver rejected commands unexpectedly. (O controlador do MLC rejeitou comandos inesperadamente.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
391	MLC aperture changed unexpectedly. (Alteração inesperada de abertura do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
392	MLC primary and secondary reading of leaf positions inconsistent. (Leituras primária e secundária das posições das lâminas do MLC incoerentes.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
393	MLC motor stall fault. (Falha de travamento do motor do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
394	MLC hardware fault with front or rear beam sensor. (Falha de hardware do MLC com sensor do feixe frontal ou traseiro.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
395	MLC initialization verification failed. (Falha na verificação da inicialização do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
396	MLC hardware communication error. (Erro de comunicação do hardware do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
397	MLC temperature fault. (Falha de temperatura do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
398	Secondary Collimator System device on E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) is in bypass state. (O dispositivo do Sistema do Colimador Secundário do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) está sendo ignorado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
399	Path file and Secondary Collimator System requests do not match. (O arquivo do caminho e as solicitações do Sistema do Colimador Secundário não correspondem.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
400	Internal logic error: Error Handling System (EHS) to E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) processing (Erro da lógica interna: Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (EHS) ao processamento do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC))	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
401	Treatment delivery computer cannot communicate with E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (O computador de aplicação do tratamento não consegue se comunicar com o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
402	Treatment delivery computer command to E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) failed. (Falha do comando do computador de aplicação do tratamento para o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
403	Treatment delivery computer cannot connect to E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (O computador de aplicação do tratamento não consegue se conectar ao Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
404	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) is not in Remote Mode. (O Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) não está no Modo Remote (Remoto).)	Gire a chave no Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) para o Modo Remote (Remoto).
405	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) configuration is invalid. (A configuração do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) é inválida.)	Entre em Contato com o Atendimento ao Cliente da Accuray.
406	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) has a fault. (Falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
408	The LINAC E-Stop button is (or was) depressed. (O botão E-Stop (Parada de Emergência) no LINAC está (ou foi) pressionado.)	Garanta que o botão E-Stop (Parada de Emergência) no LINAC seja liberado.
415	Unknown E-Stop is engaged. (E-Stop (Parada de Emergência) desconhecida ativada.)	Solte a E-Stop (Parada de Emergência).
416	LINAC has set its interlock. (O LINAC ativou o intertravamento.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
417	Secondary Collimator System has an interlock. (O Sistema do Colimador Secundário tem um intertravamento.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
418	Treatment robot has set its interlock. (O robô de tratamento ativou o intertravamento.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
419	Treatment couch has set its interlock. (A mesa de travamento ativou o intertravamento.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
420	Treatment Room door is open. (A porta da Sala de Tratamento está aberta.)	Feche a porta da Sala de Tratamento.
421	Collision Avoidance System has an interlock. O Sistema de Prevenção de Colisões tem um intertravamento.)	Inspecione a Sala de Tratamento e corrija o problema.
422	Unknown interlock. (Intertravamento desconhecido.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
423	Operator control panel has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O painel do operador tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
424	LINAC has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O LINAC tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
425	Secondary Collimator System has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O Sistema do Colimador Secundário tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
426	Imaging system has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O sistema de processamento de imagens tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
427	Treatment robot has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O robô de tratamento tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
428	Treatment couch has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (A mesa de tratamento tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
429	Wall switch has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O interruptor de parede tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
430	Treatment Room door has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (A porta da Sala de Tratamento tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
431	Collision Avoidance System has an E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) fault. (O Sistema de Prevenção de Colisões tem uma falha do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
432	Unknown E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) hardware fault. (Falha de hardware desconhecida do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
433	Actual and commanded interlock configurations differ. (As configurações real e comandada do intertravamento são diferentes.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
435	E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) reports an incorrect mode or status. (O Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) informa um modo ou status incorreto.)	Desligue e ligue a alimentação do Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) e, em seguida, desligue e ligue a alimentação do sistema. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
436	Logic error: The Error Handling System received a command that is not allowed in the current state. (Erro de lógica: O Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) recebeu um comando que não é permitido no estado atual.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
437	Configuring interlocks timed out. (Tempo limite de configuração de intertravamentos atingido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
441	Treatment robot reports an unknown hardware fault. (O robô de tratamento informa uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
442	Treatment couch reports unknown hardware fault. (A mesa de tratamento relata uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
443	LINAC reports an unknown hardware fault. (O LINAC informa uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
444	Secondary Collimator System reports an unknown hardware fault. (O Sistema do Colimador Secundário informa uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
445	Collision Avoidance System reports an unknown hardware fault. (O Sistema de Prevenção de Colisões informa uma falha de hardware desconhecida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
446	Treatment robot communication error (Erro de comunicação do robô de tratamento)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
447	Couch communication error. (Erro de comunicação da mesa)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
448	LINAC communication error. (Erro de comunicação do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
449	Secondary Collimator System communication error (Erro de comunicação do Sistema do Colimador Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
450	Collision Avoidance System communication error. (Erro de comunicação do Sistema de Prevenção de Colisões.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
451	Collision Avoidance System reported a hardware fault. (O Sistema de Prevenção de Colisões informou uma falha de hardware.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
460	MLC camera hardware failed. (Falha de hardware da câmera do MLC.)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
461	MLC camera hardware verification failed. (Falha de verificação do hardware da câmera do MLC.)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
462	MLC camera system: General error (Sistema da câmera do MLC: Erro geral)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
463	MLC camera reading is not consistent with encoder reading. (A leitura da câmera do MLC não é coerente com a leitura do codificador.)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
464	MLC leaf collision occurred or may occur. (Ocorreu ou pode ocorrer uma colisão da lâmina do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
465	MLC collimator information does not match data file. (As informações do colimador do MLC não correspondem ao arquivo de dados.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
466	MLC collimator needs to be calibrated. (O colimador do MLC precisa ser calibrado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
467	MLC collimator communication error. (Erro de comunicação do colimador do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
468	MLC collimator device error. (Erro do dispositivo do colimador do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
469	Collimator power failure or power filter problem detected. (Falha de alimentação ou problema no filtro de alimentação do colimador detectado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
470	Missing file path to record MLC and Secondary Feedback System data. (Caminho do arquivo ausente para registrar os dados do MLC e do Sistema de Feedback Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
471	Secondary Feedback System status reporting has timed out. (A geração de relatório de status do Sistema de Feedback Secundário ultrapassou o tempo limite.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
472	Error in treatment workflow for Secondary Feedback System check. (Erro no fluxo de trabalho de tratamento para verificação do Sistema de Feedback Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
473	MLC initialization error. (Erro de inicialização do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
474	Treatment path data for MLC and Secondary Feedback System data do not match. (Os dados do caminho do arquivo de tratamento para o MLC e o Sistema de Feedback Secundário não correspondem.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
475	Secondary Feedback System communication error (Erro de comunicação do Sistema de Feedback Secundário).	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
481	Multi-Gain Calibration Object Obstruction Error. (Erro de Obstrução de Objeto de Calibração Multi-Ganho.) Verifique se nenhum objeto (por exemplo, o robô de tratamento ou a mesa de tratamento) está bloqueando os detectores de imagem.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
482	Multi-Gain Calibration Image Intensity Error. (Erro de Intensidade de Imagem de Calibração Multi-Ganho.) Verifique se nenhum objeto está bloqueando o sistema de imagens de raio X.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
483	Multi-Gain Calibration Image Acquisition Error. (Erro de Aquisição da Imagem de Calibração Multi-Ganho.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
484	Multi-Gain Calibration Timeout. (Tempo Limite da Calibração Multi-Ganho.) Reinicialize e tente novamente.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
486	Multi-Gain Calibration initialization timed out. (A inicialização da Calibração Multi-Ganho atingiu o tempo limite.) Reinicialize e tente novamente.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
487	MLC status reporting has timed out. (A geração de relatório de status do MLC ultrapassou o tempo limite.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
488	Secondary Feedback failed to detect MLC Leaf. (Falha do Feedback Secundário ao detectar a Lâmina do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
504	Simulation Application failed to move the treatment couch. (Falha do Aplicativo de Simulação ao mover a mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
505	Simulation Application failed to acquire an image. (Falha do Aplicativo de Simulação em capturar uma imagem.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
506	Simulation Application failed to correlate images. (Falha do Aplicativo de Simulação em correlacionar imagens.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
507	Simulation Application failed to save information to the file system. (Falha no Aplicativo de Simulação para salvar informações no sistema de arquivos.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
508	Simulation Application failed to change the X-ray technique. (Falha do Aplicativo de Simulação em alterar a técnica de raio X.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
509	Simulation Application failed to achieve the requested X-ray technique. (Falha do Aplicativo de Simulação para atingir a técnica de raio X solicitada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
510	Simulation Application failed to record progress. (Falha do Aplicativo de Simulação para registrar o progresso.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
511	Tracking offsets are not available for all images. (Os deslocamentos de rastreamento não estão disponíveis para todas as imagens.)	Verifique se os Marcadores de Rastreamento Synchrony estão visíveis durante o ciclo de respiração, retorne para a fase Offset (deslocamento) e tente capturar outro conjunto de imagens.
512	Simulation Application cannot move the treatment couch to the desired position because it exceeds couch limits. (O Aplicativo de Simulação não pode mover a mesa de tratamento para a posição desejada porque ela excede os limites da mesa.)	Tente mover a mesa de tratamento em uma distância menor. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
513	No Tracking Marker LED was visible when image was acquired. (Nenhum LED Marcador de Rastreamento estava visível quando a imagem foi capturada.)	Verifique o posicionamento do LED e procure obstáculos na sala.
514	The simulation plan was created using configuration or calibration data that differs from current system configuration or calibration data. (O plano de simulação foi criado usando dados de configuração ou calibração diferentes dos dados atuais da configuração do sistema ou da calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
515	Auto Alignment Failed. (Falha do Alinhamento Automático.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
516	Timed out waiting for acknowledgment from the Synchrony System. (Tempo limite atingido aguardando a confirmação do Sistema Synchrony.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
570	X-ray source A has a recoverable fault (A fonte A de raios X apresenta uma falha recuperável)	Tente novamente e, se o problema persistir, ligue para a Accuray.
571	X-ray source B has a recoverable fault (A fonte B de raios X apresenta uma falha recuperável)	Tente novamente e, se o problema persistir, ligue para a Accuray.
582	TLS not responding to Imaging Xray Parameter message. (TLS não responde à mensagem do Parâmetro de Raio X de Processamento de Imagens.)	Envie os parâmetros novamente. Se o tempo limite for excedido novamente, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
584	TLSC X-ray exposure error (Erro de exposição aos raios X do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.
585	Impossível gerar raios X de diagnóstico do TLS. (Unable to generate TLS diagnostic X-rays.)	Verifique o status das E-Stops (Paradas de Emergência) e dos intertravamentos e tente novamente.
605	Wrong Collimator in Linac (Colimador errado no Linac)	Afaste o manipulador do paciente e Substitua o colimador
617	Treatment robot failed to set joint angle limit(s). (Falha do robô de tratamento ao definir os limites dos ângulos de junta.)	Mova o robô de tratamento para a posição de repouso. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
618	Treatment robot motion stopped unexpectedly (RSI motion). (O movimento do robô de tratamento parou inesperadamente (movimento do RSI).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
620	Treatment robot has a local Interlock but the reason could not be determined. (O robô de tratamento tem um Intertravamento local, mas não foi possível determinar o motivo.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
621	The key on the treatment robot Teach Pendant is not in External mode. (A chave do Teach Pendant do robô de tratamento não está no modo External (Externo).)	Garanta que a chave do Teach Pendant do robô de tratamento esteja no modo External (Externo).
623	Um sensor de detecção de contato detectou um contato.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
624	O Sistema Synchrony gerou sinais que indicam que o paciente está fora dos limites.	Verifique a posição do paciente e, se necessário, reinicialize o modelo do Synchrony.
625	Treatment robot EtherRSI module is not able to connect with Motion Tracking System (MTS). (O módulo EtherRSI do robô de tratamento não conseguiu conectar-se com o Sistema de Rastreamento de Movimento (MTS).)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
626	Treatment robot has not received the 'Beam On' signal. (O robô de tratamento não recebeu o sinal 'Beam On' (Ligar o feixe).)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
627	Treatment robot motion digital output on E-Stop Control Chassis (ESCC) is in unexpected state. (A saída digital de movimento do robô de tratamento no Chassi de Controle de E-Stop (Parada de Emergência) (ESCC) está em um estado inesperado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
628	Treatment robot received a stop message from the Supplemental Proximity Detection Program. (O robô de tratamento recebeu uma mensagem de parada do Programa de Detecção da Proximidade Complementar.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
629	Treatment robot interlock is inconsistent with E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (O intertravamento do robô de tratamento é incoerente com o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação do robô de tratamento.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
630	Treatment robot E-Stop is inconsistent with E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC). (A E-Stop (Parada de Emergência) do robô de tratamento é incoerente com o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC).)	Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação do robô de tratamento.
631	Fiducial Location Optimization Error (Erro de Otimização de Local das Marcas Fiduciais)	Tente refazer a correlação. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
632	Fiducial Location Constraint Error (Erro de restrição do local das marcas fiduciais): Deslocamento das marcas fiduciais excessivo detectado.	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento. Talvez seja necessário ignorar as marcas fiduciais deslocadas.
633	Fiducial Extraction Error (Erro de extração de marcas fiduciais): As marcas fiduciais não foram localizadas na imagem ao vivo.	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento. Confirme os parâmetros e os limites de extração de Raios X.
634	Fiducial Pairing Error (Erro de emparelhamento de marcas fiduciais): As marcas fiduciais correspondentes de A e B não foram encontradas.	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento. Confirme os parâmetros e os limites de extração de Raios X.
635	Fiducial Identification Error (Erro de identificação de marcas fiduciais): Não foi possível corresponder as marcas fiduciais com a referência.	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento. Confirme os parâmetros e os limites de extração de Raios X.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
636	O nível de confiabilidade das marcas fiduciais é inferior ao limite exigido.	Tente a aquisição do alvo novamente. Se o problema persistir, tente as seguintes soluções de erro: (1) Confirme se as marcas fiduciais estão dentro do intervalo de rastreamento; (2) verifique a qualidade da imagem e/ou os parâmetros de exposição aos raios X; (3) analise a possibilidade de reduzir o limite do nível de confiabilidade
637	Detection confidence below threshold (O nível de confiabilidade da detecção das marcas fiduciais está abaixo do limite exigido)	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento.
638	Target dxAB Error (Erro de dxAB do alvo)	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento.
639	O Synchrony gerou um erro não especificado.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
642	O Sistema Synchrony gerou sinais que indicam que o paciente está fora dos limites.	Confirme a posição do paciente e reinicie o modelo do Synchrony. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
643	Communication timing between the Synchrony System and treatment robot failed. (Falha na sincronização de comunicação entre o Sistema Synchrony e o robô de tratamento.)	Se o problema persistir, desligue e ligue a alimentação e/ou entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
644	Synchrony reports LED Markers not visible. (O Synchrony informa que os Marcadores LED não estão visíveis.)	Verifique o posicionamento do LED e procure obstáculos na sala.
645	O Synchrony avisa que há erro de modelamento.	Reinicialize e restabeleça o modelo do Synchrony. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
646	Os subsistemas de aquisição de imagens estão dessincronizados.	Falha de exposição de XRS simultânea. Tente reiniciar o sistema. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
647	O Synchrony recebeu um comando inválido.	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
648	The Synchrony System is operating in Demonstration mode. (O Sistema Synchrony está operando no modo Demonstration (Demonstração).)	O Synchrony está configurado para o modo Demonstration (Demonstração). Não foi possível criar um Modelo do Synchrony. Se isso não era esperado, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
649	Synchrony reports a communication error between the treatment delivery computer and optical hardware. (O Synchrony informa um erro de comunicação entre o computador de administração do tratamento e o hardware óptico.)	Verifique o hardware da câmera do Synchrony. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
650	O Synchrony avisa que há uma alteração excessiva no padrão de movimentação do LED.	Verifique a posição do paciente e, se necessário, reinicialize o modelo do Synchrony.
651	Synchrony System failed to remove most recent model point. (Falha do Sistema Synchrony para remover o ponto de modelo mais recente:)	Reinicialize o modelo do Synchrony.
652	Target Locating System provided corrections that are outside of the tracking plane. (O Sistema de Localização de Alvo forneceu correções que estão fora do plano de rastreamento.)	Capture a imagem novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
653	IP image out of bounds (Imagem do sistema IP fora dos limites)	Realinhe o paciente. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
654	IP image brightness error (Erro de brilho da imagem do sistema IP)	Capture outra imagem. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
655	IP uframe deltas error (Erro de deltas do uframe do sistema IP)	Capture outra imagem. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
656	Treatment robot serial number data is inconsistent. (Erro de download img ref IP)	Tente fazer o download das imagens DRR novamente. Se isso falhar, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
657	IP dxAB magnitude error: O valor calculado do dxAB é superior ao limite definido.	Verifique a rotação do paciente e tente o realinhamento.
658	O Synchrony avisa que há uma alteração excessiva no padrão de movimentação do LED.	O modelo do Synchrony foi reinicializado. Verifique a posição do paciente.
659	The Synchrony model expired. The most recent image (model point) is too old. (O modelo do Synchrony expirou. A imagem (ponto de modelo) mais recente é muito antiga.)	Adicione imagens (pontos de modelo) ao modelo do Synchrony. Se necessário, primeiro reinicialize o modelo do Synchrony.
660	IP Computation error (Erro de Cálculo do Sistema IP)	Reinicialize a alimentação do computador do Sistema de Localização de Alvo (TLS). Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
661	Error detected during IP rotational calculations (Erro detectado durante os cálculos rotacionais do sistema IP)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
663	Os ganhos da câmera não podem ser ajustados automaticamente. Try to manually adjust the gains and acquire another image. If the adjustment fails again, contact Accuray Customer Support. (Os ganhos da câmera não podem ser ajustados automaticamente. Tente ajustar manualmente os ganhos e capturar outra imagem. Se o ajuste falhar novamente, entre em contato com o Atendimento ao Cliente da Accuray.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
665	Patient out of alignment (O paciente está fora do alinhamento definido)	Ajuste a posição do paciente e capture uma nova imagem

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
669	Image acquisition timed out. (Tempo limite de captura da imagem atingido.)	Tente adquirir a imagem novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
678	TLSC file transfer protocol err (Erro do protocolo de transferência de arquivo do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.
679	TLSC illegal camera ID error (Erro de ID de câmera ilegal do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.
680	Referência ilegal do índice de DRRs do TLSC.	Tente reiniciar o sistema.
681	Erro de identificação ilegal de paciente do TLSC.	Tente reiniciar o sistema.
682	TLSC tracking algorithm failure (Falha do algoritmo de rastreamento do TLSC)	Capture a imagem novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
683	TLSC raw to live transform error. (Erro na conversão de dados brutos para o formato de imagem ao vivo.)	Capture a imagem novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
684	TLSC no target reference error (Erro de falta de referência de alvo do TLSC)	Tente fazer o download das imagens DRR novamente. Se o erro persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
685	TLSC image acquisition error (Erro de captura da imagem do TLSC)	Ocorreu uma falha da câmera. Tente reiniciar o sistema.
686	TLSC general communication failure.(Falha geral de comunicação do TLSC.)	Reinicie o Computador do TLS. Tente reiniciar o sistema.
687	TLSC illegal command error (Erro de comando ilegal do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.
688	TLSC emergency abort error (Erro de interrupção de emergência do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.
689	TLSC power down abort (Interrupção do desligamento do TLSC)	Tente reiniciar o sistema.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
690	TLSC has generated an unspecified error (O TLSC gerou um erro não especificado)	Tente reiniciar o sistema.
691	TLSC camera A has a recoverable fault (A câmera do TLSC tem uma falha recuperável.)	A alimentação do Sistema de Localização de Alvo (TLS) será desligada e ligada. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
692	TLSC camera B has a recoverable fault (A câmera B do TLSC tem uma falha recuperável)	A alimentação do Sistema de Localização de Alvo (TLS) será desligada e ligada. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
693	TLSC system has a recoverable fault (O sistema do TLSC tem uma falha recuperável)	A alimentação do Sistema de Localização de Alvo (TLS) será desligada e ligada. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
696	Image Brightness Gradient Error (Erro do gradiente de brilho da imagem)	Capture outra imagem. Se isso ocorrer, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
697	Initial dxAB Error (Erro do dxAB inicial)	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento.
698	Erro False Nodes (Nós falsos)	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento.
699	Target dxAB Error. (Erro de dxAB do alvo.)	Tente a Aquisição do alvo Novamente ou Tente Realizar o Alinhamento.
705	LINAC calibration (LinCal) Beam command failed. (Falha no comando Beam (Feixe) de calibração do LINAC (LinCal).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
706	LINAC calibration (LinCal) High Voltage command failed. (Falha no comando High Voltage (Alta tensão) de calibração do LINAC (LinCal).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
711	A treatment robot client issued a local E-Stop. (Um cliente do robô de tratamento emitiu uma E-Stop (Parada de Emergência) local.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
712	Treatment robot console issued a local E-Stop via the treatment robot. (O console do robô de tratamento emitiu uma E-Stop (Parada de Emergência) local através do robô de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
713	Remote client (TMT adapter) issued a local E-Stop via the treatment robot. (O cliente remoto (adaptador TMT) emitiu uma E-Stop (Parada de Emergência) local através do robô de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
714	Secondary Collimator System issued a local E-Stop via the treatment robot. (O Sistema do Colimador Secundário emitiu uma E-Stop (Parada de Emergência) local através do robô de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
715	Treatment robot reports violation of wrist angle limit(s). (O robô de tratamento informa uma violação dos limites do ângulo do punho.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
716	Treatment robot reports violation of joint angle limit(s). (O robô de tratamento informa uma violação dos limites do ângulo da junta.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
732	Treatment robot and/or Secondary Collimator System not ready to perform Laser Alignment Check activities. (O robô de tratamento e/ou o Sistema do Colimador Secundário não está pronto para realizar atividades de Verificação do Alinhamento do Laser.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
735	Laser Alignment Check scan of sensor failed. (Varredura de Verificação de Alinhamento do Laser do sensor com falha.)	Garanta que o laser esteja visível quando ligado e verifique se há itens bloqueando o sensor. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
736	Treatment robot motion was interrupted. (O movimento do robô de tratamento foi interrompido.) Interrompa os intertravamentos e tente novamente.	Interrompa os intertravamentos e tente novamente.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
754	PDP manipulator collision (Colisão do manipulador do PDP)	
755	A mesa violou a área limite.	Verifique se a posição da mesa está dentro dos limites para o conjunto de caminho selecionado.
767	Synchrony System reports the prediction error exceeds acceptable threshold. (O Sistema Synchrony informa que o erro de previsão excede o limiar aceitável.)	Verifique a posição do paciente e, se necessário, reinicialize o modelo do Synchrony.
775	Laser did not trigger the sensor over the collimator retaining nut remover. (O laser não disparou o sensor sobre o removedor de porca de retenção do colimador.)	Mova o robô de tratamento para a posição de repouso manualmente usando o Teach Pendant e tente novamente. Se o problema continuar, verifique se há obstruções ou poeira sobre o sensor. Troque os colimadores manualmente e entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
776	Laser did not meet minimum intensity threshold for the quick-check sensor during exchange. (O laser não atingiu o limiar de intensidade mínimo para o sensor de verificação rápida durante a troca.)	Tente novamente. Se o problema continuar, verifique se há obstruções ou poeira sobre o sensor. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
777	Laser did not meet minimum intensity threshold for the quick-check sensor during exchange. (O laser não atingiu o limiar de intensidade mínimo para o sensor de verificação rápida durante a troca.)	Tente novamente. Se o problema continuar, verifique se há obstruções ou poeira sobre o sensor. Troque os colimadores manualmente e, se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
778	Laser did not trigger the sensor over the collimator holder. (O laser não disparou o sensor sobre o suporte do colimador.)	Entre na Sala de Tratamento, troque manualmente o colimador fixo, prenda novamente a porca de retenção do colimador e coloque o robô de tratamento de volta na posição de repouso. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
779	Laser did not trigger the sensor in the housing receptacle. (O laser não disparou o sensor no receptáculo do alojamento.)	Mova o robô de tratamento para a posição de repouso manualmente usando o Teach Pendant e tente novamente. Se o problema continuar, verifique se há obstruções ou poeira sobre o sensor. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
780	Xchange System detected the incorrect collimator after completing the exchange. (O Sistema Xchange detectou o colimador incorreto depois de concluir a troca.)	Entre na Sala de Tratamento, instale o colimador correto e verifique o posicionamento dos colimadores na mesa. Se o colimador correto tiver sido escolhido, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
781	Xchange table reports that there is an object in the drop-off location. (A mesa do Xchange informa que há um objeto no local de entrega.)	Entre na Sala de Tratamento e verifique se os colimadores estão nos devidos lugares. Verifique se não há objetos sobre a mesa do Xchange. Mova o robô de tratamento para a posição de repouso e tente novamente.
782	Xchange table reports that desired fixed collimator is not located in the proper location on the table. (A mesa do Xchange informa que o colimador fixo desejado não foi localizado no local adequado da mesa.)	Entre na Sala de Tratamento e verifique se os colimadores estão nos devidos lugares na mesa do Xchange antes de realizar outra troca.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
783	The Xchange System was unable to automatically release the fixed collimator from the collimator housing. (O Sistema Xchange não conseguiu liberar automaticamente o colimador fixo do alojamento do colimador.)	Entre na Sala de Tratamento, troque manualmente o colimador fixo, prenda novamente a porca de retenção do colimador e coloque o robô de tratamento de volta na posição de repouso. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
784	The Xchange System was unable to automatically pick up the desired fixed collimator. (O Sistema Xchange não conseguiu coletar automaticamente o colimador fixo desejado.)	Entre na Sala de Tratamento, troque manualmente o colimador fixo, prenda novamente a porca de retenção do colimador e coloque o robô de tratamento de volta na posição de repouso. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
785	The Xchange System was unable to automatically remove the collimator retaining nut. (O Sistema Xchange não conseguiu remover automaticamente a porca de retenção do colimador.)	Entre na Sala de Tratamento, troque manualmente o colimador fixo, prenda novamente a porca de retenção do colimador e coloque o robô de tratamento de volta na posição de repouso. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
786	The collimator retaining nut may not have been properly installed after the collimator exchange. (A porca de retenção do colimador pode não ter sido instalada corretamente depois da troca do colimador.)	Garanta que a porca de retenção do colimador esteja na orientação correta e presa ao alojamento do colimador. Mova o robô de tratamento de volta para a posição de repouso para continuar. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
787	The Xchange table reports invalid sensor readings for the desired collimator housing. (A mesa do Xchange informa leituras do sensor inválidas para o alojamento do colimador desejado.)	Verifique a mesa do Xchange para garantir que o alojamento do colimador esteja localizado no receptáculo na orientação correta e que nenhum objeto estranho esteja sobre a mesa ou dentro dela. Mova o robô de tratamento para a posição de repouso e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
788	The Xchange table reports invalid sensor readings for the collimator housing drop-off location. (A mesa do Xchange informa leituras do sensor inválidas para o local de entrega do alojamento do colimador.)	Verifique a mesa do Xchange para garantir que nenhum objeto estranho esteja sobre a mesa ou dentro dela. Mova o robô de tratamento para a posição de repouso e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
789	Xchange table overtravel sensor was triggered before picking up or dropping off the collimator housing. (O sensor de deslocamento excessivo da mesa do Xchange foi disparado antes da coleta ou da entrega do alojamento do colimador.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
790	Xchange Collimator Tray not in the expected position (A Bandeja do Colimador do Xchange não está na posição esperada)	Pode ser necessária a recalibração da mesa do Xchange. É recomendada a verificação de precisão da determinação do alvo. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
791	O colar de retenção do colimador não pôde ser removido.	Xchange Collimator Tray not in the expected position (A Bandeja do Colimador do Xchange não está na posição esperada)
792	Collimator Retaining Collar not present or loose. (O Colar de Retenção do Colimador está ausente ou frouxo.)	Garanta que o colar de retenção do colimador esteja presente e que seu sensor esteja ativado.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
793	Collimator arrangement error (Xchange Tray needs resorting) (Erro de preparação do colimador (a Bandeja do Xchange precisa de reclassificação))	Os colimadores não estão no local esperado/adequado. Reclassifique os colimadores.
794	Xchange General Error (Erro Geral do Xchange)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
795	Xchange Communication Error (Erro de Comunicação do Xchange)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
796	Robot not at perch position (O robô não está na posição elevada)	Alteração do Colimador disponível apenas na posição elevada.
797	Failed to send motion command to the Treatment Robot. (Falha ao enviar o comando de movimento para o Robô de Tratamento.)	Redefina o erro e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
798	Failed to drop off/pick up the collimator (Falha ao soltar/pegar o colimador)	Altere manualmente o colimador e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
800	Manipulator is not responding to a resume. (O Manipulador não está respondendo a uma retomada.)	Redefina o erro e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
801	Equipment readiness check was interrupted. (A verificação de preparação do equipamento foi interrompida.)	Mova o robô de tratamento de volta para a posição de repouso para continuar.
802	Cannot launch application: Software ESTOP is bypassed or its state cannot be determined. (Não é possível iniciar o aplicativo: A ESTOP de software foi contornada ou não foi possível determinar seu estado.)	Verifique se a E-Stop (Parada de Emergência) não foi contornada no ESCC (E-Stop Control Chassis, Chassi de Controle da E-Stop).
803	Error updating the position for Treat button on the treatment couch Hand Controller. Default position will be used. (Erro ao atualizar a posição do botão Treat (Tratar) no Controlador Manual da mesa de tratamento. A posição padrão será usada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
804	The center of tumor motion provided by treatment planning does not lie in the tracking plane. Treatment can proceed, but couch movement may be necessary after entering the Lung phase. (O movimento do centro do tumor fornecido pelo planejamento de tratamento não fica no plano de rastreamento. O tratamento pode prosseguir, mas o movimento da mesa pode ser necessário depois de entrar na fase Lung (Pulmão).)	Você pode continuar com o tratamento.
805	TREATMENT ERROR: Path error list is non-existent or all zero. Path calibration is required. (ERRO DE TRATAMENTO: A lista de erros do caminhão é não existente ou é toda zero. A calibração do caminho é necessária.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
806	Missing or incomplete error list for path file. (Lista de erros ausente ou incompleta de arquivos do caminho.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
807	High Voltage key is not in the ON position. (A chave High Voltage (Alta Tensão) não está na posição ON (LIGADO).)	A chave High Voltage (Alta Tensão) deve estar na posição ON (LIGADO) para permitir a aplicação do tratamento.
809	Image was acquired with invalid Synchrony phase selection setting. (A imagem foi capturada com o ajuste de seleção de fase do Synchrony inválido.)	Quando o Synchrony está em uso, a seleção de fase automática deverá estar ativa. Retorne à fase Synchrony para escolher a seleção de fase automática.
810	Image correlation algorithm inputs are invalid. (As entradas do algoritmo de correlação de imagens são inválidas.)	Tente novamente e, se o problema persistir, ligue para a Accuray.
811	The Synchrony System rejected a model point. (O Sistema Synchrony rejeitou um ponto do modelo.)	Confirme o erro e continue. Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
812	Image cannot be added to the Synchrony model. (Não foi possível adicionar a imagem ao modelo do Synchrony.)	Verifique se os Marcadores de Rastreamento do Synchrony estão visíveis e ativos.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
813	Treatment timed out while downloading path file. (Tempo limite do tratamento atingido durante o download do arquivo do caminho.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
814	Timeout waiting for initialization acknowledgment from Error Handling System adaptor. (Tempo limite atingido na espera da confirmação da inicialização pelo adaptador do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
815	Timeout waiting for initialization acknowledgment from Image Processing adaptor. (Tempo limite atingido na espera da confirmação da inicialização pelo adaptador de Processamento de Imagens.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
816	Timeout waiting for initialization acknowledgment from Synchrony adaptor. (Tempo limite atingido na espera da confirmação da inicialização pelo adaptador do Synchrony.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
817	Timeout waiting for initialization acknowledgment from Data Management Bridge. (Tempo limite atingido ao aguardar a confirmação da inicialização da Ponte de Gerenciamento de Dados.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
818	Timeout waiting for initialization acknowledgment from treatment robot adaptor. (Tempo limite atingido ao aguardar a confirmação da inicialização do adaptador do robô de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
819	Timeout waiting for initialization acknowledgment from LINAC adaptor. (Tempo limite atingido ao aguardar a confirmação da inicialização do adaptador do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
820	Timeout waiting for initialization acknowledgment from treatment couch adaptor. (Tempo limite atingido ao aguardar a confirmação da inicialização do adaptador da mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
821	Timeout waiting for initialization acknowledgment from collimation adaptor. (Tempo limite atingido ao aguardar a confirmação da inicialização do adaptador de colimação.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
822	Timeout waiting for initialization acknowledgment from MLC adaptor. (Tempo limite atingido na espera da confirmação da inicialização pelo adaptador do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
823	Cannot enter the Delivery phase without valid offsets. (Não é possível entrar na fase Delivery (Administração) sem deslocamentos válidos.)	Volte para a fase Alignment (Alinhamento) e capture uma nova imagem.
824	Synchrony model is not valid for delivery. (O modelo do Synchrony não é válido para aplicação.)	Volte para a fase Synchrony e estabeleça um modelo do Synchrony válido.
825	Cannot enter the Delivery phase because the treatment couch has moved since the most recent image acquisition. (Não é possível entrar na fase Delivery (Aplicação) porque a mesa de tratamento foi movida desde a captura de imagem mais recente.)	Volte para a fase Alignment (Alinhamento) e capture uma nova imagem.
826	Cannot enter the Delivery phase because the current correlation will be discarded. (Não é possível entrar na fase Delivery (Aplicação) porque a correlação atual será descartada.)	Volte para a fase Alignment (Alinhamento) e capture uma nova imagem.
827	Cannot enter the Delivery phase because the current image is blocked. (Não é possível entrar na fase Delivery (Aplicação) porque a imagem atual está bloqueada.)	Volte para a fase Alignment (Alinhamento) e capture uma nova imagem.
828	Imaging during treatment delivery is disabled and there is no current image. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e não há imagem atual.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
829	Imaging during treatment delivery is disabled and the current image is blocked. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e a imagem atual está bloqueada.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.
830	Imaging during treatment delivery is disabled and the current correlation will be discarded. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e a correlação atual será descartada.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.
831	Imaging during treatment delivery is disabled and there are no correlation results. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e não há resultados de correlação.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.
832	Imaging during treatment delivery is disabled and the current correlation results are not valid for treatment delivery. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e os resultados de correlação atuais não são válidos para a administração do tratamento.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.
833	Imaging during treatment delivery is disabled and the treatment couch has moved since the last image was acquired. (O processamento de imagens durante a administração do tratamento está desativado e a mesa de tratamento foi movida deste a aquisição da última imagem.)	Retorne à fase Readiness (Preparação) e ative novamente o processamento de imagens durante a administração do tratamento, e/ou retorne à fase Alignment (Alinhamento) e obtenha resultados de correlação válidos.
834	Timeout waiting to configure Treatment Room door interlock. (Tempo limite atingido ao esperar para configurar o intertravamento da porta da Sala de Tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
835	An error occurred during treatment delivery automation. (Ocorreu um erro durante a automação da administração do tratamento.)	Redefina o erro e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
836	Imaging subsystem reports that it is not ready for delivery automation. (O subsistema de processamento de imagens informa que não está pronto para automatização da administração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
837	LINAC reports that it is not ready for delivery automation. (O LINAC informa que não está pronto para automatização da administração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
838	Timeout waiting for treatment robot subsystem to be ready. (Tempo limite atingido ao esperar o subsistema do robô de tratamento ficar pronto.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
839	Treatment robot reports that it is not ready for delivery automation. (O robô de tratamento informa que não está pronto para automatização da administração.)	Mova o robô de tratamento de volta para a posição de repouso e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
840	Secondary Collimator System or Laser Alignment Check system action was interrupted. (A ação do Sistema do Colimador Secundário ou do sistema de Verificação de Alinhamento do Laser foi interrompida.)	Siga as instruções para realizar a ação manual e/ou para reiniciar a ação do sistema.
841	Secondary Collimator System timed out (Tempo limite do Sistema do Colimador Secundário)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
842	Timeout waiting to launch delivery automation. (Tempo limite atingido aguardando para iniciar a automatização da administração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
843	Request to move treatment robot to imaging node was rejected. (A solicitação para mover o robô de tratamento para o nó da imagem foi rejeitada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
844	Treatment timed out waiting for acknowledgment from Synchrony. (O tratamento atingiu o tempo limite aguardando a confirmação do Synchrony.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
845	"Target is not in tracking plane." ("O alvo não está no plano de rastreamento.")	"Vá para a Fase Lung (Pulmão), mova a mesa a posição do pulmão e execute o realinhamento conforme necessário."
846	The couch reports an invalid position. (A mesa informa uma posição inválida.)	Mova a mesa de volta para a posição de tratamento usando o Teach Pendant.
847	Treatment couch position has changed during delivery automation. (A posição da mesa de tratamento mudou durante a automatização da administração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
848	Simulation Application failed to move the treatment couch. (Falha do Aplicativo de Simulação ao mover a mesa de tratamento.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
849	Delivery automation timed out waiting for robot movement to be completed. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando a conclusão do movimento do robô.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
850	Delivery automation timed out waiting for collimator aperture change. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando a mudança de abertura do colimador.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
851	Delivery automation timed out waiting for response from Synchrony System or received unexpected response from Synchrony System. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando a resposta do Sistema Synchrony ou recebida resposta inesperada do Sistema Synchrony.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
852	Delivery automation timed out waiting for response from LINAC susbsystem. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando a resposta do subsistema do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
853	Treatment cannot move the couch to the desired position because the couch exceeds its limits. You may retry after adjusting the patient position on the couch. (O tratamento não pode mover a mesa para a posição desejada porque ela excede seus limites. Você pode tentar novamente após ajustar a posição do paciente na mesa.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
854	Treatment couch position has changed. (A posição da mesa de tratamento foi alterada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
855	Secondary Collimator System: Unexpected status reported. (Sistema do Colimador Secundário: Status inesperado informado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
856	An error occurred while recording Secondary Feedback System data. (Ocorreu um erro ao gravar os dados do Sistema de Feedback Secundário.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
857	Collimator retaining nut is missing or loose. (A porca de retenção do colimador está ausente ou frouxa.)	Conecte a porca de retenção do colimador e garanta que o sensor da porca de retenção esteja acionado.
858	Treatment application failed to change the X-ray technique. (Falha do aplicativo de tratamento para mudar a técnica de raio X.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
859	Treatment application failed to achieve the requested X-ray technique. (Falha do aplicativo de tratamento para atingir a técnica de raio X solicitada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
860	Treatment application failed to acquire an image. (Falha do aplicativo de tratamento para capturar uma imagem.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
861	Exit button pressed while collimator action in progress. (Botão Exit (Sair) pressionado enquanto a ação do colimador está em andamento.)	Pressione Continue (Continuar).

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
862	mlc_stub has recoverable error (mlc_stub tem um erro recuperável)	consulte o log
863	scs_stub has recoverable error (scs_stub tem um erro recuperável)	consulte o log
864	Treatment application failed to correlate images. (Falha do aplicativo de tratamento para correlacionar imagens.)	Se o problema persistir, ligue e desligue o equipamento da energia. Se o problema ainda persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
865	Delivery automation error. Attempted to acquire an image at a blocked node. (Erro da automatização da administração. Tentativa de capturar uma imagem em um nó bloqueado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
866	Error starting delivery automation. (Erro ao iniciar a automatização da administração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
867	An image burst is not needed. (Não é necessária uma explosão de imagens.)	A explosão de imagens não é permitida porque o modelo do Synchrony já contem o número máximo de imagens.
868	LINAC Subsystem Control software encountered an error enabling high voltage. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao ativar a alta tensão.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
869	LINAC Subsystem Control software encountered an error turning high voltage on or off. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao ligar ou desligar a alta tensão.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
870	LINAC Subsystem Control software encountered an error trying to turn on beam. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao tentar ligar um feixe.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
871	LINAC Subsystem Control software encountered an error trying to turn on laser. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao tentar ligar o laser.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
872	LINAC beam directed at insufficient vault shielding. (Feixe do LINAC direcionado em blindagem insuficiente do vault.)	No modo Treatment (Tratamento), você pode tentar novamente depois de ajustar a posição do paciente. No modo Physics (Física), tente novamente depois de ajustar a posição do robô de tratamento.
873	Communication error in vault shielding check program. (Erro de comunicação no programa de verificação da blindagem do vault.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
874	A Peak/Valley image acquisition is not needed. (Uma captura de imagem de Pico/Vale não é necessária.)	A aquisição de imagem de Pico/ Vale não é permitida porque o modelo do Synchrony já contem pontos do modelo de Pico e Vale.
875	LINAC Subsystem Control (LSC) software encountered an error setting or clearing the beam table. (O software de Controle do Subsistema do LINAC (LSC) encontrou um erro ao ativar ou definir ou limpar a tabela de feixes.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
876	Treatment application timed out waiting for an image acquisition. (O aplicativo de tratamento atingiu o tempo limite aguardando uma captura de imagem.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
877	Treatment application timed out waiting for a correlation result. (O aplicativo de tratamento atingiu o tempo limite aguardando um resultado de correlação.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
878	Time out waiting for couch position update. (Tempo limite atingido aguardando a atualização da posição da mesa.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
879	Fixed initialization did not succeed. (Inicialização fixa malsucedida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
880	Iris initialization did not succeed. (Inicialização da Iris malsucedida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
881	MLC initialization did not succeed. (Inicialização do MLC malsucedida.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
882	Treatment delivery automation could not start because the Treatment Room door interlock is unexpectedly bypassed. (Não foi possível iniciar a automatização da administração do tratamento porque o intertravamento da porta da Sala de Tratamento foi contornada inesperadamente.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
883	Treatment delivery automation could not start because the Error Handling System indicated that the System E-Stop state is not clear. (Não foi possível iniciar a automatização da administração do tratamento porque o Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) indicou que o estado da E-Stop (Parada de Emergência) do Sistema não é liberada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
884	Treatment delivery automation could not start because an acknowledgment that treatment is active was not received from the Synchrony System. (Não foi possível iniciar a automatização da administração do tratamento porque não foi recebida uma confirmação de que o tratamento está ativo vinda do Sistema Synchrony.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
885	Treatment delivery automation could not start. (Não foi possível iniciar a automatização da administração do tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
886	Delivery automation timed out waiting for the MLC Secondary Feedback System. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando o Sistema de Feedback Secundário do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
887	Treatment delivery automation timed out waiting for MLC Primary Feedback System. (Tempo limite da automatização da administração atingido aguardando o Sistema de Feedback Primário do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
888	Treatment delivery automation reports an error retrieving or storing MLC Secondary Feedback System data. (A automatização da administração do tratamento informa um erro ao recuperar ou armazenar os dados do Sistema de Feedback Secundário do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
889	MLC reinitialization failed. (Falha na reinicialização do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
901	One or both of the E-Stop buttons on the treatment couch are (or were) depressed. (Um ou ambos os botões de E-Stop (Parada de Emergência) da mesa de tratamento estão (ou foram) pressionados.)	Verifique se os dois botões E-Stop (Parada de Emergência) nas duas extremidades da mesa de tratamento (sob a tampa da mesa) estão liberados.
902	RoboCouch E-Stop. (Erro de E-Stop (Parada de Emergência) do RoboCouch.) Please check the following: (Verifique o seguinte:) – Botão de E-Stop do Controlador Manual – Botão de E-Stop do Teach Pendant – Chave do Modo Externo do Teach Pendant – Sensores de contato do RoboCouch – Chaves do limite de segurança do RoboCouch	Libere os botões E-Stop (Parada de Emergência) da mesa de tratamento.
903	The treatment couch reports the device interlock is engaged. (A mesa de tratamento informa que o intertravamento do dispositivo foi ativado.)	Verifique se os dois botões E-Stop (Parada de Emergência) nas duas extremidades da mesa de tratamento (sob a tampa da mesa) estão liberados.
945	MLC aperture out of tolerance. (Abertura do MLC fora da tolerância.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
946	MLC Physics software error. (Erro de software de Physics (Física) do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
950	Patient Data Loader encountered an unknown error. (O Carregador de Dados do Paciente encontrou um erro desconhecido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
951	Patient Data Loader reports unknown startup information. (O Carregador de Dados do Paciente relata informações de inicialização desconhecidas.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
952	Patient Data Loader startup information is stale. (O As informações de inicialização do Carregador de Dados do Paciente são antigas.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
954	Patient Data Loader reports unrecognized startup information. (O Carregador de Dados do Paciente relata informações de inicialização desconhecidas.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
955	Patient Data Loader state machine received unexpected input. (A máquina de estado do Carregador de Dados do Paciente recebeu uma entrada inesperada.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
958	Patient Data Loader state machine in unknown state. (A máquina de estado do Carregador de Dados do Paciente tem um estado desconhecido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
960	Data Management Bridge request is stale. (A solicitação da Ponte de Gerenciamento de Dados é antiga.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
961	Patient Data Loader successfully unloaded a fraction while recovering from a previous error condition. (O Carregador de Dados do Paciente descarregou com êxito uma fração ao se recuperar de uma condição de erro anterior.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
962	Data Management Bridge Error (Erro da Ponte de Gerenciamento de Dados)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
963	*iDMS* Error (Erro do iDMS)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
964	*iDMS* Business Rule violation (Violação da Regra Comercial do iDMS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
965	iDMS Read Lock Error (Erro de Travamento de Leitura do iDMS)	Feche todas as instâncias de todos os aplicativos que acessam o *iDMS* e tente carregar os dados do paciente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
966	*iDMS* Write Lock Error (Erro de Bloqueio de Gravação do iDMS)	Feche todas as instâncias de todos os aplicativos que acessam o *iDMS* e tente carregar os dados do paciente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
967	*iDMS* Exception (Exceção do iDMS)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
968	Treatment Data Manager request is stale. (A solicitação do Gerenciador de Dados de Tratamento é antiga.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
969	Treatment Data Manager reported an error during finalization. (O Gerenciador de Dados de Tratamento informou um erro durante a finalização.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
970	Fraction IDs do not all agree. (As IDs da fração não correspondem totalmente.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
971	Data Management Bridge reports that TDCS owns no fraction. (A Ponte de Gerenciamento de Dados informa que o TDCS não tem nenhuma fração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
972	Treatment Data Manager reported inconsistent fraction. (O Gerenciador de Dados de Tratamento informou fração inconsistente.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
999	Pause button pressed by operator (Botão Pause pressionado pelo operador)	Pressione Continue (Continuar).
1006	Unknown error (Erro desconhecido)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1007	Unexpected process termination error (Erro de interrupção inesperada do processo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1008	sproc creation of a process failed error (erro de falha da criação de um processo sproc)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1009	msgsnd failed to send (falha no envio do msgsnd)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1011	Comm Port Lock Failed (Falha no bloqueio da porta de comunicação)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1015	Invalid System Configuration Detected (Configuração Inválida do Sistema Detectada)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1016	Failure to connect to TLS PC for configuration verification. (Falha ao conectar-se com o computador do TLS para realizar a configuração ou verificação.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1017	Nenhuma licença foi encontrada ou licença para a configuração atual do sistema é inválida.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1018	Couch Communication error. (Erro de Comunicação com a Mesa.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1019	Treatment robot communication error. (Erro de comunicação do robô de tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1020	LINAC Communication error. (Erro de comunicação do LINAC.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1021	Failure to connect to LCC PC for configuration verification. (Falha ao conectar ao PC do LCC para verificação da configuração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1022	Inconsistency detected in Gantry LINAC Vault type key. (Inconsistência detectada na chave de tipo de vault do LINAC do Gantry.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1023	Uninterruptible Power Supply (UPS) is on battery power and battery power is running out. System shutdown is imminent. (A UPS está na bateria e a bateria está acabando. O desligamento do sistema é iminente.)	Aguarde o desligamento do sistema. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray para obter ajuda na recuperação após uma queda de energia.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1024	Synchrony Communications Error (Erro de Comunicação do Synchrony)	Desligue e ligue a alimentação do equipamento. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1025	Synchrony process died unexpectedly (O processo do Synchrony foi interrompido inesperadamente)	Desligue e ligue a alimentação do equipamento. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1026	Synchrony System communication error when reading Tracking Marker data. (Erro de comunicação do Sistema Synchrony ao ler os dados do Marcador de Rastreamento.)	Reinicialize o Sistema Synchrony (firmware do Flashpoint) e desligue e ligue a alimentação. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1027	Synchrony RSI communication error. (Erro de comunicação do RSI do Synchrony.)	Desligue e ligue a alimentação. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1030	LINAC adapter process is erroneously disabled. (O processo do adaptador do LINAC está desativado erroneamente.)	Desligue e ligue a alimentação do sistema.
1031	LINAC has an inconsistent beam state. (O LINAC tem um estado do feixe incoerente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1032	LINAC delivered dose that is larger than the required amount. (O LINAC administrou uma dose maior do que a quantidade necessária.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1033	LINAC Driver connector is erroneously disabled. (O conector do controlador do LINAC está desativado erroneamente.)	Desligue e ligue a alimentação do sistema.
1034	LINAC Stop counter does not match termination requirement. (O contador de paradas do LINAC não corresponde ao requisito de encerramento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1035	LINAC beam symmetry error is out of tolerance. (O erro de simetria do feixe do LINAC está fora da tolerância.)	Verifique a simetria do feixe.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1036	The LINAC high voltage is locally controlled by the LINAC Control Computer (LCC). (A alta tensão do LINAC é controlada localmente pelo Computador de Controle do LINAC (LCC).)	Saia de todos os aplicativos do Computador de Controle do LINAC (LCC).
1037	The LINAC adapter is not supervised by an appropriate application process. (O adaptador do LINAC não é supervisionado por um processo de aplicativo adequado.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1038	Linac power failure has been detected. (Foi detectada falta de energia no LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1150	Linac power supply error (Erro da fonte de alimentação do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1156	Linac computer error (Erro do computador do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1159	DOSE/STIF board timeout fault (Falha de tempo limite da placa de DOSE/STIF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1161	LCF warmup not completed in time (Aquecimento do LCF não concluído a tempo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1162	MCC power supply fault (Falha na fonte de alimentação do MCC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1163	VME power supply fault (Falha na fonte de alimentação do VME)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1164	LCF wrote to registers while beam was on (LCF fez gravações nos registros enquanto o feixe estava ligado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1165	Write to dose counters outside diagnostic mode (Gravação nos dosímetros fora do modo de diagnóstico)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1166	communication error from ESCC/MCC (erro de comunicação do ESCC/MCC)	Verifique a conexão do cabo que liga o ESCC e o MCC.
1167	communication error to ESCC/MCC (erro de comunicação com o ESCC/MCC)	Verifique a conexão do cabo que liga o ESCC e o MCC.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1168	ESCC command fault (Falha de comando do ESCC)	Verifique a conexão do cabo que liga o ESCC e o MCC.
1169	ESCC bus timeout (Tempo limite do barramento do ESCC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1170	MCC command fault (Falha de comando do MCC)	Verifique a conexão do cabo que liga o ESCC e o MCC.
1171	MCC bus timeout (Tempo limite do barramento do MCC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1172	Could not turn off the beam (Não foi possível desligar o feixe)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1173	Linac reset failed (Falha na reiniciação do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1174	Overdose for node (Superdosagem para o nó)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1175	Overdose for path (Superdosagem para o trajeto)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1176	Under dose for node detected by LCF (Subdosagem para o nó detectada pelo LCF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1177	Attempt to set stop register A failed (Falha na tentativa de configurar o registro de parada A)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1178	Attempt to set stop register B failed (Falha na tentativa de configurar o registro de parada B)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1179	Reset kill beam failed; beam on denied (Falha ao reiniciar o feixe interrompido; comando ON (Ligar) do feixe recusado	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1180	Robot moving while beam is on (Movimentação do robô enquanto o feixe está ligado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1181	Reset LCF E-Stop failed (Falha ao reiniciar E-Stop do LCF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1182	Reset LCF E-Stop failed (Falha ao reiniciar E-Stop do LCF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1183	LCF powerup diagnostics failed (O Diagnóstico do Processo de Ligação do LCF Falhou)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1184	LCF could not spawn a task (LCF não conseguiu criar uma tarefa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1185	LCF watchdog timer fault (Falha no cronômetro de segurança do LCF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1186	Attempt to reset dose while beam is on (Tentativa de reiniciar dosagem enquanto o feixe está ligado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1187	Attempt to resume LCF while E-Stop is on (Tentativa de retomar a operação do LCF enquanto E-Stop está ativa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1188	Mus from counter A and mus from counter B are too far apart (Mus do dosímetro A e Mus do dosímetro B são muito diferentes)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1191	Beam on too long (Feixe ligado por muito tempo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1192	Leakage from counter A greater than limit (Radiação de fuga do dosímetro A superior ao limite máximo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1193	Leakage from counter B greater than limit (Radiação de fuga do dosímetro B superior ao limite máximo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1194	Attempt to turn beam on in wrong state (Tentativa de ligar o feixe durante estado errado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1195	New stop register setting less than old (Nova configuração do registro de parada inferior à antiga)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1196	Attempt to set registers while beam on (Tentativa de configuração dos registros com o feixe ligado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1197	Attempt to set registers in wrong mode (Tentativa de configuração dos registros no modo errado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1198	Attempt to reset counter A failed (Falha na tentativa de reiniciar o dosímetro A)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1199	Attempt to reset counter B failed (Falha na tentativa de reiniciar o dosímetro B)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1200	DoseA greater than stopA and beam is on (Dose A Superior à parada A e o feixe está ligado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1201	A aplicação do feixe foi interrompida porque o dosímetro B atingiu o registro de parada B antes de o dosímetro A atingir o registro de parada A.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1202	Attempt to set diagnostic mode failed (Falha na tentativa de configurar o modo de diagnóstico)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1203	Attempt to set CPU mode failed (Falha na tentativa de configurar o modo CPU)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1204	Fault in overflow comparator A1 (Falha no comparador B1 de estouro)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1205	Fault in overflow comparator B1 (Falha no comparador B1 de estouro)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1206	Start treatment to LCF in wrong state (Inicialização do tratamento do LCF durante um estado errado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1207	Linac controller has detected inconsistent system command and system status (O controlador do Linac detectou um comando e um status do sistema inconsistentes)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1208	A/D dose rate too high (Taxa de dosagem A/D muito alta)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1209	A/D dose rate too low (Taxa de dosagem A/D muito baixa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1210	Cumulative under dose detected by LCF (Subdosagem cumulativa detectada pelo LCF)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1211	AFC positive current too high (Corrente positiva do AFC muito alta)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1212	AFC positive current too low (Corrente positiva do AFC muito baixa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1213	AFC negative current too high (Corrente negativa do AFC muito alta)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1214	AFC negative current too low (Corrente negativa do AFC muito baixa)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1215	New A count is less than old (O novo dosímetro A não é antigo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1216	New B count is less than old (O novo dosímetro B não é antigo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1217	Linac lost power (Alimentação do Linac perdida)	Cancelar e reiniciar
1219	Beam is on during an error state. (O feixe está ligado durante um estado de erro.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1222	New node information was received before previous node was completed (As informações de novo nó foram recebidas antes de o nó anterior ter sido concluído)	Saia do tratamento e mova o robô de tratamento para a posição de repouso usando o Teach Pendant. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1320	RoboCouch offset axis (Axis A7) clutch has been released. RoboCouch mastering is lost. Do not move the treatment couch or shut down or reboot the RoboCouch controller. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1321	Treatment couch is not mastered. Do not move the treatment couch or shut down or reboot the treatment couch controller. (O eixo de deslocamento da mesa de tratamento (Eixo A7) não está acoplado. Não mova a mesa de tratamento ou desligue ou reinicialize o controlador da mesa de tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1322	Treatment couch offset axis (Axis A7) is not coupled. Do not move the treatment couch or shut down or reboot the treatment couch controller. (O eixo de deslocamento da mesa de tratamento (Eixo A7) não está acoplado. Não mova a mesa de tratamento ou desligue ou reinicialize o controlador da mesa de tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1355	Hardware Fault: Iris collimator initialization required. (Falha do Hardware: Inicialização do colimador da íris necessária.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1378	Either collimator is missing or PTCU potentiometer signals are latched up. Insert collimator or reset power. (O colimador está ausente ou os sinais do potenciômetro do PTCU estão bloqueados. Insira o colimador ou desligue e ligue novamente na energia.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1379	Fixed collimator status check failed. (Falha na verificação de status do colimador fixo.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1401	Unable to turn on Linac beam (Impossível ligar o feixe do Linac)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1402	Excess dose at node detected by software (Dosagem em excesso no nó detectada pelo software)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1403	Excess cumulative dose detected by software (Dosagem cumulativa em excesso detectada pelo software)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1404	Under dose at node detected by software (Subdosagem no nó detectada pelo software)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1405	Cumulative under dose detected by software (Subdosagem cumulativa detectada pelo software)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1406	Can't open path file (Não é possível abrir arquivo do caminho)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1407	The path file is invalid (O arquivo do caminho é inválido)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1408	Can't read path file (Não é possível ler o arquivo do caminho)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1409	Skipped a node (Pulou um nó)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1410	An unexpected Linac status has been detected. (Um status do Linac inesperado foi detectado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1411	A requested treatment robot move is not allowed. (Um movimento solicitado do robô de tratamento não é permitido.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1412	Unable to open log file (Erro de Impossível abrir arquivo de registro)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1413	Total dose does not match sum of doses in treatment plan (A dosagem total não corresponde à soma das dosagens no plano de tratamento)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1415	Prescribed cGy for node returned from LCF does not match saved value (A cGy prescrita para o nó retornada da LCF não corresponde ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1416	Prescribed mus for node returned from LCF does not match saved value (Os mus prescritos para o nó retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1417	Prescribed cumulative cGy returned from LCF does not match saved value (Os cGys cumulativos prescritos retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1418	Prescribed cumulative mus returned from LCF does not match saved value (Os mus cumulativos prescritos retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1419	Prescribed A counts at node returned from LCF does not match saved value (Os dosímetros prescritos A para o nó retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1420	Prescribed B counts at node returned from LCF does not match saved value (Os dosímetros prescritos B para o nó retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1421	Prescribed A stop count returned from LCF does not match saved value (O dosímetro prescrito de parada A retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1422	Prescribed B stop count returned from LCF does not match saved value (O dosímetro prescrito de parada B retornados do LCF não correspondem ao valor salvo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1423	Node not ready for treatment (Nó não pronto para tratamento)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1424	Connection to the linac controller can not be established (Não é possível estabelecer conexão com o controlador linac)	Desligue o Sistema CyberKnife e aguarde quinze minutos antes de tentar se reconectar.
1426	Incorrect LCF configuration file (Arquivo de configuração do LCF incorreto)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1434	Command to E-Stop Interlock Control Chassis (ELCC) timed out. (Tempo limite do comando para o Chassi de Controle do Intertravamento da E-Stop (Parada de Emergência) (ELCC) atingido.)	Se o problema persistir, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.
1460	MLC camera hardware failed. (Falha de hardware da câmera do MLC.)	Tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1473	MLC initialization error. (Erro de inicialização do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1503	Internal logic error. (Erro lógico interno.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1512	No images are available for correlation. (Nenhuma imagem está disponível para correlação.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1560	A process not responding to the status request (Um processo não está respondendo à solicitação de status)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1570	X-ray source A status bad (Status da fonte de raio X a inválido)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1571	X-ray source B status bad (Status da fonte de raio X B inválido)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1584	TLSC X-ray exposure error (Erro de exposição aos raios X do TLSC)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1602	NCP Control request failed (Falha da solicitação de Controle do NCP)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1606	Manipulator cannot continue (O manipulador não pode continuar)	Interrompa todas as E-Stops (Paradas de Emergência) e tente recomeçar
1608	Linac power went off unexpectedly (O Linac foi desligado inesperadamente)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1609	Manipulator moved while paused. (O manipulador se moveu enquanto estava pausado.)	Não é permitido mover o robô de tratamento manualmente usando o Teach Pendant durante o tratamento. Se o robô de tratamento não tiver sido movido manualmente, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray imediatamente.
1628	Treatment robot is not mastered. Do NOT move the treatment robot or shut down or reboot the treatment robot controller. (O robô de tratamento não está sob controle. NÃO mova o robô de tratamento ou desligue ou reinicialize o controlador do robô de tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1640	Treatment robot configuration failed. (Falha na configuração do robô de tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1641	Treatment robot mastering data is inconsistent. (Os dados de controle do robô de tratamento estão incoerentes.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1642	Treatment robot serial number data is inconsistent. (Os dados do número de série do robô de tratamento estão incoerentes.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1656	Treatment robot serial number data is inconsistent. (Erro de download img ref IP)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1657	IP live image IO (save) error (Erro de (salvamento) de E/S da imagem de IP ao vivo)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1658	IP calibration IO error (Erro de E/S de calibração de IP)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1659	IP uframe deltas zero error (Erro de zero deltas do uframe do IP)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1662	IP data integrity check error (Erro de verificação da integridade dos dados de IP)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1664	Patient out of alignment (O paciente está fora do alinhamento definido)	Ajuste a posição do paciente e capture uma nova imagem
1668	DRR download taking too long. (O download da DRR está demorando muito.)	Tente novamente. Se o download demorar muito novamente, saia do tratamento e entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1669	The ISCAL configuration file is invalid. (O arquivo de configuração do ISCAL é inválido.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1674	Connection to TLS computer closed unexpectedly (A conexão com o computador do TLS foi fechada inesperadamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1677	Software error detected in IP program. (Erro de software detectado no programa de IP.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1678	TLSC file transfer protocol err (Erro do protocolo de transferência de arquivo do TLSC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1679	TLSC illegal camera ID error (Erro de ID de câmera ilegal do TLSC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1680	Referência ilegal do índice de DRRs do TLSC.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1681	Erro de identificação ilegal de paciente do TLSC.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1684	TLSC no target reference error (Erro de falta de referência de alvo do TLSC)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1685	TLSC image acquisition error (Erro de captura da imagem do TLSC)	Ocorreu uma falha da câmera. Se o erro persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1686	TLSC general communication failure.(Falha geral de comunicação do TLSC.)	Reinicie o Computador do Sistema de Localização de Alvo (TLS). Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1687	TLSC illegal command error (Erro de comando ilegal do TLSC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1688	TLSC emergency abort error (Erro de interrupção de emergência do TLSC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1689	TLSC power down abort (Interrupção do desligamento do TLSC)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1690	TLSC has generated an unspecified error (O TLSC gerou um erro não especificado)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1691	TLSC camera A has an unrecoverable fault (A câmera A do TLSC tem uma falha irrecuperável)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1692	TLSC camera B has an unrecoverable fault (A câmera B do TLSC tem uma falha irrecuperável)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1693	TLSC system has an unrecoverable fault (O sistema do TLSC tem uma falha irrecuperável)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1694	Target Locating System Computer (TLSC) has an unrecoverable fault. (O Computador do Sistema de Localização de Alvo (TLSC) tem uma falha irrecuperável.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1695	TLSC graphics hardware error. (Erro de hardware gráfico do TLSC.)	Feche os programas desnecessários no computador do Sistema de Localização de Alvo (TLS). Em seguida, desligue e ligue o computador do TLS. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1730	Laser Alignment Check application general error. (Erro geral do aplicativo de Verificação do Alinhamento do Laser.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1731	Failed to communicate with required subsystems. (Falha em se comunicar com os subsistemas necessários.) Reinicie o equipamento e tente novamente.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1733	Laser Alignment Check: Falha em se comunicar com o robô de tratamento.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1734	Laser Alignment Check communication error. (Erro de comunicação da Verificação de Alinhamento do Laser.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1735	Invalid Laser Alignment Check configuration. (Configuração Inválida da Verificação do Alinhamento do Laser.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1736	Laser Alignment Check: Invalid status reported by Secondary Collimator System. (Verificação do Alinhamento do Laser: Status inválido informado pelo Sistema do Colimador Secundário.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1749	TLS communication adaptor task failed to start. (Falha ao iniciar a tarefa do adaptador de comunicação do TLS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1750	Equipment Power Status encountered an error attempting to communicate with the LINAC. (O Status de Energia do Equipamento encontrou um erro ao tentar comunicar-se com o LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1757	Couch lost power. (A mesa perdeu a alimentação.)	O sistema será desligado se a alimentação não puder ser restabelecida.
1758	Couch not communicating (A mesa não está se comunicando)	O sistema tentará restabelecer a comunicação.
1759	Error reading Couch obstacle files. (Erro ao ler os arquivos de obstáculos da Mesa.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1760	Failure to spawn manipulator communication adaptor task (Falha ao criar a tarefa do adaptador de comunicação do manipulador)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1761	Failure to spawn LINAC communication adaptor task. (Falha ao criar a tarefa do adaptador de comunicação do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1762	Proximity Detection Program (PDP) active monitoring of treatment robot position failed unexpectedly. (Falha inesperada da monitorização ativa da posição do robô de tratamento do Programa de Detecção de Proximidade (PDP).)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1763	Failure to spawn SCS communication adaptor task. (Falha ao criar a tarefa do adaptador de comunicação do SCS.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1764	MLC communication adaptor task failed to start. (Falha ao iniciar a tarefa do adaptador de comunicações do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1765	Failure to communicate with the Proximity Detection Program (PDP). (Falha ao se comunicar com o PDP.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1766	Xchange System communication adaptor task failed to start. (Falha ao iniciar a tarefa do adaptador de comunicações do Sistema Xchange.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1767	The Synchrony System reports an invalid transformation matrix for imaging to robot coordinates. (O Sistema Synchrony informa uma matriz de transformação inválida do processamento de imagens para as coordenadas do robô.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1769	Incorrect Synchrony System firmware version or communication problem. (Versão incorreta do firmware do Sistema Synchrony ou problema de comunicação.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1770	System time mismatch between the imaging computer and treatment delivery computer. The Time Synchronization Service (SNTP) may not be running or may be misconfigured. (Diferença entre os horários do sistema do computador de processamento de imagens e do computador de administração do tratamento. O Serviço de Sincronização de Horário (SNTP) pode não estar em execução ou pode estar configurado incorretamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1790	Xchange Collimator Tray not in the expected position (A Bandeja do Colimador do Xchange não está na posição esperada)	Falha na verificação de posicionamento do sistema. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1800	Cannot launch application: Image Processing adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador do Processamento de Imagens está inativo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1801	Cannot launch application: MLC adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador do MLC está inativo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1802	Cannot launch application: Data Management Bridge process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo da Ponte de Gerenciamento de dados é limpo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1803	Cannot launch application: Treatment robot adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador do robô de tratamento é limpo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1804	Cannot launch application: LINAC adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador do LINAC é limpo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1805	Cannot launch application: Treatment couch adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador da mesa de tratamento é limpo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1806	Cannot launch application: Collimation adaptor process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do adaptador de Colimação é limpo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1807	Cannot launch application: Synchrony process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do Synchrony está inativo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1808	Error setting the interlock configuration (timeout). (Erro ao definir a configuração do intertravamento (tempo limite).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1809	Error setting the interlock configuration (mismatch). (Erro ao definir a configuração do intertravamento (incompatibilidade).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1810	Couch is not responding to status requests (A mesa não está respondendo às solicitações de status)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1811	Internal logic error. (Erro lógico interno.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1812	Reference DRR file load failed (Falha ao carregar arquivo de imagens DRR de referência)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1813	Error loading algorithm parameters. (Erro ao carregar os parâmetros do algoritmo.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1814	Error loading plan data. (Erro ao carregar os dados do plano.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1815	Treatment timed out while downloading path file. (Tempo limite do tratamento atingido durante o download do arquivo do caminho.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1816	Cannot launch application: Error Handling System process is stubbed or configured for calibration. (Não é possível iniciar o aplicativo: O processo do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) está inativo ou configurado para calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1817	Error reading the calibration data for the MLC Secondary Feedback System. (Erro ao ler os dados de calibração do Sistema de Feedback Secundário do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1818	The treatment plan requires Synchrony, but the Synchrony System is not powered on or has a fault. (O plano de tratamento requer o Synchrony, mas o Sistema Synchrony não está ligado ou está com falha.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1819	Treatment application timed out while waiting for the LINAC status. (O aplicativo de tratamento atingiu o tempo limite aguardando o status do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1820	No response received from PDP for couch position check (Nenhuma resposta recebida do PDP para verificação da posição da mesa)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1830	Treatment encountered an error while switching tracking modes (O tratamento encontrou um erro ao mudar de modo de rastreamento)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1833	Treatment timed out waiting for acknowledgment from the automation thread. (O tratamento atingiu o tempo limite aguardando a confirmação do thread de automação.)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1834	Robot cannot move to an imaging node from the current position. (O robô não pode se mover da posição atual para um nó de imagem.)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1835	An error occurred during treatment delivery automation. (Ocorreu um erro durante a automação da administração do tratamento.)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1836	Beam on too long (Feixe ligado por muito tempo)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1837	LINAC beam turned on unexpectedly. (O feixe do LINAC ligou inesperadamente.)	O erro é irrecuperável. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1840	Invalid node alignment state or tracking mode for treatment. (Estado inválido do alinhamento ou do modo de rastreamento do tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1841	An error occurred while recording the dose during treatment. (Ocorreu um erro ao registrar a dosagem durante o tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1845	Treatment timed out waiting for acknowledgment from Treatment Data Manager. (O tratamento atingiu o tempo limite aguardando a confirmação do Gerenciador de Dados do Tratamento.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1846	Robot moved during beam on. (O robô se moveu enquanto o feixe está ligado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1847	Treatment robot moved unexpectedly. (O robô de tratamento moveu-se inesperadamente.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1851	Secondary Collimator System: General Error (Sistema do Colimador Secundário: Erro Geral)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1852	Secondary Collimator System: Communication Error (Sistema do Colimador Secundário: Erro de Comunicação)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1853	Secondary Collimator System: Action was not completed within timeout period. (Sistema do Colimador Secundário: A ação não foi concluída dentro do período do tempo limite.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1854	Secondary Collimator System: No message received within timeout period. (Sistema do Colimador Secundário: Nenhuma mensagem recebida dentro do período do tempo limite.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1855	Secondary Collimator System: Unexpected status reported. (Sistema do Colimador Secundário: Status inesperado informado.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1856	Xchange table drawer is open. (A gaveta da mesa do Xchange está aberta.)	Feche a gaveta da mesa do Xchange.
1857	Collimator retaining nut is missing or loose. (A porca de retenção do colimador está ausente ou frouxa.)	Conecte a porca de retenção do colimador e garanta que o sensor da porca de retenção esteja acionado.
1858	Iris collimator has an accessory attached to accessory flange. (O colimador da íris tem um acessório conectado à flange de acessórios.)	Remova o acessório do colimador da íris conectado à flange de acessórios.
1859	Too many recoverable E-Stops in succession. The error is now unrecoverable.(Muitas E-Stops (Paradas de Emergência) recuperáveis sucessivas.O Erro agora é irrecuperável.)	Pressione Continue (Continuar).
1861	MLC information does not match the data file. (As informações do MLC não correspondem ao arquivo de dados.)	No modo Physics (Física), clique no botão Collimator (Colimador). Em seguida, clique no botão Pick Up Fixed (Pegar Fixo) para trocar colimadores. Depois da troca, escolha Pick Up MLC (Pegar MLC) para voltar para o MLC. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1862	mlc_stub has unrecoverable error (mlc_stub tem um erro irrecuperável)	consulte o log
1863	scs_stub has unrecoverable error (scs_stub tem um erro irrecuperável)	consulte o log

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1864	Iris collimator needs to be calibrated. (O colimador da íris precisa ser calibrado.)	Execute a calibração da Iris.
1865	Iris collimator information does not match the data file. (As informações do colimador da íris não correspondem ao arquivo de dados.)	Escolha um alojamento diferente e, em seguida, escolha o alojamento da Iris novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1866	The treatment plan was created using configuration or calibration data that differs from current system configuration or calibration data. (O plano de tratamento foi criado usando dados de configuração ou calibração diferentes dos dados atuais da configuração do sistema ou da calibração.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1867	Treatment encountered an error while attempting to turn off high voltage. (O tratamento encontrou um erro ao tentar ligar a alta tensão.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1868	LINAC Subsystem Control software encountered an error enabling high voltage. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao ativar a alta tensão.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1869	LINAC Subsystem Control software encountered an error turning high voltage on or off. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao ligar ou desligar a alta tensão.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1870	LINAC Subsystem Control software encountered an error trying to turn on beam. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao tentar ligar um feixe.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1871	LINAC Subsystem Control software encountered an error trying to turn on laser. (O software de Controle do Subsistema do LINAC encontrou um erro ao tentar ligar o laser.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1872	Treatment encountered an error storing or retrieving data. (O tratamento encontrou um erro ao armazenar ou recuperar dados.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1873	Communication error in vault shielding check program. (Erro de comunicação no programa de verificação da blindagem do vault.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1874	Configuration error in vault shielding check program. (Erro de configuração no programa de verificação da blindagem do vault.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1875	LINAC Subsystem Control (LSC) software encountered an error setting or clearing the beam table. (O software de Controle do Subsistema do LINAC (LSC) encontrou um erro ao ativar ou definir ou limpar a tabela de feixes.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1876	Treatment Data Manager process encountered an error. (O processo do Gerenciador de Dados de Tratamento encontrou um erro.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1877	Treatment Data Manager encountered error while attempting to load current fraction. (O Gerenciador de Dados de Tratamento encontrou um erro ao tentar carregar a fração atual.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1878	Treatment Data Manager had error while storing data. (Ocorreu um erro com o Gerenciador de Dados de Tratamento ao armazenar dados.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1879	Patient ID reported by Synchrony System does not match Patient ID reported by Treatment application. (A ID do Paciente informada pelo Sistema Synchrony não corresponde à ID do Paciente informada pelo aplicativo de Tratamento.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1880	LINAC calibration (LinCal) Beam command failed. (Falha no comando Beam (Feixe) de calibração do LINAC (LinCal).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1881	LINAC communication error. (Erro de comunicação do LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1882	LINAC Subsystem Control (LSC) software denied control request. (O software do Controle do Subsistema do LINAC (LSC) negou a solicitação de controle.)	Desligue e ligue a alimentação do equipamento e tente novamente. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1883	LINAC calibration (LinCal) failed to communicate with LINAC. (Falha da calibração do LINAC (LinCal) para comunicar-se com o LINAC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1884	LINAC calibration (LinCal) Beam command timed out. (Tempo limite do comando Beam (Feixe) de calibração do LINAC (LinCal) atingido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1885	LINAC calibration (LinCal) High Voltage command failed. (Falha no comando High Voltage (Alta tensão) de calibração do LINAC (LinCal).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1886	LINAC calibration (LinCal) High Voltage command timed out. (Tempo limite do comando High Voltage (Alta tensão) de calibração do LINAC (LinCal) atingido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1894	LINAC calibration (LinCal) failed to initialize. (Falha da inicialização da calibração do LINAC (LinCal).)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1895	Response from LINAC Control Computer timed out. (Tempo limite da resposta do Computador de Controle do LINAC atingido.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1896	Response from MLC timed out. (Tempo limite da resposta do MLC atingido.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1897	MLC task failed to start thread. (Falha da tarefa do MLC ao iniciar o thread.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1898	Error setting the Interlock configuration (mismatch). (Erro ao definir a configuração do Intertravamento (incompatibilidade).)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1899	MLC reinitialization failed. (Falha na reinicialização do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1900	Error reading the calibration data for the MLC Secondary Feedback System. (Erro ao ler os dados de calibração do Sistema de Feedback Secundário do MLC.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1901	Simulation Application experienced an unrecoverable error. (Ocorreu um erro irrecuperável com o Aplicativo de Simulação.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1905	Simulation Application experienced an internal error. (Ocorreu um erro interno com o Aplicativo de Simulação.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1906	Simulation Application could not save the appropriate files. (Não foi possível para o Aplicativo de Simulação salvar os arquivos adequados.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1907	Simulation Application failed to initialize tracking with the Target Locating System. (Houve falha do Aplicativo de Simulação ao inicializar o rastreio com o Sistema de Localização de Alvo.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1908	"Simulation Application failed to initialize the Motion Tracking System." ("Falha do Aplicativo de Simulação para inicializar o Sistema de Rastreamento de Movimento.")	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1909	"Simulation Application has detected an Xsight Lung Tracking algorithm version mismatch." ("O Aplicativo de Simulação detectou uma incompatibilidade da versão do algoritmo do Rastreamento do Xsight Lung (pulmão Xsight).")	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1953	Patient Data Loader startup information contains unrecognized work scenario. (As informações de inicialização do Carregador de Dados do Paciente contém cenário de trabalho não reconhecido.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1959	Invalid Session ID (ID de Sessão Inválido)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1973	Data Management Bridge reports that download is in progress. (A Ponta de Gerenciamento de Dados informa que um download está em progresso.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1974	Data Management Bridge reports that TDCS currently owns a fraction. (A Ponte de Gerenciamento de Dados informa que o TDCS tem. Atualmente, uma fração.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 1 Mensagens de erro do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) do Sistema CyberKnife (continuação)

Nº	Descrição	Resolução
1975	Attempt to create the active fraction file failed. (Tentativa de criar o arquivo de fração ativa com falha.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1976	An active fraction file already exists. (Um arquivo de fração ativa já existe.)	Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1985	Error Handling System communication error (socket). (Erro de comunicação do Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros) (socket).)	Reinicie o software.
1997	Hardware configuration check failed. (Falha na verificação da configuração do hardware.)	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1998	O processo principal não está respondendo.	Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
1999	Hardware communication error. (Erro de comunicação do hardware.)	Desligue e ligue a alimentação do equipamento. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
2000	System configuration error. (Erro de configuração do sistema.)	Reinicie o software. Se o problema persistir, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.

Mensagens de erro da Fase Readiness (Preparação)

Tabela 2 descreve as mensagens de Aviso que podem aparecer no painel ***Delivery Warning Messages*** (Mensagens de Aviso de Aplicação) à esquerda na tela da fase **Readiness** (Preparação). Para que a administração do tratamento possa começar, essas mensagens de Aviso devem ser analisadas e reconhecidas. Para mais informações, consulte o Capítulo 7, "Aplicação do tratamento".

O painel ***Delivery Warning Messages*** (Mensagens de Aviso de Administração) tem um bloco superior e um bloco inferior de texto exibido. Na tabela a seguir, o bloco de texto superior é chamado de "Descrição" e o bloco inferior, de "Detalhes".

Tabela 2 Mensagens de Erro de Preparação do Tratamento

Descrição	Detalhes
Imaging has been disabled. (O processamento de imagens foi desativado.)	As imagens NÃO serão capturadas automaticamente durante a administração do tratamento. Novos deslocamentos de translação e rotação NÃO serão capturados.
The Synchrony System has been disabled. (O Sistema Synchrony de imagens foi desativado.)	O movimento respiratório NÃO será compensado durante a administração do tratamento.
The Synchrony Model contains less than 8 images. (O Modelo do Synchrony contém menos de 8 imagens.)	Um modelo do Synchrony Opcional que contém 15 imagens é o melhor para o tratamento.
Robot Rotation Corrections are disabled. (Plano trigêmeo: As Correções de Rotação de Robô estão desativadas.)	Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe. Garanta que os deslocamentos de rotação atuais sejam pequenos o bastante para serem ignorados com segurança durante a administração do feixe sem afetar a precisão de mira do feixe.
Robot Rotational Bounds Checking is disabled. (A Verificação de Limites Rotacionais do Robô está desativada.)	Os deslocamentos de rotação serão medidos, mas não aplicados. Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe. Resultados grandes de deslocamentos rotacionais NÃO interromperão a administração.

Tabela 2 Mensagens de Erro de Preparação do Tratamento

Descrição	Detalhes
Trigeminal plan: Robot Rotation Corrections are disabled. (Plano trigêmeo: As Correções de Rotação de Robô estão desativadas.)	As Correções de Rotação de Robô estão desativadas durante os tratamentos do trigêmeo. Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe. Garanta que os deslocamentos de rotação atuais sejam pequenos o bastante para serem ignorados com segurança durante a administração do feixe sem afetar a precisão de mira do feixe.
Spine alignment was skipped. (O alinhamento da coluna foi ignorado.)	Os deslocamentos de rotação baseados na posição da coluna não foram medidos e não serão aplicados. Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe.
Fewer than three fiducials are selected. (Menos de três marcas fiduciais estão selecionadas.)	Os deslocamentos de rotação NÃO serão medidos. Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe.
Single fiducial tracking (Rastreamento com marca fiducial única)	Somente uma marca fiducial é selecionada. Os deslocamentos de rotação NÃO serão medidos. Somente deslocamentos translacionais serão aplicados durante a administração do feixe. Tome extremo cuidado! O rastreamento com apenas uma marca fiducial aumenta o risco de erro do alvo do feixe.
The Patient Safety Zone has been violated. (A Zona de Segurança do Paciente foi violada.)	Verifique se o posicionamento do paciente está correto. Considere reposicionar a mesa de tratamento ou selecionar um Patient Size (Tamanho do Paciente) diferente.

Tabela 2 Mensagens de Erro de Preparação do Tratamento

Descrição	Detalhes
Treatment couch away from planned lung tracking position. (Mesa de tratamento afastada da posição de rastreamento do pulmão planejada.)	A posição da mesa de tratamento foi afastada da posição de rastreamento do pulmão planejada em %.1f mm na direção %s e %.1f mm na direção %s. Embora esses valores sejam compensados durante a administração, pode haver uma magnitude de erro similar no eixo não rastreado que não será compensada. Continuar o tratamento sem avaliar o impacto desse erro pode resultar em erros de tratamento e ferimentos no paciente. 1) Reexamine a configuração do paciente e os dispositivos de imobilização para garantir que a configuração de TC tenha sido reproduzida. 2) Avalie cuidadosamente se a anatomia nas imagens ao vivo está alinhada adequadamente com a anatomia nas imagens DRR. Preste atenção em especial à posição do tumor na imagem não rastreada. 3) Se o plano de tratamento fornecer margens que permitam essa magnitude de erro no eixo não rastreado, essa condição pode ser aceitável. Consulte o planejador do tratamento. Observe que repetir a configuração do paciente pode ajudar a reduzir esses valores.
Laser Alignment Check failed. (Falha na Verificação de Alinhamento do Laser.)	A Verificação de Alinhamento do Laser não está calibrada. A precisão do direcionamento do feixe não pode ser verificada. Ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray para calibrar a Verificação de Alinhamento do Laser. Saia da administração do tratamento e realize um teste AQA para verificar a precisão do direcionamento do feixe.
Laser Alignment Check failed. (Falha na Verificação de Alinhamento do Laser.)	Falha na preparação para Verificação de Alinhamento do Laser. A precisão do direcionamento do feixe não pode ser verificada. Entre em Contato com o Atendimento ao Cliente da Accuray. Saia da administração do tratamento e realize um teste AQA para verificar a precisão do direcionamento do feixe.
Laser Alignment Check failed. (Falha na Verificação de Alinhamento do Laser.)	A precisão do direcionamento do feixe não pode ser verificada. Saia da administração do tratamento e realize um teste AQA para verificar a precisão do direcionamento do feixe. Se passar no teste AQA e a Verificação de Alinhamento do Laser falhar novamente, ligue para o Atendimento ao cliente da Accuray.

Tabela 2 Mensagens de Erro de Preparação do Tratamento

Descrição	Detalhes
Treatment robot not at the perch position. (O robô de tratamento não está na posição de repouso.)	A administração do tratamento será retomada se o robô de tratamento estiver afastado da posição de repouso.
Trip test of 'Beam On Too Long' error (Erro no teste de disparo de 'Beam On Too Long' (Feixe Ligado por Muito Tempo))	Os limites de duração do Feixe do LINAC foram encurtados artificialmente. Os limites de duração foram definidos para valores progressivamente mais curtos para garantir que um erro de 'Beam On Too Long' (Feixe Ligado por Muito Tempo) fosse disparado.
High error threshold for dxAB. (Alto limiar de erro para dxAB.)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for Brightness. (Alto limiar de erro para Brightness (Brilho).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for Gradient. (Alto limiar de erro para Gradient (Gradiente).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for dxAB. (Alto limiar de erro para dxAB.)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for drAB. (Alto limiar de erro para drAB.)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for False Nodes. (Alto limiar de erro para False Nodes (Nós Falsos).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for dxAB. (Alto limiar de erro para dxAB.)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for Uncertainty. (Alto limiar de erro para Uncertainty (Incerteza).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for Rigid Body. (Alto limiar de erro para Rigid Body (Corpo Rígido).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.

Tabela 2 Mensagens de Erro de Preparação do Tratamento

Descrição	Detalhes
Low error threshold for Spacing. (Baixo limiar de erro para Spacing (Espaçamento).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito baixo para impedir resultados de correlação incorretos.
Low error threshold for Collinearity. (Baixo limiar de erro para Collinearity (Colinearidade).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito baixo para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for dxAB. (Alto limiar de erro para dxAB.)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.
High error threshold for Uncertainty. (Alto limiar de erro para Uncertainty (Incerteza).)	O limiar de erro para %s está definido como %.1f%s. Esse limiar pode ser muito alto para impedir resultados de correlação incorretos.

Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tabela 3 descreve as mensagens que podem aparecer no painel ***Messages*** (Mensagens) à direita na tela da fase **Delivery** (Aplicação).

O painel ***Mensagens*** tem um bloco superior e um bloco inferior de texto exibido. Na tabela a seguir, o bloco de texto superior é chamado de "Descrição" e o bloco inferior, de "Detalhes".

- Algumas dessas mensagens são de Parada Suave (SS), ou seja, mensagens que são exibidas para explicar o motivo da interrupção da administração por uma Parada Suave.
- Algumas dessas mensagens são Inibidoras de Administração (DI), o que significa que elas explicam o motivo pelo qual o usuário não tem permissão para pressionar o botão **Start** (Iniciar) ou **Resume** (Retomar) para iniciar ou retomar a automatização da administração do tratamento
- Algumas dessas mensagens são informativas (I), por exemplo, para indicar que a administração de uma fração de tratamento foi concluída ou que o usuário deve tomar uma ação, como ligar a Alta Tensão.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
SS	Multiple Correlation Errors (Vários Erros de Correlação)	Vários erros de algoritmos de imagem ocorreram. É provável que a fonte desse problema seja geral, não diretamente relacionada a nenhum erro específico relacionado. Verifique o seguinte, antes de continuar. 1) Verifique visualmente se o paciente está mais ou menos alinhado (dentro de 3 cm para o Synchrony ou 1 cm para outros métodos de rastreamento). 2) Verifique a qualidade da imagem e a técnica de raios X. Capture uma nova imagem, se fizer alterações.
SS	A automatização da administração foi interrompida porque um ou mais limiares do algoritmo foram violados. Capture uma nova imagem ou vá para a Fase Align (Alinhar) para fazer a solução de problemas.	A automatização da administração foi interrompida porque um ou mais limiares do algoritmo foram violados. Capture uma nova imagem ou vá para a Fase Align (Alinhar) para fazer a solução de problemas.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
SS	A automatização da administração foi interrompida porque um ou mais limiares do algoritmo foram violados. Capture uma nova imagem ou vá para a fase Align (Alinhar) ou Synchrony para fazer a solução de problemas.	A automatização da administração foi interrompida porque um ou mais limiares do algoritmo foram violados. Capture uma nova imagem ou vá para a fase Align (Alinhar) ou Synchrony para fazer a solução de problemas.
SS	Patient position is out of bounds. (A posição do paciente está fora dos limites definidos.)	Patient position is out of bounds. (A posição do paciente está fora dos limites definidos.)
SS	Patient position is out of bounds. (A posição do paciente está fora dos limites definidos.)	A automatização da administração foi interrompida porque a posição do paciente está fora dos limites.
SS	A automatização da administração foi interrompida porque o erro de correlação radial do Synchrony está fora dos limites.	A automatização da administração foi interrompida porque o erro de correlação radial do Synchrony está fora dos limites.
SS	Synchrony model invalid (Modelo do Synchrony inválido)	O Sistema do Synchrony informa que o modelo do Synchrony é inválido. Retorne à fase Synchrony.
SS	Synchrony model incomplete. (Modelo do Synchrony incompleto.)	A automatização da administração foi interrompida porque o modelo do Synchrony está incompleto. Uma ou mais fases respiratórias não está presente.
SS	A automatização da administração foi interrompida porque os resultados de correlação da imagem estão fora dos limites ou existem violações dos limiares.	A automatização da administração foi interrompida porque os resultados de correlação da imagem estão fora dos limites ou existem violações dos limiares.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
SS	Synchrony update error. (Erro de atualização do Synchrony.)	A automatização da administração foi interrompida porque não foi possível adicionar a imagem ao modelo do Synchrony. Verifique se os Marcadores de Rastreamento do Synchrony estão visíveis e ativos.
SS	A Modelagem Automática do Synchrony foi interrompida por uma Parada Suave.	A Modelagem Automática do Synchrony foi interrompida por uma Parada Suave.
I	O modelo do Synchrony não é o ideal	O modelo do Synchrony não é o ideal
SS	O usuário pressionou o botão Parada Suave.	O usuário pressionou o botão Parada Suave.
SS	A automatização da administração foi interrompida porque o deslocamento do alvo excede os limiares do InTempo.	A automatização da administração foi interrompida porque o deslocamento do alvo excede os limiares do InTempo.
SS	Falha da verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC durante a administração do tratamento.	Falha da verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC durante a administração do tratamento.
SS	Uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC interrompeu o tratamento.	Uma falha de verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC interrompeu o tratamento.
DI	There is no image currently available. (Não há imagem disponível atualmente.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem uma imagem e resultados de correlação válidos.
DI	The current image has been marked blocked. (A imagem atual foi marcada como bloqueada.)	A administração do tratamento não pode prosseguir com uma imagem bloqueada.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
DI	The current correlation result has been designated to be discarded. (O resultado da correlação atual foi designado para ser descartado.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem resultados de correlação válidos.
DI	There are currently no correlation results. (Atualmente não há resultados de correlação.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem resultados de correlação válidos.
DI	The current correlation results are invalid. (Os resultados de correlação atuais são inválidos.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir com resultados de correlação inválidos.
DI	The current Synchrony model is invalid. (O modelo do Synchrony atual é inválido.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir com um modelo do Synchrony inválido.
DI	The X-ray technique has changed. (A técnica de raio X foi alterada.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem a captura de uma nova imagem.
DI	The couch position has changed. (A posição da mesa foi alterada.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem que a posição da mesa corresponda à sua posição durante a captura de imagem mais recente.
DI	There is no spine alignment image. (Não há imagem de alinhamento da coluna.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem que haja uma imagem de alinhamento da coluna válida.
DI	The couch rotations have changed. (As rotações da mesa foram alteradas.)	A automação da administração do tratamento não pode prosseguir sem que as rotações da mesa sejam iguais ao que eram durante o alinhamento do paciente.
DI	A correlation algorithm threshold is violated. (Um limiar do algoritmo de correlação foi violado.)	A automação da administração do tratamento não pode prosseguir quando os resultados do algoritmo de correlação não estão dentro dos limiares.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
DI	Current corrections are out of bounds. (As correções atuais estão fora dos limites.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir quando correções atuais estão fora dos limites.
DI	The lung tumor treatment position (spine position plus the alignment-to-treatment offset from planning) is not in the tracking plane. (A posição de tratamento do tumor do pulmão (posição da coluna somada ao deslocamento entre alinhamento e tratamento do planejamento) não está no plano de rastreamento.)	A automação da administração do tratamento não pode prosseguir quando a posição de tratamento do tumor do pulmão (posição da coluna somada ao deslocamento entre alinhamento e tratamento do planejamento) não está no plano de rastreamento.
DI	Treatment delivery automation cannot start. (Não é possível iniciar a automatização da administração do tratamento.)	Volte para a fase Alignment (Alinhamento) e garanta que os resultados de correlação atuais sejam válidos.
DI	The treatment robot is not at perch. (O robô de tratamento não está em repouso.)	O robô de tratamento não está na posição de repouso e não está em uma posição a partir da qual a automatização da administração possa começar.
DI	The fixed collimator needs to be changed (O colimador fixo precisa ser trocado)	É necessário o colimador de %.1fmm.
DI	The fixed collimator needs to be changed (O colimador fixo precisa ser trocado)	Retorne à Fase Readiness (Preparação) para fazer a troca do colimador fixo.
DI	Correlation algorithm parameters changed. (Parâmetros do algoritmo de correlação alterados.)	Os parâmetros do algoritmo de correlação foram alterados desde a captura de imagem mais recente. É necessária uma nova aquisição antes de iniciar a automatização da administração.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
DI	Current correlation results are not based on most recent image. (Os resultados de correlação atuais não são baseados na imagem mais recente.)	É necessária uma nova imagem para iniciar a automatização da administração do tratamento.
DI	Missing spine alignment results. (Resultados de alinhamento da coluna ausentes.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem resultados de correlação de alinhamento da coluna válidos.
DI	New spine alignment image needed. (É necessária uma nova imagem de alinhamento da coluna.)	Os resultados de correlação de alinhamento da coluna atuais não são baseados na imagem mais recente. É necessária uma nova imagem de alinhamento da coluna para iniciar a automatização da administração do tratamento.
DI	PDP couch check failed. (Falha na verificação da mesa PDP.)	A verificação da mesa PDP mais recente não usou a posição da mesa atual.
DI	Couch position is too far Superior. (A posição da mesa está muito acima da Superior.)	A mesa está muito acima da posição superior para iniciar o tratamento. Isso pode ser causado por: 1) Posicionamento incorreto do paciente na mesa. 2) Seleção do caminho incorreto (ou seja, caminho da cabeça para tratamento do corpo)
DI	There is no image currently available. (Não há imagem disponível atualmente.)	Durante a automatização da administração do tratamento, o processamento de imagens está desativado e não há imagem disponível atualmente. A automatização da administração não pode prosseguir sem uma imagem e resultados de correlação válidos.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
DI	The current correlation result has been designated to be discarded. (O resultado da correlação atual foi designado para ser descartado.)	Durante a automatização da administração do tratamento, o processamento de imagens está desativado e o resultado da correlação atual foi designado para ser descartado. A automatização da administração não pode prosseguir sem uma imagem e resultados de correlação válidos.
DI	There are currently no correlation results. (Atualmente não há resultados de correlação.)	O processamento de imagens durante a automatização da administração do tratamento está desativado e não há resultados de correlação. A automatização da administração não pode prosseguir sem uma imagem e resultados de correlação válidos.
DI	Door is open. (A porta está aberta.)	A automatização da administração não pode prosseguir até que a porta da Sala de Tratamento seja fechada.
DI	Laser Alignment Check (Verificação do alinhamento do laser)	Verificação do Alinhamento do Laser necessária. Retorne à fase Readiness (Preparação).
DI	Collimation Status (Status da Colimação)	O Sistema do Colimador Secundário não está pronto. Retorne à fase Equipment Readiness (Prontidão do Equipamento).
DI	Image acquisition and correlation required. (Captura de imagem e correlação necessárias.)	É necessária uma captura de imagem e correlação.
DI	O modelo do Synchrony não é válido para tratamento.	Retorne à fase Synchrony.
DI	Synchrony error out of bounds. (Erro do Synchrony fora dos limites.)	A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir quando o erro de correlação do Synchrony está fora dos limites.

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
DI	Additional image required. (Imagem adicional necessária.)	Modo Demonstration (Demonstração): A correlação mais recente está fora dos limites ou viola os limiares do algoritmo. É necessária uma nova imagem com valores de correlação válidos para poder prosseguir para a Demonstração.
DI	Rotational corrections disabled. (Correções rotacionais desativadas.)	O rastreamento 1-View (Visualização-1) não é permitido com as correções rotacionais desativadas.
SS	Tracking Marker Excursion Error. (Erro de Excursão do Marcador de Rastreamento.)	A automatização da administração do tratamento não pode continuar porque o Sistema Synchrony informa que há mudança excessiva no padrão de movimento do Marcador de Rastreamento. Verifique a posição do paciente. Se necessário, reinicialize o modelo do Synchrony.
DI	User input required. (Entrada do usuário necessária.)	Para prosseguir, você precisa escolher entre continuar ou abortar o tratamento.
DI	MLC Secondary Feedback System check failed. (Falha da verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC.)	Ocorreu uma falha na verificação do Sistema de Feedback Secundário do MLC e você optou por abortar o tratamento. Você deve sair do aplicativo de tratamento.
DI	MLC Secondary Feedback System not available. (Sistema de Feedback Secundário do MLC não disponível.)	O Sistema de Feedback Secundário do MLC não está disponível. A automatização da administração do tratamento não pode prosseguir sem o Sistema de Feedback Secundário do MLC. Entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray.
I	The system is ready to turn on High Voltage. (O sistema está pronto para ligar a Alta Tensão.)	Pressione o botão High Voltage ON (Alta Tensão LIGADA).

Tabela 3 Mensagens de erro da Fase Delivery (Administração)

Tipo (SS = SoftStop DI = Inibidor de aplicação I = informativo)	Descrição	Detalhes
I	Fraction completed. (Fração concluída.)	A fração foi concluída.
I	High Voltage key is not in the ON position. (A chave High Voltage (Alta Tensão) não está na posição ON (LIGADO).)	A Alta Tensão não pode ser ativada sem que a chave esteja na posição ON (LIGADO).
I	LINAC Control Computer (LCC) is not configured for remote control from the treatment delivery computer. (O Computador de Controle do LINAC (LCC) não está configurado para controle remoto a partir do computador de administração do tratamento.)	A Alta Tensão não pode ser ativada sem que o Computador de Controle do LINAC (LCC) esteja configurado para controle remoto pelo computador de administração do tratamento.
I	User action required to continue demonstration. (Ação do usuário necessária para continuar a demonstração.)	Use o Teach Pendant para continuar a demonstração.
DI	Avisos não confirmados.	Existem mensagens de aviso que precisam ser confirmadas. Retorne à fase Readiness (Preparação).
I	Demonstration completed. (Demonstração concluída.)	A demonstração foi concluída.
I	Você pode entrar na Sala de Tratamento.	Você pode entrar na Sala de Tratamento. Aguarde a mensagem 'Fraction Completed' (Demonstração Concluída) para retornar ao Menu do Sistema CyberKnife.
I	O MLC está reinicializando.	Aguarde enquanto o MLC é reinicializado. A automatização da administração do tratamento irá continuar quando a reinicialização for concluída.

Glossário

Acrônimos e abreviações

2D – Bidimensional	**MLC** – Multileaf Collimator (Colimador multilâminas)
3D – tridimensional	**MR (MRI)** – Imagem por Ressonância Magnética
3DRA – Angiografia Rotacional 3D	**MU** – Unidades Monitoras
4D – Quadridimensional (dimensões tridimensionais acrescidas de tempo)	**OAR** – Razão de Fora do Eixo ou Órgão de Risco
cGy – Centigray	**OIS** – Sistema de Informações de Oncologia
CI – Índice conformacional	**PDD** – Profundidade da Dose em Porcentagem
CT – Tomografia computadorizada	**PDP** – Programa de Detecção de Proximidade
CTV – Volume de Destino Clínico	**PT (PET)** – Tomografia por Emissão de Pósitrons
DICOM – Aquisição e Comunicação de Imagens Médicas Digitais	**PTV** – Volume do Alvo de Planejamento
DOF – Grau de Liberdade	**ROI** – Região de Interesse
DRR – Radiografia Reconstruída Digitalmente	**RT** – Radioterapia
DVH – Histograma de volume em função da dose	**RTDOSE** – Dose de Radioterapia
E2E – End-to-End (como em teste End-to-End)	**RTSSET** – Definição de Estrutura de Radioterapia
ESCC – Chassi de Controle de E-Stop (Parada de Emergência)	**SAD** – Distância Entre Fonte e Eixo
FCA – Acessório de Colimador Fixo	**SGI** – Silicon Graphics Incorporated (se refere ao computador de aplicação do tratamento de determinados sistemas)

FFP – Prono, Pés Primeiro	**SPDP** – Programa de Detecção da Proximidade Complementar
FFS – Decúbito Dorsal, Pés Primeiro	**SRS** – Radiocirurgia Estereotáxica
FOV – Campo de Visão	**SSD** – Distância Entre Fonte e Superfície
FSPB – Pencil Beam (feixe lápis) de Tamanho Finito	**TDS** – Sistema de Aplicação do Tratamento
HFP – Prono, Primeiro Cabeça	**TLS** – Sistema de Localização de Alvo
HFS – Decúbito Dorsal, Primeiro Cabeça	**TPS** – Sistema de Planejamento do Tratamento
IFCC – Chassi da Interface de Controle	**TTV** – Volume de Rastreamento do Alvo
ITV – Volume de Alvo Interno	**UPS** – Fonte de Alimentação Ininterrupta
ITTV – Volume de Rastreamento do Alvo Interno	**VOI** – Volume de Interesse
LINAC – Acelerador Linear	**XA** – Angiografia de Raios X
MCC – Chassi de Controle do Modulador	**XRS** – Fontes de Raios X

Definições

A . B . C . D . E . F . G . H . I . J . K . L . M . N . O . P . Q . R . S . T . U . V . W . X . Y . Z

6 Graus de liberdade

Refere-se ao movimento no espaço 3D definido usando um sistema de coordenadas cartesianas com 6 parâmetros que representam translação (X, Y e Z) e rotação (r para rotação no eixo x, p para rotação no eixo y e w para rotação em torno do eixo y). X, Y e Z representam os três eixos cartesianos. Consulte Graus de liberdade (DOF).

A

Abreviações de alinhamento do paciente

Tabela 1 Abreviações de alinhamento do paciente

POS – ANT:	Posterior/Anterior	ROLL:	Esquerda/Direita
SUP – INF:	Superior/Inferior	PITCH:	Cabeça Para Cima / Cabeça Para Baixo
LFT – RGT:	Esquerda/Direita	YAW:	Horário/Anti-horário

Acelerador

A parte do LINAC que acelera os elétrons a partir de um canhão em um feixe de elétrons de alta energia. Consulte LINAC e Guia de ondas.

Alvo

No sistema CyberKnife, são mencionados dois alvos diferentes:

- Dentro do LINAC, um feixe de elétrons de 6 MeV aponta para um alvo de tungstênio para gerar raio X de 6 MV.
- O feixe de raios X aponta para um segundo alvo, o tumor do paciente.

Aquisição e Comunicação de Imagens Médicas Digitais (DICOM)

Um padrão de dados usados para transferir imagens médicas e estudos de planejamento de radioterapias a partir de um scanner de imagens médicas ou de uma estação de trabalho de marcação de contornos para o Sistema CyberKnife por meio de uma rede, antes do plano do tratamento.

Área de trabalho

A área de trabalho é o conjunto de configurações que o robô de tratamento pode assumir sem entrar em uma região proibida. Uma região proibida é um obstáculo mais qualquer área intermediária ao redor do obstáculo. Os obstáculos definidos na área de tratamento incluem o paciente, a mesa de tratamento, pedestais de câmaras (dos detectores de imagens de raio X), piso e teto.

Área fria

Uma região que está sendo irradiada e recebe uma subdose de radiação.

Axial

Um plano axial divide o corpo em segmentos superiores e inferiores. Isso é similar ao ato de se fatiar um pão de forma começando na parte de cima e continuar fatiando sucessivamente as porções em direção à parte de baixo.

B

Ball-cube

O Ball-cube é uma ferramenta de Garantia da qualidade (GC) concebido pela Accuray Incorporated para as medições da precisão estereotáxica do alvo. Trata-se fisicamente de um cassete de filme de plástico ABS usado para prender duas peças de um filme radiocrômico. Os filmes com entalhes são colocados de modo ortogonal no Ball-cube. O Ball-cube mede 2,5 pol. (6,35 cm) de cada lado e contém uma bola de acrílico com diâmetro de 1,25 polegada (3,175 cm), que é visível na imagem de TC e usada como um alvo do tratamento.

Banda X

Um espectro de freqüência na banda de microondas. O magnétron do LINAC opera em banda X. As microondas de banda X são usadas no LINAC do Sistema CyberKnife porque permite componentes menores do LINAC montados no robô de tratamento em relação aos que têm banda de freqüência mais baixa. Os aceleradores LINAC normalmente usam a banda S de freqüência mais baixa.

C

Cabeçote de raios X

A porção do LINAC montada na extremidade do braço do robô de tratamento e que fornece o feixe radiocirúrgico de raio X.

Cálculo da dose

Calcular as Unidades Monitoras (MUs) a serem emitidas pelo LINAC para cada feixe para irradiar o tumor com a dose prescrita.

Canhão

O canhão de elétrons no LINAC que injeta um feixe de elétrons de baixa energia no acelerador. O canhão é um tubo de vácuo que consiste em:

- Cátodo com um aquecedor de filamento para produzir elétrons
- Grade de controle para ligar e desligar o feixe de elétrons
- Ânodo para o fornecimento da aceleração inicial do feixe.

A fonte de alimentação de alta tensão fornece uma tensão negativa para o cátodo.

Canhão de elétrons

Consulte Canhão.

Centigray (cGy)

A unidade da dose de e radiação igual ao rad, 1/100 de um Gray. A dose de radiação é uma medida de energia da radiação depositada por unidade de massa.

Centro da máquina

O centro da máquina é um ponto de referência físico, escolhido durante a instalação do sistema, localizado no centro da área de tratamento de pacientes. A origem da sistema de coordenadas do robô está localizada no centro da máquina.

O centro da máquina oferece um ponto de referência para a calibração do robô de tratamento. Durante a instalação do sistema e em outras ocasiões quando se faz necessária a calibragem do sistema, o centro da máquina é usado para oferecer um ponto de referência preciso para corrigir o arquivo do nó computado. Ou seja, todos os feixes do LINAC são corrigidos de forma a apontarem precisamente para o mesmo ponto, o centro da máquina. A Unidade de Alinhamento do Laser (LAU) é usada para executar essa calibragem. Consulte Sistema de coordenadas do robô, Centro de alinhamento e Isopost.

Centro de alinhamento

O centro de alinhamento é um ponto definido no Sistema de coordenadas IEC $_{P}$ (paciente da International Electrotechnical Commission) pelo *Accuray* Precision System, baseado nos diferentes requisitos de cada modo de rastreamento. Durante a fase de alinhamento do paciente da administração do tratamento, o centro de alinhamento está alinhado com o centro da máquina no sistema de coordenadas do robô. Consulte Centro da máquina.

Centróide

O ponto ao redor do qual os feixes presumidamente se movem em relação ao ciclo respiratório. Esse ponto é apenas referente aos casos do Synchrony, pois se assume que para os outros casos a imagem móvel deforma, mas não translada em relação ao alvo dos feixes.

Chassi de Controle da Interface (IFCC)

Para o sistema VSI, o IFCC é um subsistema que desempenha duas funções:

- Liga e desliga o LINAC e monitora o status do LINAC
- Serve como um registro central de hardware para todas as E-Stops.

O controle de ligação e desligamento do LINAC é realizado sob comandos do computador host e o status do LINAC e as E-Stops são retornadas ao computador host.

Chave liga/desliga

A chave de ativação da radiação no painel de controle do operador. Quando ligada, transmite ao LINAC o comando de "ativar a alta tensão" para a aplicação do tratamento, simulação ou calibragem.

Colimador

Os raios X irradiam-se em todas as direções quando um feixe de elétrons atinge um alvo. Como os raios X não podem ficar centrados, colimadores de metais pesados são usados para bloquear a porção indesejada de radiação de forma a criar um feixe mais estreito.

O LINAC tem dois colimadores, um colimador principal fixo e um colimador secundário intercambiável. O colimador principal circunda o alvo dos raios X e limita o feixe de raios X a um cone estreito dirigido para frente. Colimadores secundários podem ser acoplados ao cabeçote de raio X para produzir feixes de diferentes dimensões.

12 colimadores fixos intercambiáveis com aberturas (em milímetros) de 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60 (definidos à distância de 80 cm da fonte de raio X) oferecem flexibilidade e comodidade durante o processo de planejamento do tratamento. Os colimadores fixos são acoplados ao compartimento do colimador secundário, que é montado no cabeçote do raio X. Os colimadores fixos produzem um feixe com uma seção transversal. Cada colimador fixo tem um comprimento diferente em incrementos de 1/16 polegadas (1,5875 mm) com base na sua abertura. O LINAC contém dois potenciômetros lineares independentes para detectar o comprimento do colimador fixo que estiver instalado no momento. O tratamento não prosseguirá se o colimador errado estiver instalado.

O colimador de abertura variável Iris opcional fornece as mesmas 12 aberturas dos colimadores fixos. A abertura do colimador Iris é ajustável sob o controle de computador. Ele contém 2 bancos hexagonais empilhados de segmentos de tungstênio que, juntos, produzem uma abertura de 12 lados (um dodecágono regular). O Colimador Iris permite a consolidação de vários conjuntos de trajetos com vários colimadores fixos em um único conjunto de trajeto. Usando os segmentos de tungstênio para ajustar rapidamente a abertura, o Colimador Iris pode oferecer feixes de vários tamanhos de cada posição do LINAC

O Multileaf Collimator (Colimador multilâminas) opcional é um colimador de feixe secundário composto de dois bancos opostos de atenuadores de feixe. Cada banco está formado por 41 folhas individuais que podem se mover de modo independente. Usado para dar forma ao feixe de radiação para as aberturas irregulares definidas durante o planejamento do tratamento

O colimador também é usado em cada fonte de imagens de raios X para minimizar a exposição do paciente.

Conformal

A extensão em que a dose do tratamento radiocirúrgico está restrita ao volume do alvo, poupando o tecido sadio circundante, que pode ser crítico ou sensível à radiação.

Consulte também Dose.

Coronal

Uma imagem frontal do corpo. Um plano coronal divide o corpo em segmentos frontais e posteriores.

D

Decúbito dorsal, pés primeiro (FFS)

Uma posição do paciente na qual o paciente está em decúbito dorsal com os pés em direção ao robô do Sistema CyberKnife.

Densidade de massa

A massa por volume de unidade em unidade g/cm^3.

Densidade Relativa de Elétrons

O valor de densidade de elétrons para um determinado número de TC relativo à densidade de elétrons da água.

Detectores de raios X

Detectores de imagens constituídos de um painel plano de silício amorfo usados pelo computador do sistema de localização de alvo para obter imagens para alinhamento do paciente e rastreamento de movimentos.

Distância Entre Fonte e Eixo (SAD)

Para o Sistema CyberKnife, SAD é definido como a distância da fonte de raio X do LINAC a qualquer ponto no eixo central do feixe ou a um plano perpendicular ao eixo do feixe no qual algum aspecto do feixe de radiação ou da geometria está sendo definido, caracterizado ou medido. A SAD é sempre medido ao longo do eixo do feixe.

Distância Entre Fonte e Superfície (SSD)

Medida ao longo do eixo central do feixe de radiação do LINAC. A distância da fonte de raio X do LINAC a uma superfície que serve de referência para descrever a geometria e a direção de incidência do feixe de radiação. A "superfície" pode ser definida pela superfície de entrada na pele do paciente ou o limite mais próximo de um simulador sólido, a superfície da água de um simulador de água ou a acumulação em torno de um detector de radiação.

Dmax

A profundidade máxima atingida pela dose de radiação em água ou em material equivalente à água, como um tecido mole.

Dose

Uma medida da exposição de radiação acumulada.

E

E-Stop

Parada de emergência. Pressionar um botão E-Stop (Parada de emergência) manualmente executa uma parada de emergência. Um botão E-Stop (Parada de emergência) realiza a mesma função que o intertravamento do software. Porém, reage diretamente com o hardware do Sistema CyberKnife para interromper a operação. O movimento da mesa de tratamento, o movimento do robô de tratamento, a captura de imagem de raio X e a administração de radiação são imediatamente encerrados e a alta voltagem para o LINAC é desativada.

Erro irrecuperável

Um erro que causa uma parada de emergência ou intertravamento. A energia do equipamento deve ser renovada para restaurar o E-Stop após a resolução do erro.

Erro recuperável

Um erro que causa uma parada de emergência ou intertravamento. Uma vez resolvido o erro, o tratamento pode ser retomado.

ESCC (Chassi de controle de parada de emergência)

A unidade central responsável pelo tratamento das paradas de emergência. Consulte E-Stop.

Estereotático

Qualquer dispositivo que guia com precisão um instrumento cirúrgico no espaço. Forma adjetiva de estereotaxia. Consulte Estereotaxia.

Estereotaxia

A estereotaxia é um ramo da neurocirurgia que utiliza informações espaciais fornecidas por estudos neurorradiológicos para tratar com grande precisão determinados transtornos do sistema nervoso central. Consulte Estereotático.

Etapa

Um grupo de funções no Sistema *Accuray Precision* organizado em uma única apresentação da interface do usuário (tela).

F

Feixe

O Sistema CyberKnife usa três feixes de raios X: o feixe para radiocirurgia de alta energia terapêutica (6 MV) emitido pelo LINAC e dois feixes de diagnóstico de baixa energia usados para a geração de imagens. Consulte LINAC, Fonte de raio X (XRS) e Colimador.

Fiduciais

Referências artificiais (como sementes de ouro ou parafusos de aço inoxidável) implantados nos tecidos ou próximos aos tecidos a serem submetidos à radiocirurgia. Esses marcadores são usados como pontos de referência artificiais pelo sistema de imagens.

Filme do tipo EBT

Um tipo de filme radiocrômico para medição fabricado pela Ashland, Inc (http://www.ashland.com). Consulte também Ball-cube e Filme Gafchromic. Os filmes EBT2 e EBT3 foram validados para testes de QA recomendados que requerem filmes do tipo EBT.

Filme Gafchromic

Uma classe de filmes radiocrômicos de auto-revelação (http://www.ashland.com), geralmente usada para medir a dose de radiação ionizante. Consulte Ball-cube e Filme do tipo EBT.

Fonte de Alimentação Ininterrupta (UPS)

A UPS é usada para manter a energia durante interrupções de energia.

Fonte de raio X (XRS)

Fonte de raio X usada no computador do sistema de localização de alvo para iluminar o detector de raio X.

Fração complementar

Uma nova fração de tratamento criada quando o plano em execução for abortado durante a administração do tratamento. A fração complementar contém a dose restante a ser administrada ao paciente. Ela consiste em todos os trajetos e feixe que não foram executados. Frações da Unidade Monitora são geradas a qualquer momento após a aquisição da primeira imagem, se a fração do plano de tratamento selecionada não seja completamente administrada.

Função

Uma operação que o usuário pode executar.

G

Graus de liberdade (DOF)

O manipulador de tratamento do sistema CyberKnife apresenta 6 graus de liberdade: 3 translações (X, Y e Z) e 3 rotações (rotação em torno do eixo x, rotação em torno do eixo y e rotação em torno do eixo z). Consulte 6 Graus de liberdade.

Gray

A unidade da dose de radiação igual a 100 cGy. A dose de radiação é uma medida de energia da radiação depositada por unidade de massa (1 Gray = 1 joule/kg). Consulte Centigray (cGy).

Guia de ondas

A estrutura no acelerador que desenvolve os campos elétricos necessários para acelerar os elétrons. Utiliza microondas de frequência e potência apropriada para fornecer a energia necessária.

H

Hexafluoreto de enxofre (SF_6)

Um gás dielétrico usado para suprimir a ionização no guia de ondas do LINAC entre o magnétron e o acelerador. Também referido como SF_6.

Histograma de Volume em Função da Dose (DVH)

Um gráfico que exibe a dose recebida pelo volume de interesse.

I

Imagem de referência

As Radiografias Reconstruídas Digitalmente (DRRs). Consulte Radiografia Reconstruída Digitalmente (DRR).

Imagem deformada

Uma imagem móvel constituída por uma série de imagens de TC e que foi transformada usando um algoritmo de registro deformável de forma que esta fique alinhada a uma série fixa de TC.

Imagem fixa

Imagem de TC primária usada para planejamento e geração de DRR. Também denominada Imagem A.

Imagem móvel

Uma imagem médica usada para auxiliar no delineamento e na avaliação de Volumes de Interesse específicos. Também referida como Imagem B.

Imagem por Ressonância Magnética (IRM)

A IRM usa energia magnética e ondas de rádio para criar imagens 2D ou 3D do corpo. Esse tipo de imagem é particularmente útil para diferenciar regiões dentro de tecidos moles. O principal componente da maioria dos sistemas de IRM é um imã grande com formato de tubo ou de cilindro.

Importação de Dados de Feixe Medidos Parcialmente

A importação de menos de um conjunto completo de arquivos de dados de feixes medidos.

Intertravamentos de segurança do LINAC

Para o sistema VSI, a Tabela 2 relaciona os intertravamentos de segurança do LINAC e as informações de status exibidas na seção **FAULT STATUS** (Status de falha) no painel frontal do Chassi de Controle do Modulador (MCC). Esses intertravamentos de segurança são liberados (os indicadores verdes de status não são iluminadas) quando as condições descritas na tabela não são satisfeitas.

Tabela 2 Intertravamentos de segurança do LINAC: Condições quando os indicadores de status são iluminados

Nome do intertravamento	Descrição
DOOR INTLK (Intertravamento de Portas)	Todas as portas da sala de tratamento são fechadas.
WATER FLOW (Intertravamento do Fluxo de Água)	O resfriamento da água ou de ar está adequado.
MAG FIL (Filamento do Magnétron)	A tensão do filamento do magnétron está aceitável.
HTR DELAY (Atraso do Aquecedor)	O Sistema CyberKnife completou um tempo de aquecimento de aproximadamente 10 minutos.
SF_6 GAS (Gás de Hexafluoreto de Enxofre)	A pressão do tanque de SF_6 está aceitável.
VACUUM (Vácuo)	Não há falhas de vácuo no guia de ondas do acelerador nem no magnétron.

Nome do intertravamento	Descrição
DOSE P.S. (Fonte de Alimentação da Dose)	As fontes de alimentação de alta tensão da dosimetria estão operando de forma adequada.
COMPUTER (Computador)	O LINAC está em modo de controle por computador.
HVOC (Sobrecorrente de Alta Tensão)	A corrente fornecida pela fonte de alimentação de alta tensão não é excessiva (para o magnétron).
INVERSE I (Corrente Inversa)	Não há corrente reversa excessiva retornando do cabeçote de raio X do LINAC.
MAN OVERRIDE (Cancelamento Manual)	Quando o Sistema CyberKnife opera sob controle do computador esta luz fica acesa.
GRID PWR SPLY (Fonte de Alimentação da Grade)	O suprimento de energia do canhão de elétrons do acelerador está funcionando de forma adequada.
E-STOP (Parada de emergência)	A chave E-Stop (Parada de Emergência) no MCC não está pressionado.
BEAM ON (Feixe Ligado)f	O feixe de raio X do LINAC está ligado.
AFC/MAN (Controle Automático de Frequência/Manual)	O AFC do magnétron está no modo automático.
COLLIMATOR (Intertravamento do Colimador)	Os dois potenciômetros sensores do colimador estão lendo os mesmos valores.
PRF LIMIT (Intertravamento de Limite da Taxa de Frequência de Pulso)	Não usado.
HV ENABLE (Ativar Alta Tensão)	O computador de administração do tratamento ativou a alta tensão.
DC PWR (Energia VCC)	Não usado.
DIAG MODE (Modo de Diagnóstico)	Não usado.
EXT E-STOP (Parada de Emergência Externa)	Nenhuma parada de emergência e condição de falha monitorada pelo Chassi de Controle de Parada de Emergência (CCEE) está acionada atualmente.
HEAD FANS (Ventiladores do Cabeçote do Raio X)	Os ventiladores no cabeçote de raio X do LINAC estão operacionais. Se os ventiladores não funcionarem, essa luz se apaga e ocorre uma Falha no Fluxo de Água.

Isocentro

O ponto em um alvo no qual os eixos centrais dos feixes de tratamento se interceptam.

Isocristal

O alvo localizado na extremidade do isopost que está sendo usado com o laser no LINAC para fazer a calibragem do posicionamento do robô de tratamento. Indica a posição precisa do centro da máquina. Consulte Isopost.

Isopost

Ferramenta de calibragem usada para estabelecer o centro da máquina. Consulte Isocristal.

L

LINAC

Acrônimo para acelerador linear. Um acelerador linear é um dispositivo que usa ondas eletromagnéticas de alta freqüência para acelerar partículas carregadas, como os elétrons, através de um tubo linear até atingir altas energias. No Sistema CyberKnife, o LINAC usa um magnétron para produzir microondas na banda X para acelerar o feixe de elétrons a uma energia nominal de 6 MeV. O feixe atinge um alvo de tungstênio onde são produzidos os raios X. Aqui, a energia do feixe de raios X é medida por dois dosímetros. Os raios X são reduzidos a um feixe estreito por um colimador principal fixo e então por um colimador secundário intercambiável. O equipamento como um todo é montado na extremidade do braço do robô de tratamento que aponta o feixe de raio X para o local de tratamento no paciente. A radiação só é disparada do LINAC quando o robô de tratamento está parado e localizado em um nódulo.

M

Magnétron

O magnétron é um dispositivo de tubo de vácuo que produz microondas. Funciona como um oscilador de alta potência, gerando pulsos de microondas com duração de vários microssegundos e com uma taxa de repetição menor do que 240 pulsos por segundo. O LINAC usa um magnétron ajustável mecanicamente para fornecer a energia necessária para acelerar o feixe de elétrons. Consulte LINAC.

MCC (Chassi de controle do modulador)

Um subsistema do LINAC. Contém o controle lógico, o erro lógico e os controles manuais do modulador.

Mesa

Consulte Mesa de tratamento do paciente.

Mesa de tratamento do paciente

A mesa de tratamento do paciente é uma mesa radiolucente que sustenta o paciente durante o tratamento. A mesa de tratamento do paciente se move da seguinte maneira:

- Mesa de tratamento padrão: 5 DOF (X, Y, Z, rotação no eixo x e rotação no eixo y)
- Sistema RoboCouch: 6 DOF (X, Y, Z, rotação no eixo x, rotação no eixo y e rotação no eixo z)

MeV

Um milhão de elétrons-volt, uma unidade de energia usada para especificar a energia de partículas, como a do feixe de elétrons no LINAC. Um elétron-volt é a energia equivalente a um elétron acelerado no espaço livre por meio de um campo de um volt. O LINAC produz um feixe de elétrons com energia nominal de 6 MeV.

Modo Phantom (Simulador)

Um dos modos operacionais do Sistema CyberKnife, uma execução física do plano de tratamento realizada pelo sistema com um simulador dosimétrico no lugar do paciente. O objetivo principal é verificar a precisão e a segurança da aplicação de um plano de tratamento de um paciente.

Modulador

Para o sistema VSI, contém o gerador do modulador de pulso de energia para o magnétron e o suprimento de alta tensão para o canhão do LINAC.

Para o sistema M6, contém o gerador do modulador do pulso de energia par ao magnétron.

MV

Um termo de radiação médica que é uma medida da energia de um espectro de fótons de raios X. Consulte MeV.

N

Nó bloqueado

Um nó bloqueado é um nó no qual o robô de tratamento ou outra obstrução bloqueia o sistema de imagens de raio X e impede a aquisição bem-sucedida de novas imagens. Consulte também Nódulo.

Nódulo

Um ponto de um conjunto de pontos nominais predefinido, onde a fonte do feixe de radiação (o LINAC) pode ser posicionado. Os locais de nó são fixos e não podem ser alterados para planos de tratamento individuais. Consulte também Posição do nó.

O

Otimização Sequencial

A otimização sequencial é um algoritmo usado para otimizar um plano de tratamento do sistema *Accuray Precision* durante o estágio de planejamento.

P

Painel de controle do operador

O painel de controle do operador tem a finalidade de permitir que o usuário ligue ou desligue a alta tensão do LINAC. Quando a alta tensão estiver ligada, a radiação pode ser gerada e aplicada.

Consulte também Chave liga/desliga.

Parada Suave

Uma interrupção não emergencial do tratamento que alterna da administração do tratamento para o realinhamento do paciente sem gerar uma E-Stop (Parada de Emergência).

Penumbra

A região marginal que circunda um feixe e onde os níveis de energia caem de 80% para 20% de seu máximo.

Planejamento antecipado

O plano de tratamento de uma seleção de feixes específica e dose. O computador calcula a distribuição da dose. Consulte TPS (Sistema de planejamento do tratamento).

Planejamento inverso

No Sistema *Accuray Precision*, o usuário especifica as seguintes restrições ao realizar o planejamento inverso:

- Dose mínima para a lesão (em cGy)
- Dose máxima para a lesão (em cGy)
- Ponderação máxima do feixe (em MU)

O computador usa um algoritmo de programação linear para encontrar uma dose para cada feixe para satisfazer as restrições. Consulte TPS (Sistema de planejamento do tratamento).

Planejamento isocêntrico

Como criar planos de tratamento usando a geometria isocêntrica.

Planejamento não-isocêntrico

Comum em planos de tratamento com CyberKnife, a geometria de feixe não isocêntrico utiliza feixes direcionados a vários pontos em um alvo. Isso é útil para pintura de dose.

Plano de referência

Um plano exibido para comparação.

Ponto quente

Uma região que está sendo irradiada e recebe uma dose excepcionalmente alta de radiação.

Ponto semente

Um ponto posicionado nas imagens paciente para obter uma posição inicial para o registro das imagens.

Posição do feixe

Uma posição do feixe é uma posição do robô de tratamento no qual o LINAC está localizado em um nó de tratamento e está apontado para o alvo do tratamento. A posição do feixe inclui o deslocamento do LINAC necessário para direcionar as correções. Quando não há correções de alvo necessárias, a posição do feixe é a mesma que a posição do nó. Consulte também Posição do nó.

Posição do nó

Uma posição do robô de tratamento no qual o LINAC está localizado em um nó e está apontado para o centro da máquina. Consulte também Nódulo, Posição do feixe.

Posição elevada

Posição de descanso do robô de tratamento.

Posição Prona e a cabeça primeiro (HFP)

A posição do paciente na qual o paciente está em pronação com a cabeça em direção ao robô de tratamento do sistema CyberKnife.

Posição Prona e os pés primeiro (FFP)

A posição do paciente na qual o paciente está em pronação com os pés em direção ao robô do sistema CyberKnife.

Posição Supina e a cabeça primeiro (HFS)

A posição do paciente na qual o paciente está em supino com a cabeça em direção ao robô de tratamento do sistema CyberKnife. Essa é a posição usual do paciente para a realização de TC.

Prescrição

A dose a ser aplicada ao tumor.

Profundidade da Dose em Porcentagem (PDD)

Uma medida de energia ou a capacidade de um espectro de radiação para penetrar em determinados materiais, como água ou tecidos moles.

Programa de Detecção da Proximidade Complementar (SPDP)

O SPDP fica ativo quando o robô de tratamento é movido usando o Teach Pendant com a chave de seleção de modo definida no modo T2 ou Automatic (Automático) ou quando o Sistema RoboCouch é movido usando o Controlador Manual do RoboCouch. O SPDP monitora a distância entre o robô de tratamento e os objetos estacionários na sala de tratamento. O SPDP usa arquivos da geometria da Sala de tratamento e dados em tempo real do robô de tratamento e da mesa de tratamento para detectar e sinalizar um erro de proximidade quando qualquer parte do robô de tratamento ou da mesa de tratamento se aproxima de qualquer objeto estacionário. Quando ocorre um erro de proximidade, a movimentação do robô de tratamento ou do RoboCouch é interrompida. Consulte Programa de Detecção de Proximidade (PDP).

Programa de Detecção de Proximidade (PDP)

O PDP fica ativo quando o robô de tratamento é movido do computador de administração do tratamento, geralmente no modo **Treatment** (Tratamento). O PDP monitora a distância entre o robô de tratamento e os objetos estacionários na sala de tratamento. O PDP usa arquivos da geometria da Sala de tratamento e dados em tempo real do robô de tratamento para detectar e sinalizar um erro de proximidade quando qualquer parte do robô de tratamento se aproxima de qualquer objeto estacionário. Quando ocorre um erro de proximidade, a movimentação do robô de tratamento é interrompida. Consulte Programa de Detecção da Proximidade Complementar (SPDP).

Q

Quadro

Os sistemas de referência de coordenadas usado para localizar o robô de tratamento, LINAC, e o paciente. Os sistemas de coordenadas usados com o Sistema CyberKnife são, em geral, cartesianos 3D com 6 graus de liberdade: 3 translações (X, Y e Z) e 3 rotações (rotação em torno do eixo x, rotação em torno do eixo y e rotação em torno do eixo z, ou w, p e r). Consulte Sistema de coordenadas IECp (paciente IEC), Sistema de coordenadas do robô e Sistema de coordenadas do paciente.

R

Rad

Uma unidade de radiação, substituída pelo centigray (cGy).

Radiação ionizante

Um feixe de radiação que, ao atravessar um meio biológico absorvente, como os tecidos corpóreos, transfere parte da energia carregada no feixe para o meio, em quantidade suficiente para ionizar o tecido ao nível molecular e conseqüentemente desorganizar os processos de reprodução celular. A energia transferida pode produzir um efeito biológico no meio. O uso do termo "radiação" neste documento significa radiação ionizante.

Radiocirurgia

O tratamento de lesões usando irradiação externa por feixes convergentes direcionados de forma estereotáxica, em geral 1 a 5 frações.

Radiocirurgia fracionada

O tratamento que foi dividido em várias doses repetidas ao longo do tempo (como em vários dias).

Radiografia Reconstruída Digitalmente (DRR)

Radiografias reconstruídas digitalmente criadas a partir dos dados de imagem de TC do paciente. As DRRs são usadas como imagens de referência pelo Sistema de Processamento de Imagens para o alinhamento e tratamento do paciente.

Raios X

Fótons na banda de energia acima da luz ultravioleta que foram produzidos por partículas de alta energia colidindo em um alvo.

Região crítica

Uma estrutura anatômica importante e especialmente sensível à radiação como os olhos, o nervo óptico e o tronco encefálico.

Registro de imagens

Transformação espacial para alinhar imagens.

Registro deformável

Um modelo de registro que permite o movimento interno relativo entre duas imagens.

S

Sagital

Uma imagem lateral do corpo. Um plano sagital divide o corpo em segmentos da esquerda e da direita.

Seleção de feixes

Um dos principais algoritmos do TPS (Sistema de planejamento do tratamento). Os feixes são selecionados de acordo com o tamanho e o formato da lesão a ser tratada. A seleção usa um modelo de acessibilidade da área de trabalho do robô de tratamento. Para atingir com precisão a lesão e ao mesmo tempo poupar o tecido normal, são usados feixes em múltiplas direções e com alto grau de colimação. Consulte TPS (Sistema de planejamento do tratamento).

Sem moldura

Os sistemas de radiocirurgia como a Gamma Knife usam uma moldura afixada rigidamente ao crânio para assegurar a precisão do direcionamento e de administração da radiação. O Sistema CyberKnife é considerado sem moldura visto ser usada apenas uma contenção não invasiva. O Sistema CyberKnife mira pontos de referência ósseos e marcas fiduciais. O sistema de imagens no Sistema CyberKnife permite que o robô de tratamento corrija os pequenos movimentos do alvo durante a administração do tratamento.

Simulador

Um substituto físico ou matemático do paciente. Um cubo de filmes fotográficos 3D é colocado no fantasma no volume determinado. O filme exposto mostra a distribuição da dose aplicada durante a execução de uma simulação.

O simulador com o cubo de filmes é usado para executar vários testes Garantia da Qualidade. Em um teste End-to-End, é gerada uma imagem de TC de um simulador dosimétrico e é criado no conjunto de filmes um plano para tratar o local especificado. Após a irradiação do fantasma, o conjunto de filmes é lido e é feita uma comparação entre o local do tratamento planejado e o centro da dose aplicada. Dessa forma testa-se toda a precisão do sistema. Consulte Ball-cube.

Simulador de água

Um dispositivo para a medida precisa da radiação usado para a caracterização e calibragem dos feixes do LINAC. Cada LINAC difere do outro. No Sistema CyberKnife, o feixe de cada colimador é caracterizado usando um simulador de água e os dados coletados são armazenados em um arquivo do sistema. Esses dados de feixe são usados no planejamento do tratamento para determinar qual a dose a ser aplicada.

Sistema de coordenadas da ferramenta

Um dos sistemas de coordenadas usados pelo sistema CyberKnife. O sistema de coordenadas da ferramenta é um sistema de coordenadas cartesianas com 6 graus de liberdade: 3 translações (X, Y e Z) e 3 rotações (rotação em torno do eixo x, rotação em torno do eixo y e rotação em torno do eixo z). A localização do sistema de coordenadas da ferramenta (X, Y e Z) é definida em relação à placa frontal do robô de tratamento. A placa frontal está localizada no final do "pulso" do robô de tratamento (Eixos A4, A5 e A6) onde é montado o LINAC.

O eixo Z é perpendicular à placa frontal (o positivo apontando diretamente para fora). A origem do sistema de coordenadas da ferramenta é chamada ponto central da ferramenta (TCP). O TCP do Sistema CyberKnife fica no ponto nominal da fonte de raio X do LINAC. Sua posição muda com o robô de tratamento e é continuamente recalculado durante a administração do tratamento. As rotações são definidas em torno dos eixos do sistema de coordenadas da ferramenta, que dependem da orientação específica do robô de tratamento no momento. Consulte Sistema de coordenadas do robô e Sistema de coordenadas global.

Sistema de coordenadas do paciente

Usado pela mesa de tratamento e pelo sistema Synchrony. O sistema de coordenadas do paciente é definido para um paciente na posição Decúbito dorsal, primeiro cabeça (HFS). Esse sistema de coordenadas não tem uma origem absoluta. Para translação:

- X refere-se à direção Inferior/Superior (+X corresponde a Inferior).
- Y refere-se à direção Esquerda/Direita (+Y corresponde a Esquerda).
- Z refere-se à direção Anterior/Posterior (+Z corresponde a Anterior).

Para rotação:

- r refere-se à rotação em torno do eixo X.
- p refere-se à rotação em torno do eixo Y.
- w refere-se à rotação em torno do eixo Z.

Sistema de coordenadas do robô

(O robô de tratamento também é citado como o manipulador de tratamento.) A origem da sistema de coordenadas do robô é o centro da máquina. Os planos criados pelo sistema *Accuray Precision* são salvos em arquivos de trajeto que usam o sistema de coordenadas do robô. Seus eixos X e Y dependem de onde a base do robô está em relação a um paciente em posição HFS.

Para o sistema VSI, a base do robô pode ser na Esquerda-Superior ou Direita-Superior do paciente. A orientação e a rotação do robô são calibrados durante a instalação do sistema.

Para o sistema VSI, se o robô estiver na posição Direita-Superior, X é positivo para a posição Esquerda-Inferior (consulte Figura 1). Esse eixo fica a aproximadamente 45° do Inferior do paciente. Y é positivo para a Esquerda-Superior do paciente e fica a aproximadamente 45° da Esquerda do paciente. A orientação real do robô em relação à mesa de tratamento é medida durante a instalação do sistema.

Para o sistema VSI, se o robô estiver na posição Esquerda-Superior, X é positivo para a posição Direita-Inferior e fica a aproximadamente 45º da Direita do paciente. Y é positivo para a Esquerda-Inferior do paciente e fica a aproximadamente 45° do Inferior do paciente.

O eixo Z é positivo para o Anterior do paciente, independentemente de onde o robô está. Consulte Centro da máquina e Sistema de coordenadas IECp (paciente IEC).

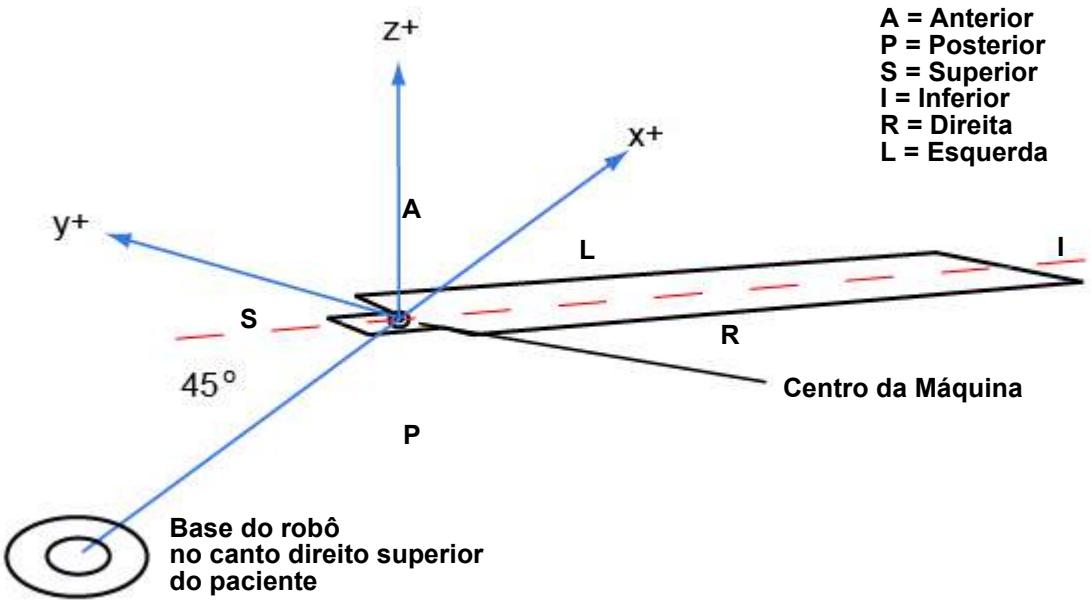


Figura 1 Coordenadas do robô VSI

Para o sistema M6, as coordenadas do robô estão alinhadas com o eixo inferior a superior do paciente. A direção X positiva vai da parte superior do paciente até a inferior. O Y é positivo apontando do centro da máquina para o lado esquerdo do paciente. (consulte Figura 2).

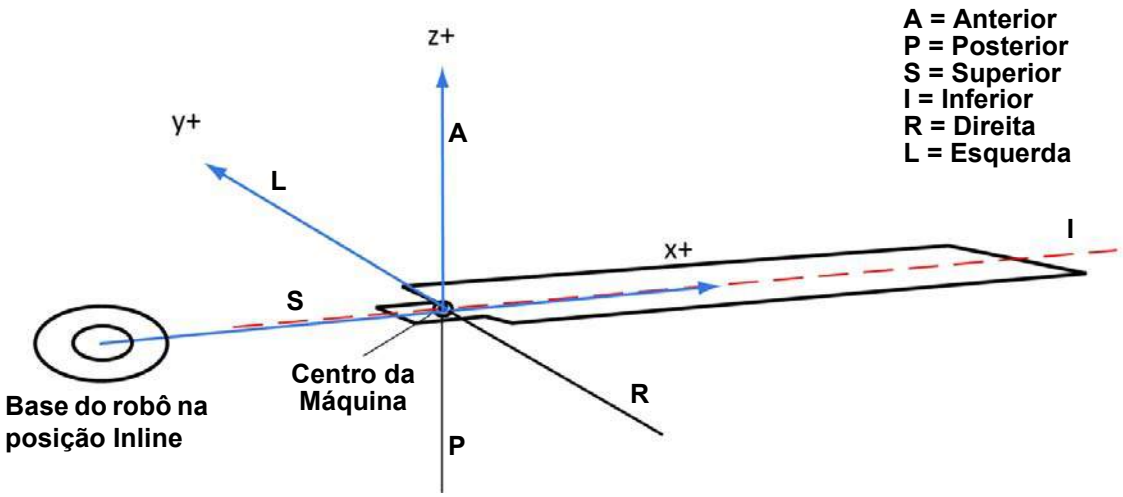


Figura 2 Estrutura do robô M6

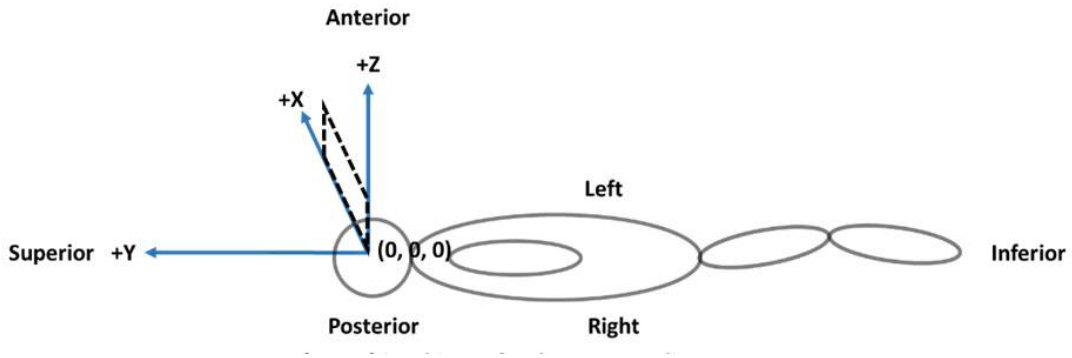
Sistema de coordenadas global

Um dos sistemas de coordenadas usados pelo sistema CyberKnife. O sistema de coordenadas Global é um sistema de coordenadas cartesianas (X, Y e Z, expressas em milímetros) cuja origem é predefinida pelo fabricante do robô de tratamento para o modelo específico do robô de tratamento. Para o Sistema CyberKnife, a origem do sistema de coordenadas Global está localizada na interseção das 2 articulações (Eixo 1 e Eixo 2) na base do robô de tratamento. Consulte Sistema de coordenadas da ferramenta e Sistema de coordenadas do robô.

Sistema de coordenadas IECp (paciente IEC)

O IECp é o sistema de coordenadas usado pelo Sistema *Accuray Precision*. É um sistema de coordenadas centrado no paciente, em que as coordenadas são definidas em relação ao paciente. A posição do IECp (0, 0, 0) nas coordenadas X, Y e Z é arbitrariamente definida.

O eixo x é a orientação esquerda-direita do paciente, em que a esquerda é o x positivo. O eixo y a orientação superior-inferior, em que o superior é o y positivo. O eixo z é a orientação ântero-posterior, em que o anterior é o z positivo. Consulte Sistema de coordenadas do robô e Sistema de coordenadas do paciente.



Sistema de dosimetria

Os dosímetros medem a energia conduzida por um feixe ao longo do tempo. O sistema de dosimetria no LINAC usa dois dosímetros independentes (denominados A e B ou principal e secundário) na fonte de raios X para medir a quantidade de saída. Eles estão configurados em uma combinação de monitoramento de doses redundante para salvaguardar contra a emissão incorreta da dose. A irradiação em um nódulo é interrompida pelo hardware quando a dose aplicada no nódulo é igual à dose planejada. O primeiro dosímetro a atingir a dose desejada faz com que o LINAC seja desligado. O software usa a dose do dosímetro principal (dosímetro A) como a medida da dose aplicada.

Sistema de imagens

O sistema de imagens localiza o centro do tratamento pela comparação entre as radiografias do paciente em tempo real e as DRRs.

O sistema de imagens contém duas unidades de imagens de raios X quase idênticas. Cada unidade tem os seguintes componentes:

- Tubo de raios X padrão médico
- Gerador de alta tensão
- Colimador de raios X de cobre-tungstênio
- Detector de raios X

Sistema de Radiocirurgia Robótica CyberKnife

O Sistema CyberKnife é um dispositivo para radiocirurgia usado no tratamento do câncer em qualquer parte do corpo pela focalização precisa de muitos feixes de alta energia no tumor e aplicação de uma dose muito conformal. O Sistema CyberKnife consiste em três componentes principais:

- Um acelerador linear (LINAC) que é usado para produzir radiação de alta energia (6 MV).
- Um robô de tratamento que pode apontar o acelerador linear em uma ampla variedade de ângulos.
- Detectores de imagens de raio X que são combinados com um software poderoso para rastrear a posição do paciente. Os detectores de imagens de raio X captam imagens frequentes do paciente durante o tratamento e usam essas informações para direcionar o feixe de radiação emitido pelo acelerador linear.

Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony

O sistema Synchrony é um sistema da Accuray Incorporated para o tratamento por radiocirurgia dinâmica de tumores que se movem com a respiração. O sistema Synchrony registra os movimentos respiratórios do tórax de um paciente e combina essas informações com as imagens de raio X sequenciais de marcadores minúsculos inseridos dentro do tumor para possibilitar uma administração precisa de radiação durante qualquer ponto do ciclo respiratório.

Sistema de resfriamento de água

O LINAC usa um sistema de resfriamento de água para remover o calor do cabeçote de raios X. A água é resfriada por um dispositivo resfriador localizado na Sala de equipamentos.

T

Tarefa

Um grupo de etapas no sistema *Accuray Precision*. Cada tarefa é exibida em uma guia.

Teach Pendant

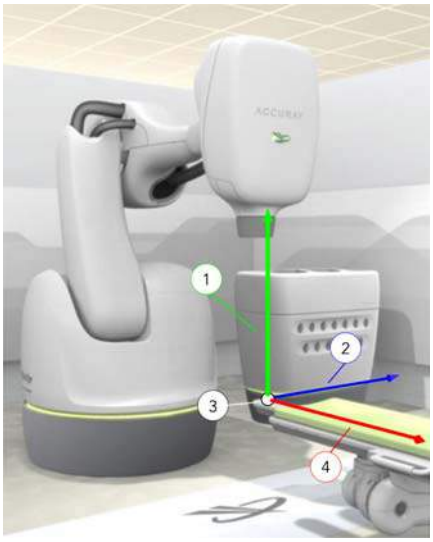
Um dispositivo portátil usado para o controle manual do robô de tratamento ou para programar a sua seqüência de movimentos. No sistema CyberKnife, o operador usa o Teach Pendant para posicionar o robô de tratamento para calibragem ou manutenção, assim como para alimentar manualmente componentes como os lasers de alinhamento ou fontes de imagens de raio X. Só é possível ter acesso ao modo de manutenção com uma chave especial. O Sistema CyberKnife é usado para o tratamento do paciente somente quando o robô de tratamento estiver sob o controle do computador.

Teste de ponta a ponta (E2E)

Um teste de Garantia de Qualidade (GQ) do Sistema CyberKnife que inclui todos os aspectos de um tratamento típico: varredura de TC, planejamento do tratamento e administração de tratamento.

TLS (Sistema de localização de alvo)

As fontes de raios X montadas no teto e os detectores embutidos no piso que fornecem um referencial estereotáxico para detectar e rastrear o movimento do alvo durante o tratamento. A estrutura do sistema de coordenadas TLS é semelhante à do quadro de TC, conforme mostrado na ilustração a seguir.



1. O Eixo Z de TLS é paralelo ao Eixo Z da TC
2. O Eixo Y de TLS é paralelo ao Eixo Y da TC
3. Centro da imagem: a origem da estrutura TLS e é definido usando a ferramenta isopost
4. O Eixo X de TLS é paralelo ao Eixo X da TC

Tomografia Computadorizada (CT)

Tomografia computadorizada é um procedimento de obtenção de imagens no qual são tomadas imagens de raios X a partir de diferentes ângulos de determinada parte do corpo. As imagens são combinadas por um computador para produzir imagens das seções transversais dos órgãos internos. As imagens da TC são usadas pelo Sistema CyberKnife para o planejamento do tratamento e para produzir as imagens de referência (DRRs).

TPS (Sistema de planejamento do tratamento)

A principal funcionalidade do Sistema de Planejamento do Tratamento *Accuray Precision* é:

- Exibir os dados de imagem de TC
- Delinear o tumor e as estruturas críticas
- Gerar planos de tratamento
- Avaliar e refinar os planos

Trajeto do tratamento

O trajeto que o LINAC deve percorrer ao se mover através de um conjunto ou subconjunto de nódulos. Todos os nódulos definidos são visitados durante o tratamento ou a simulação de radiação. Nenhum nódulo é omitido mesmo que a radiação não esteja ativada em todos os nódulos. Normalmente a radiação só é ativada em um subconjunto dos nódulos definidos. Para o Sistema CyberKnife, existem opções disponíveis com um ou com 3 trajetos.

U

Unidade Monitora (MU)

A unidade monitora (UM) é a medida da carga integrada por dois dosímetros independentes. A calibragem da MU como uma função da dose controla a administração da dose pelo Sistema CyberKnife.

O fator de calibragem (em unidades de MU/cGy) estabelece a calibragem precisa do Sistema CyberKnife.

V

VOI (Volume de interesse)

Um volume de interesse dentro de uma imagem. O VOI pode ser um alvo ou uma estrutura crítica.

Voxel

Um pixel tridimensional, um elemento atômico de uma imagem 3D. Uma abreviação de "pixel de volume".

Conformidade

Classificação

O Sistema CyberKnife é classificado conforme se segue:

- Proteção contra choques elétricos: Classe I, conectado de forma permanente.
- Peça aplicada: Exclusivamente mesa de tratamento de pacientes, tipo B.
- Métodos de esterilização e desinfecção: Não necessários.
- Grau de segurança na presença de misturas inflamáveis: Não é adequado para uso na presença de substâncias inflamáveis.
- Mode de operação: Contínuo.

Conformidade com os Padrões

O Sistema CyberKnife foi testado quando ao cumprimento das seguintes normas:

Normas aplicadas	Título da norma
Série IEC 60601-1: 1988 +A1+A2	MEE – Parte 1: Requisitos gerais de segurança(1)
IEC 60601-1-1: 2000	MEE – Parte 1-1: Requisitos gerais de segurança – Norma colateral: especificações para MES(1)
Série IEC 60601-1: 2005+A1:2012	MEE, Parte 1: Requisitos gerais de segurança básica e desempenho essencial(1)
IEC 60601-1-2: 2007	Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética – requisitos e testes(1)
EN/IEC/UL 60601-1:1990 / A1:1993 /A2:1995	Equipamento médico elétrico, Parte 1: Requisitos gerais de segurança
EN/IEC 60601-1-1:2001	Equipamento médico elétrico, Parte 1-1: Requisitos gerais para segurança – Norma colateral: exigências para sistemas elétricos médicos
EN/IEC 60601-1-2:2001	Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética – requisitos e testes

Normas aplicadas	Título da norma
IEC 60601-1-2: 2014	Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética – requisitos e testes(1)
IEC 60601-1-3: 1994	Norma colateral: Requisitos gerais de proteção contra radiação em equipamentos de raios X para diagnóstico(1)
IEC 60601-1-3: 2008	Norma colateral: Requisitos gerais de proteção contra radiação em equipamentos de raios X para diagnóstico(1)
EN/IEC 60601-1-4:1996 / A1:1999	Norma colateral: Sistemas médicos elétricos programáveis(1)
IEC 60601-1-6: 2010	MEE – Parte 1-6: Requisitos gerais de segurança – Norma colateral: Aplicação
IEC 62366: 2007	Dispositivos médicos – aplicação de engenharia de uso para dispositivos médicos
IEC 60601-1-8: 2006	MEE - Norma colateral: Requerimentos gerais, testes e orientações para os sistemas de alarme no equipamento do dispositivo médico(1)
Série IEC 60950-1: 2005 +A1,+A2	Requisitos de segurança para equipamentos de tecnologia da informação, incluindo desvios aplicáveis dos EUA, da UE e do Canadá(1)
IEC 60601-2-1: 1998 +A1	MEE - Requisitos especiais de segurança – Especificação para aceleradores de elétrons na faixa entre 1 MeV a 50 MeV(1)
IEC 60601-2-1:2009	MEE - Requisitos especiais de segurança – Especificação para aceleradores de elétrons na faixa entre 1 MeV a 50 MeV(1)
IEC 60976: 2007	MEE- Aceleradores de elétrons para funções médicas - Características Funcionais(1)
IEC 60601-2-54: 2009	Equipamento médico elétrico, Parte 2-54. Requisitos particulares para a segurança básica e o desempenho fundamental do equipamento de raio X para radiologia e radioscopia(1)
Série IEC 60825-1: 2007	Segurança contra radiação de produtos a laser, classificação do equipamento, requisitos e guia do usuário(1)
IEC 62083: 2000	MEE- Requisitos para a segurança e o tratamento de radioterapia dos sistemas de planejamento(1)
IEC 62083: 2009	MEE - Requisitos para a segurança do tratamento radioterapêutico de sistemas de planejamento, incluindo desvios aplicáveis dos EUA, UE e Canadá(1)
IEC 62304:2006	Software para dispositivo médico – Processos do ciclo de vida do software

Normas aplicadas	Título da norma
Série IEC 60204-1: 2005 +A1	Aplicação dos requisitos fundamentais do Anexo I de 2006_42_EC – Diretriz das Máquinas
EN/ISO 10993-1:2009/ AC:2010 (ISO 10993-1:2009)	Avaliação biológica de dispositivos médicos
EN/IEC 61010-1:2001	Requisitos de segurança para equipamentos elétricos de uso em medição, controles e laboratórios – Parte 1: Requisitos gerais
IEC 61217:2011-12	Equipamento de radioterapia – Coordenadas, movimentos e balanças
CAN/CSA-C22.2 N0.601.1-M90	Equipamento médico elétrico, Parte 1: Requisitos gerais de segurança
EN 55022:2010	Equipamento de tecnologia da informação – Características de perturbação de rádio – Limites e métodos de medição
EN 55024:2010	Equipamento de tecnologia da informação – Características de imunidade – Limites e métodos de medição

(1) As normas nacionais relevantes para os Estados Unidos, a Europa, o Canadá, o Japão e outros mercados internacionais foram atendidas e estão incluídas nesta tabela, por extensão.

Etiquetas do Sistema

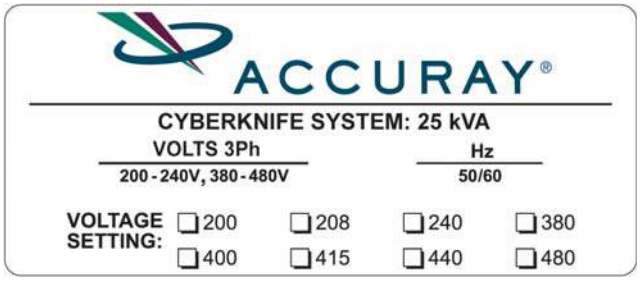
As etiquetas do Sistema CyberKnife incluem vários símbolos que visam transmitir informações sobre segurança e uso. A Tabela 1 na página C-3 lista os símbolos e suas descrições.

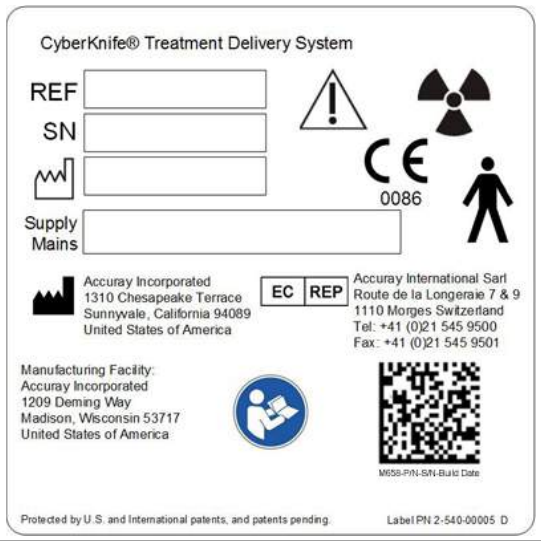
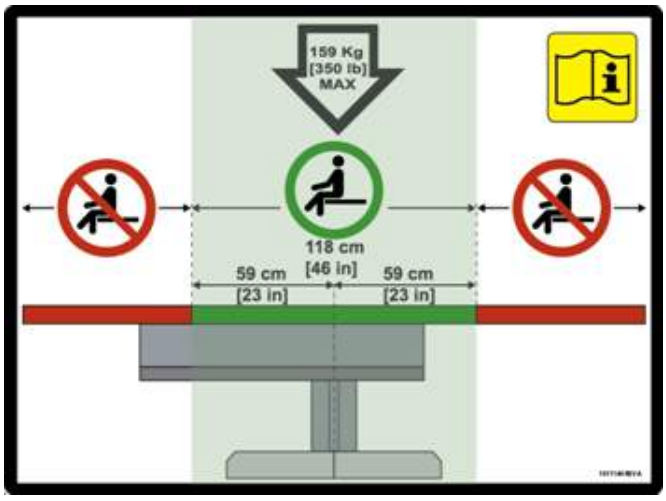
Tabela 1 Símbolos referentes ao equipamento

CE 0086	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para indicar que a Accuray Incorporated declara que o equipamento atende aos requisitos da Diretriz de Dispositivos Médicos da União Europeia.
	Localizado na etiqueta do sistema para identificar a capacidade de criar radiação ionizante.
	Marca de certificação de segurança de produtos dos Estados Unidos e do Canadá (aprovação do NTRL). Esta etiqueta é afixada ao rack do computador.

	"Atenção, prossiga com cautela." Esta etiqueta aparece no sistema para indicar que os documentos que o acompanham incluem informações de segurança relacionadas.
	AVISO: Perigo de choque elétrico. Esta etiqueta é afixada à cabeça do LINAC, ao rack do AMM (Modulador de magnétron avançado), ao modulador e à PDU (Unidade de distribuição de energia).
	Suscetibilidade a ESD (Descargas Eletrostáticas) Esta etiqueta é afixada à PDU, ao modulador, ao controlador do canhão e ao extensor USB da Sala de controle.
	"Atenção, siga as instruções de uso." Este símbolo indica que você deve consultar os documentos anexos para obter informações relacionadas ao item rotulado. O símbolo também indica que o item é obrigatório e está relacionado à segurança.
	Siga as instruções de uso. Esta etiqueta é afixada ao modulador e ao resfriador.
	AVISO: perigo de esmagamento das mãos. Esta etiqueta é afixada ao Sistema de posicionamento do paciente RoboCouch®.
	Não pise no equipamento.
	Não coloque objetos não autorizados no equipamento.
	Não empurre o equipamento.
	Não sente no equipamento.

	Localizado na etiquetagem do sistema para indicar que a superfície de contato do paciente (parte superior da mesa) é classificada como Peça Aplicada Tipo B de acordo com o IEC 60601-1.
	Corrente alternada trifásica. Esta etiqueta é afixada à PDU.
REF	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar o número de referência do modelo associado ao sistema Accuray.
SN	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar o número de série associado ao sistema Accuray.
ENERGIA PRINCIPAL	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar a faixa aceitável de tensão e amperagem fornecida ao sistema Accuray.
	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar a data em que o sistema Accuray foi fabricado.
	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar a instalação em que o sistema Accuray foi fabricado.
	Localizado nas etiquetas do sistema e do subsistema para identificar o local e as informações de contato do representante europeu autorizado da Accuray Incorporated.
	Localizado na etiqueta do sistema, contém informações codificadas sobre o sistema Accuray e a UDI legível por humanos, que consistem na ID da Accuray Incorporated (M658)-P/N-S/N-Build Date. Este símbolo declara que o equipamento está em conformidade com os requisitos de UDI da FDA dos EUA.

	AVISO: Ponto de esmagamento. Esta etiqueta é afixada ao sistema de suporte do paciente (a mesa de tratamento padrão ou o Sistema RoboCouch).
	Desligamento de emergência. Esta etiqueta é afixada à caixa de interface com o cliente.
	RoHS (China Restriction of Hazardous Substances (Restrição de substâncias perigosas 15 [China])). Esta etiqueta é afixada ao rack do computador.
	AVISO: Perigo de esmagamento. Esta etiqueta é afixada à ferramenta de QA Synchrony para rastreamento de movimentação (também chamada de mesa de movimentação Synchrony). Para obter mais informações sobre esta ferramenta de QA, consulte o *Guia de fundamentos de física*.
	Aterramento de segurança. Esta etiqueta é afixada aos detectores de imagem, à PDU e ao modulador.
	Ponto focal, carcaça externa da fonte de raios-X. Esta etiqueta é afixada à tampas das fontes de raios-X.
	Classificações do sistema de PDU. Esta etiqueta é afixada à PDU.

	A principal etiqueta do sistema inclui o Número de Peça ou Número de Referência, o Número de Série (SN), a Tensão de Fornecimento, endereço do Fabricante dos EUA, endereço do Representante Europeu, a Documentação de Consulta, a marcação CE, Peça aplicada Tipo B e os ícones de Aviso de Radiação. Esta etiqueta é afixada ao rack do computador.
Warning: This x-ray unit may be dangerous to patient and operator unless safe exposure factors, operating instructions and maintenance schedules are observed.	Alerta de raio-X. Esta etiqueta é afixada aos monitores do computador de administração de tratamento.
	Mesa de tratamento padrão, área em que não deve haver carregamento. Esta etiqueta é afixada ao topo da mesa de tratamento padrão.
	Mesa de tratamento padrão, área de carregamento e área em que não deve haver carregamento no topo da mesa. Esta etiqueta é afixada à tampa da base da mesa de tratamento padrão.

Índice

A

Accuray Precision MD Suite
  visão geral 2-15
acelerador linear
  mau funcionamento 1-9
  visão geral 2-8
administração do tratamento
  checar posicionamento do paciente 7-93
  computador 2-5, 3-19
  correções de deslocamento 7-68, 11-91
  identificar recursos visualmente 7-93, 11-91
  inspeção visual 7-90
  interface do usuário 4-46
  interrupção 7-101, 11-93
  modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-32
  monitorar tratamento com o Synchrony 11-92
  pausa tratamento 7-101
  Plano QA 7-125
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-36
  realinhamento do paciente 7-25
  reiniciar após E-Stop (Parada de Emergência) 7-106
  Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-31
  Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-36
  Sistema InTempo 12-7
  Sistema RoboCouch 6-48, 6-52
  Sistema Synchrony 11-88
  verificação da prontidão do equipamento 7-80
administração do tratamento aplicar fração complementar 7-112
Ajuste dos parâmetros de raio X 7-27
algoritmo de rastreamento
  modo de rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-6
  modo de rastreamento craniano 6D 7-48
  modo de Rastreamento da Coluna Xsight 9-22
  modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-2
  parâmetros da imagem 7-51
  Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-3
algoritmo. Consulte algoritmo de rastreamento.
alinhamento
  mesa de tratamento padrão 7-15
  paciente 7-32
  Sistema RoboCouch 7-15
  usando o controlador manual 7-57
alinhamento do paciente
  Botão AutoCouch (Mesa Automática) 7-54
  erro de paciente fora de limites 7-34
  Exibição das correções da mesa 7-34
  identificação visual de características 7-34
  Modo de Offset (Deslocamento) 7-34, 8-17, 14-30
  modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-29, 9-30
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-15, 14-21
  Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-12, 10-12, 10-13, 14-15
  Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-12, 10-21
  Sistema RoboCouch 6-50
  Sistema Synchrony 11-63
  usando o controlador manual 7-57
  visão geral 7-32

Alinhamento manual usando o controlador manual 7-57
almofadas
RoboCouch 5-7
alpha cradle 5-4
alta tensão
bloqueio 3-26, 7-85
desligar 3-27
ligar 3-27, 7-85
Alterador do Colimador Robótico do Xchange. Consulte Sistema Xchange.
angiografia
orientações de aquisição de imagens 5-18
aplicação do tratamento
manejo dos erros 7-104
Soft Stop (Parada suave) 7-102
Aplicativo de simulação
Confirmação dos resultados de correlação 13-49
Controles de especificação de deslocamento 13-42, 13-59
Controles de modelagem do Synchrony 13-66
Fase de confirmação 13-45
fase de raio X 13-32
Fase de revisão 13-51, 13-70
Fase Lung (Pulmão) 13-25
Fase Offset (deslocamento) 13-35
Fase Spine (Coluna) 13-10
Fase Synchrony 13-57
fluxo de trabalho 13-72
iniciando o modo de simulação 13-2
Modo Automatic (automático) 13-10
Modo manual 13-56
tela principal 13-4
visão geral 13-1
Aplicativo do Colimador Multilâminas
Modo Physics (Física) 4-42
apoio de cabeça
Sistema RoboCouch 6-33
Aprovação Remota 7-59
aprovação remota 7-59
aquecimento do tubo 3-13
aquisição de imagens
modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-7
Área de exibição de imagem 4-55
arquivos de log
transferir 4-24
arquivos de tratamento
download 9-6, 10-10, 14-13
atalhos de teclado 4-23
autorização
do plano de QA 7-121
autorização do
plano de tratamento 7-6

B

Barra deslizante erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-23
Barra deslizante Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) 4-64, 11-50
Barra deslizante Max Image Age (Idade máxima da imagem) (s) 4-64
Blindagem Primária 4-68, 7-74
blindagem primária 1-12
botão alinhamento
AutoCouch (Mesa Automática) 7-54
Botão Calibration Adjustment (Ajuste de calibração) 4-39
Botão Calibration Check (Verificação de Calibração) 4-38
botão de liberação do freio 6-46
Botão do modo Automatic (Automático) 13-7
Botão Laser Alignment Check (Verificação do Alinhamento do Laser) 7-80
Botão Manual Mode (Modo Manual) 13-7
Botão Physics (Física) 4-33
Botão Soft Stop (Parada suave) 4-57, 7-102
Botão Track 1-View A 13-66
Botão Track 1-View B 13-66
Botão Track 2-View 13-66
Botão Tumor A Visible (Tumor A Visível) 13-44
Botão Tumor B Visible (Tumor B Visível) 13-44
Botão Warmup (Aquecimento) 4-36
botões
Ativar Sistema RoboCouch 6-37
Desligamento de emergência 1-7
liberação do freio do Sistema RoboCouch 6-46
Parada de emergência 1-3, 6-37

C

Caixa de seleção Exibir Centro de Alinhamento 9-20
Caixa de seleção Exibir Malha Esquelética 9-21
Caixa de seleção Skip Spine (Omitir Coluna) 10-13, 10-14, 13-16, 13-28, 13-74, 14-15
calibração
  isopost 2-4, 6-9
câmeras
  Matriz da câmera do Synchrony 2-14, 11-8
captura da imagem
  alinhamento do paciente 7-20, 7-27
captura de imagem
  modo de Rastreamento da Coluna Xsight 9-8
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-21
  Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-11
  Sistema Synchrony 11-64
captura de imagens
  modo de Rastreamento do Pulmão Xsight 10-19, 14-20
  Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight 10-20, 10-21, 14-21
captura de tela 4-25
carregar
  dados do Plano QA (GQ) 7-122
Carregar um plano de QA(GQ)
  para tratamento 7-122
carregue
  dados do paciente 6-2, 7-6
Chassi de controle de intertravamento do E-stop (Parada de emergência) 2-12
Chave Service Mode 3-2
chaves liga/desliga
  CA detector de raio X 3-27
choque elétrico 1-21
Colete de rastreamento
  orientações de tamanho 11-9
  Sistema Synchrony 11-9
Colete de rastreamento do Synchrony
  colocar 11-56, 11-59
  conectar Marcadores de rastreamento 11-60
  retirar 11-56
Colete de rastreamento. Consulte o Colete de rastreamento do Synchrony.
colimador
  Colimador Multilâminas 2-20
Colimador de Abertura Variável da Iris. Consulte Colimador da Iris.
Colimador Iris 2-9, 2-19, 3-22
Colimador Multilâminas
  Janela de Detalhes do Feedback Secundário 4-68, 7-74
  Painel Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe) 2-20, 4-68, 7-74
  Sistema de Feedback Secundário 2-20, 4-68, 7-74
Colimador multilâminas
  visão geral 2-20
Colimador Multilâminas InCise 2. Consulte Colimador multilâminas.
colimadores
  Colimador Iris 2-19, 6-9
  instalação manual 6-7
  modo Physics (Física) 3-22
  remoção manual 6-6
  secundário 6-4
  Sistema Xchange 6-9
colimadores fixos 2-9, 6-4, 6-15
colimadores intercambiáveis 6-4
colimadores secundários 2-9, 6-4
colocação de marcas fiduciais
  princípios 5-19
  procedimento 5-22
componentes
  Sistema CyberKnife 2-13
  Sistema de Localização de Alvo 3-27
  Sistema RoboCouch 6-28
  Sistema Synchrony 11-2
  Sistema Xchange 6-9
computador
  administração do tratamento 2-5, 3-19, 4-7
  Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS 2-6
  Sistema de Localização de Alvo 2-10, 2-24, 3-2, 3-19, 3-27

Computador de Feedback Secundário 2-10
Contact Detection Sensor
(Sensor de detecção de contato) Erro 623 7-109
Contador de imagens do plano 4-65
controlador
robô de tratamento 2-24, 3-28
Sistema RoboCouch 6-28
Controlador Manual
mesa de tratamento padrão 6-20
Sistema RoboCouch 6-34
correções
de rotação 7-34, 7-69, 11-16, 11-91
translacionais 7-68, 11-91
Correções da mesa
valores exibidos 7-34
correções de translação
Erro 650 11-93
correções rotacionais
para modelos de trajetória para próstata 7-69
robô de tratamento 7-34, 7-69
tratamento do Synchrony 11-16, 11-91
correções translacionais
do robô de tratamento 7-68
tratamento do Synchrony 11-91
criar fração complementar 7-112
cursores 4-55

D

dados do paciente
carregar para tratamento 6-2, 7-6
selecionar para tratamento 7-7
verificar tratamento do Synchrony 11-63
Decúbito Ventral Xsight
caixa de seleção Skip Synchrony (Pular Synchrony) 11-28
caixa de seleção Use Synchrony (Usar Synchrony) 9-38, 9-39
correções rotacionais 9-22, 9-38, 9-39, 11-28
erro de correlação do Synchrony 9-39
parâmetros de imagens 9-38
Sistema Synchrony 9-22, 9-37, 11-28
verificação de limites rotacionais 9-22, 9-38, 9-39
descartar correções de deslocamento atual 7-90
desligamento
emergência 1-7
equipamento 4-26
lista de verificação 3-19
Sistema CyberKnife 3-18
status normal 3-20
Desligamento de emergência
localização dos botões 1-7
pressionar o botão EPO (Desligamento de emergência) 1-7
visão geral 1-7
Desligamento remoto 4-8
desligamento. Consulte desligamento.
desligar
computador de administração do tratamento 4-7
Desligar computadores remotos 4-8
detecção de contato
robô de tratamento 1-34
Sistema RoboCouch 6-44
Detectores de raio X
chaves liga/desliga 3-27
janelas 2-5
Detectores de raios X
digital 2-4
diagnósticos remotos 4-24
DICOM
identificadores chave 5-19
dimensões
zona de segurança dinâmica 1-27
zona de segurança fixa 1-26
dispositivos para imobilização do paciente 5-2, 6-20, 11-57, 11-59
dose de imagem estimada 13-6
download de arquivos de tratamento 9-6, 10-10, 14-13
DRR. Consulte Radiografia reconstruída digitalmente.

E

ELCC. Consulte o Chassi de controle de intertravamento de E-Stop (Parada de emergência).
emergência
Procedimento de Desligamento de emergência 1-7
Procedimento de Parada de emergência 1-3

Emergency Stop
para interromper tratamento 7-107
EPO (Desligamento de Emergência). Consulte Desligamento de Emergência.
equipamento
desligamento 3-18
instruções para operação 3-22
ligação 3-5
Sala de Equipamentos 2-24
segurança 1-22
status 4-26
verificação da prontidão 7-80
equipamento pesado
colisão 1-22
segurança 1-22
equipamentos
fornecidos pelo cliente 2-12
erro ao manipular
Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-39
Erro de Correlação do Synchrony
atualização dinâmica 10-35
Erro de correlação do Synchrony
avaliar 11-87
monitorar 11-92
erro de correlação do Synchrony
Decúbito Ventral Xsight 9-39
erro de paciente fora de limites 7-34
Error Handling System (Sistema de Tratamento de Erros)
controles 4-11
controles de E-Stop (Parada de Emergência) 4-11
ícones de status do dispositivo 4-11
janela 4-11
erros
ação sugerida A-3
após a ligação 3-10
contact Detection Sensor (Sensor de detecção de contato) 7-109
Erro 623 7-109
Erro 650 11-93
Erro de detecção falsa 10-39, 14-39
erro de drAB do alvo 9-35
Erro dxAB do alvo 9-35, 10-40
erro False Nodes (Nós Falsos) 9-34
erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-35
fora de limites 7-34
ligação 3-10
mensagens de erro A-1
estação de trabalho administrativa 2-6
estado standby 3-20
esterilização
suprimentos de marcas fiduciais 5-29
E-Stop (Parada de Emergência). Consulte Parada de Emergência.
estudo de imagem
CT principal 5-8
orientações de aquisição de imagens 5-7
Estudo de imagem de CT
extracraniana 5-12
intracraniana 5-11
orientações de aquisição de imagens 5-9
planejamento do tratamento 5-8
Tratamento otimizado do pulmão 5-15
estudo de imagem de CT
tratamentos em Decúbito Ventral Xsight 5-14, 9-37
Estudo de imagem de TC
tratamentos de 0-View (Visualização-0) 14-2
tratamentos de 1-View (Visualização-1) 14-2
explosão 1-20
extensão de pé
mesa de tratamento padrão 6-25

F

falha
botão Emergency Stop (Parada de Emergência) 1-6
mesa de tratamento 1-10
Parada de emergência do software 1-6
falta
energia 1-9, 3-19
falta de energia
ligação 3-19
recuperação 1-9
visão geral 1-9
Fase Overview (Visão geral) 4-50
Fase Spine (Coluna) 13-10
fogo 1-10
Fonte de Alimentação Ininterrupta 1-9, 2-12, 3-46
Fontes de raios X
visão geral 2-4
fração
selecionar 4-46

fração complementar
após interrupção do tratamento 7-112
Janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) 4-46
frações
complementares 7-112
frequência de imagem
Parâmetro de Idade Máxima da Imagem 4-64
parâmetro de Intervalo de Imagem 4-63
fumaça 1-10

G

gráfico craniano 6D 4-62, 7-99
Gráfico de erro de correlação 4-63, 11-52
Gráfico de erro padrão do modelo Synchrony 11-52, 11-92
Gráfico de marcas fiduciais 4-62, 8-34
Gráfico de orientação 4-61
Gráfico de posição 4-62
Gráfico do Xsight Lung 4-62, 10-38, 14-38
Gráfico do Xsight Spine 4-62, 9-33
Gráficos de Monitoração de Tratamento
alteração de exibição 4-60
Marcas fiduciais 4-62, 8-34
Orientação 4-61
Pulmão Xsight 4-62, 10-38, 14-38
Gráficos de Monitoramento de Tratamento
Craniano 6D 4-62, 7-99
Monitoramento da administração do tratamento 7-99
Posição 4-62
Gráficos de monitoramento de tratamento
Correlation Error (Erro de Correlação) 4-63, 11-52
Gráficos de monitoramento do tratamento
Coluna Xsight 4-62, 9-33
Gráficos XYZ vs. R 11-35

H

habilitando e desabilitando a imagem adaptativa 12-10
hexafluoreto de enxofre 1-19

I

ignorar
colimador 7-113
controle do colimador 4-75
E-Stop (Parada de E.) do sensor de contato 6-45
imagens de raios X 4-75, 7-113
Parada de emergência 6-45
Image Age (Idade da imagem) 12-2
Image Interval Slider Bar (Barra deslizante (s) de intervalo de imagem) 4-63
imagem adaptativa
visão geral 12-3
Imagem por Ressonância Magnética
orientações de aquisição de imagens 5-16
Imagens de raio X
captura 7-20, 7-27, 8-7, 9-8, 9-11, 10-19, 10-20, 10-21, 11-64, 14-20, 14-21
Imagens de raio X ao vivo. Consulte imagens de raio X.
imagens DRR da região do tumor 10-4, 10-5, 14-8
imagens secundárias
varreduras pré-tratamento 5-9
imobilização
cabeça e pescoço 5-2
corpo 5-4
dispositivos 5-2
Sistema Synchrony 11-57, 11-59
implosão 1-20
Indicador de Couch Status (Status da Mesa)
Sistema RoboCouch 6-43
inicializar
Colimador Iris 3-22
Colimador Multilâminas 3-22
inspeção visual
descartar correções de deslocamento atuais 7-90
instruções de desinfecção 1-36
instruções de operação
Rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-1
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-1
sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-1

Sistema RoboCouch 6-28
Sistema Synchrony 11-1
Sistema Xchange 6-9
Tratamento otimizado de pulmão 14-1
Instruções de operação do
sistema InTempo 12-1
instruções de operação do
sistema InTempo 12-1
InTempo Adaptive Imaging System. Consulte Sistema InTempo.
interface com o usuário
Sistema Synchrony 11-11
interface do usuário
administração do tratamento 4-46
Sistema de Aplicação do Tratamento 4-1
Zona de Segurança do Paciente 7-66
interferência eletromagnética 1-14
interromper administração do tratamento após E-Stop (Parada de Emergência) 7-107
interromper tratamento 7-107
interrupção de energia
ligação 3-19
Sistema RoboCouch 6-46
interrupção do tratamento
controles 7-101
tratamento com o Synchrony 11-93
interruptor
bloqueio de alta tensão 3-26, 7-85
intertravamento
reinicialização 1-5
IRM. Consulte Imagem por ressonância magnética.
isopost
ferramenta de calibração 2-4
Sistema Xchange 6-9
ITTV. Consulte Volume de Rastreamento do Alvo Interno.
ITV 0-View (Visualização-0)
ITV 1-View (Visualização-1)

J

Janela Automatic Patient Positioning (Posicionamento Automático do Paciente) 7-54
Janela Beam Data (Dados do feixe) 1-9, 4-57, 4-67, 7-111
Janela Equipment Readiness (Prontidão do equipamento) 7-80
Janela Equipment Status (Status do Equipamento) 4-26
Janela Load Patient Data (Carregar Dados do Paciente) 4-46
Janela Secondary Feedback Details (Detalhes do Feedback Secundário) 4-68, 7-74, 7-94
Janela Treatment Monitoring (Monitoração de tratamento) 4-60, 7-99, 8-34, 9-33, 10-38, 14-38
janelas do detector 2-5

L

laser
etiquetas de advertência 1-19
ligação e desligamento 3-45
segurança da radiação 1-18
ligação
após falta de energia 3-19
erros 3-10
hardware 3-21
Sistema CyberKnife 3-5, 6-2
ligação. Consulte ligação.
ligamento
status do equipamento 4-26
LINAC. Veja Acelerador Linear.
lista de verificação
desligamento 3-19
pós-ligação 3-11
pré-ligação 3-2
livro de registro 1-36
login
adição de participantes 4-5
Aplicativos de serviço 4-7
Sistema CyberKnife 3-12, 4-4
Login do serviço 4-7

M

manipulador
Sistema RoboCouch 6-28
Marcadores de Rastreamento
avaliar posicionamento 11-87
Decúbito Ventral Xsight 9-38
Marcadores de rastreamento
Colete de rastreamento do Synchrony 11-9
conectar 11-60
marca-passos 1-13
máscara de Aquaplast 5-2

máscara termoplástica 5-2
Matriz da câmera do Synchrony
ajuste 11-61
visão geral 2-14, 11-8
Menu Computer (Computador) 4-7
Menu do Sistema CyberKnife
botões 4-3
visão geral 4-2
Menu Help 4-10
menu LINAC 4-35
mesa de tratamento
alinhamento inicial 7-15
Controlador Manual 6-20, 6-34
falha 1-10
operação manual 6-20
padrão 2-15, 6-20
pausa no movimento 7-25
sistema RoboCouch 2-16, 6-28
Unidade de Exibição de Leitura 6-23
mesa de tratamento padrão 2-15, 6-20
método de Seleção de fase imagem a imagem
modelo do Synchrony 11-73
Método No Phase Selection (Sem Seleção de Fase)
modelo do Synchrony 11-69, 11-77
Método Seleção de Fase Definida pelo Usuário
modelo do Synchrony 11-75
MOD. Consulte Modulador.
Modelo de correlação do Synchrony. Consulte o Modelo do Synchrony.
Modelo do Synchrony
captura de imagem 11-66
construindo o modelo manualmente 11-69, 11-77
erro de correlação 9-39, 11-87
excluir ponto do modelo 11-69, 11-77
formas de onda da respiração 11-66
gráficos XYZ vs. R 11-35
ideal 11-66
inválido 11-66
menos que ideal 11-66, 11-88
Método de Seleção de fase imagem a imagem 11-73
método No Phase Selection (Sem Seleção de Fase) 11-69, 11-77
movimentação do Tracking Marker (Marcador de Rastreamento) 11-66
rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-35
tipos de modelo 11-66
visão geral 11-66
modelo do Synchrony
gráficos de correlação 11-35
Modelo Synchrony
Método Seleção de Fase Definida pelo Usuário 11-75
reiniciar 11-29
Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-35
modelos de trajetória para próstata
correções rotacionais 7-69
modo administração do tratamento 4-3, 4-46, 7-6
modo de administração
Demonstration (Demonstração) 4-3, 4-75, 7-113
Fantasma 4-3, 4-78, 7-113
Plan QA (QA de Plano) 4-3, 4-79, 7-121
Modo de exibição Full Content DRR (DRR de conteúdo completo) 9-20, 14-30
Modo de exibição Segmented DRR (DRR Segmentada) 9-20, 14-30
Modo de exibição Tumor Region DRR (DRR da região do tumor) 14-30
Modo de Offset (Deslocamento) 7-34, 8-17, 14-30
modo de rastreamento
modo de rastreamento craniano 6D 7-48
modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-1
modo de rastreamento do pulmão Xsight 10-1
modo Rastreamento da Coluna Xsight 9-1
modo de rastreamento com marcas fiduciais 7-125
Modo de Rastreamento Craniano 6D
visão geral 2-5
Modo de rastreamento craniano 6D
parâmetros da imagem 7-48
Modo de Rastreamento da Coluna Xsight
alinhamento do paciente 9-4
captura de imagem 9-8
Modo de rastreamento de marcas fiduciais
início do tratamento 8-33

modo de rastreamento de marcas fiduciais
ajustar a posição do paciente 8-29, 9-30
algoritmo de rastreamento 8-2
alinhamento do paciente 8-4
aquisição de imagens 8-7
erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-2, 8-23, 8-26
habilitar ou desabilitar marcas fiduciais 8-25
identificação de marcas fiduciais 8-11
inspeção visual 8-33
migração de marcas fiduciais 8-25
parâmetros de aquisição de imagens 8-18, 8-23
parâmetros de raio X 8-8
Modo de Rastreamento do Pulmão Xsight
captura de imagem 10-19, 14-20
modo de rastreamento fiducial
Region of Interest (Região de Interesse) (ROI) 8-12, 9-14, 10-24
Modo de simulação
iniciando 13-2
Modo Demonstration (Demonstração) 4-3, 4-75, 7-113
Modo Phantom (Simulador) 4-3, 4-78, 7-113
Modo Physics (Física) 3-22, 4-3, 4-33
Modo Plan QA (QA de Plano) 4-3, 4-79, 7-121
modo rastreamento
Rastreamento 0-View (Visualização-0) 14-1
Rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-1
Modo Treatment (Tratamento) 4-3, 4-46, 7-6
modos de exibição
rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-30
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-20
Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-28
Modulador 2-10
Módulo de interface do Synchrony
com cabo 11-7
Suporte de carga 11-5
visão geral 2-14, 11-3
módulo de interface. Consulte módulo de interface do Synchrony
Multileaf Collimator (Colimador Multilâminas) 3-22

N

nó ou feixe bloqueado 4-59, 7-90

O

operação manual
mesa de tratamento padrão 6-20
robô de tratamento 3-28
orientações de aquisição de imagens
Angiografia reconstruída 3D 5-18
Imagem por Ressonância Magnética 5-16
Tomografia Computadorizada 5-9
Tomografia por Emissão de Pósitrons 5-17
varreduras pré-tratamento 5-7

P

paciente inferior
Sistema RoboCouch 6-46
Painel Beam's Eye View (Visualização do Olho do Feixe)
Colimador Multilâminas 2-20
Fase Couch (Mesa) 7-26
Fase de Delivery (Administração) 7-94
Fase Readiness (Preparação) 7-74
Janela Secondary Feedback Details (Detalhes de Feedback Secundário) 4-68, 7-74, 7-94
Monitoramento Durante o Tratamento 7-94
painel de controle do operador 3-26, 7-85
Parada de emergência
acelerador linear 1-9
Falha de E-Stop (Parada de Emergência) do Software 1-6
falha do botão 1-6
ignorar 6-45
localização dos botões 1-4
pressione o botão E-Stop (Parada de Emergência) 1-4, 7-101
reiniciar tratamento 7-106
robô 1-10
Sistema RoboCouch 6-37, 6-44, 6-45
Parâmetro Ativar Projeção Preferida 10-33
Parâmetro Brightness Window (Janela de brilho) 7-50
Parâmetro da janela Gradient (Gradiente) 7-51
Parâmetro de intervalo de imagem 4-63, 7-98

Parâmetro do limite Uncertainty (Incerteza) 8-20, 8-23, 10-31, 14-33
Parâmetro erro Rigid Body (Corpo Rígido) 8-2, 8-26, 8-35
Parâmetro Image Burst Interval (Intervalo da Explosão de Imagens) 4-64
Parâmetro Largura da ROI 9-26
Parâmetro Limite Collinearity (colinearidade) 8-22
Parâmetro Limite de False Nodes (Nós Falsos) 9-25
Parâmetro Limite do Alvo drAB 9-24
Parâmetro Limite do Alvo dxAB 9-24, 10-31
Parâmetro Limite do Espaçamento das Marcas Fiduciais 8-21
Parâmetro Max Image Age (Idade máxima da imagem) 4-64, 12-2, 12-10
Parâmetro Tolerância de Pareamento do Eixo X 8-20
Parâmetro Tracking Range (Intervalo de Rastreamento) 8-23, 9-26, 10-32, 14-33
parâmetros
  da imagem 7-48
  raio X 7-27
parâmetros da imagem
  ajuste 7-51
  uso padrão 7-51
parâmetros de aquisição de imagens
  algoritmo de rastreamento de marcas fiduciais 8-18, 8-23
parâmetros de imagem
  algoritmo de rastreamento craniano 6D 7-48
  Algoritmo de rastreamento do pulmão Xsight 10-30
parâmetros de imagens
  algoritmo do Rastreamento da Coluna Xsight 9-22
  Decúbito Ventral Xsight 9-38
parâmetros de processamento de imagens
  algoritmo de rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-31
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-31
parâmetros de radiação da imagem de raio X 7-20
Parâmetros de raio X
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-21
  uso padrão 7-27
parâmetros de raio X
  modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-8
  Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-11
  Sistema Synchrony 11-64
Parâmetros do raio X
  Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight 10-20, 10-21, 14-21
participante 4-5
pausa
  mesa de tratamento 7-25
  tratamento 7-101
pausar
  Botão Pause (Pausar) 1-4, 7-101
  Sistema RoboCouch 6-51
  tratamento com o Synchrony 11-93
PDP. Consulte o Programa de Detecção de Proximidade.
PDU. Consulte Unidade de distribuição de energia.
PET. Consulte Tomografia por emissão de pósitrons.
planejamento de tratamento
  Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-5
planejamento do tratamento
  rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-8
  Sistema Synchrony 11-58
Plano de GQ 4-79
Plano de QA
  autorização 7-121
plano de tratamento
  plano de QA 4-79
Plano QA
  administração do tratamento 7-125
posição do paciente
  posicionamento inicial 7-12
  posições de tratamento suportadas 7-12
  verificar 7-82, 7-93
  Zona de Segurança do Paciente 1-24, 7-67
posição elevada 3-44, 6-3

Posição HFS – Head First Supine Decúbito dorsal
sistema de coordenadas do paciente 7-14
posições primárias das lâminas
Sistema de Feedback Secundário 7-74
precauções de segurança 1-11
Preferred Projection (Projeção Preferida) 10-5, 10-33
preparação do paciente
almofadas do RoboCouch 5-7
colocação de marcas fiduciais 5-19
dispositivos de imobilização 5-2
orientações 5-1
procedimentos 5-1
Sistema Synchrony 11-56
preparo do paciente
varredura pré-tratamento 5-7
print screen 4-25
procedimento
alteração manual de colimadores 6-4
colocação de marcas fiduciais 5-22
desligamento 3-18
Desligamento de emergência 1-7
Desligamento de emergência manual 1-6
identificação de marcas fiduciais 8-11
ligação 3-5
login 3-12, 4-4
paciente inferior 6-46
Parada de emergência 1-3
Parada de emergência manual 1-6
uso da mesa de tratamento padrão 6-20
uso do Colimador Iris 6-16
uso do Sistema RoboCouch 6-28
uso do Sistema Xchange 6-16
procedimentos
de emergência 1-3
Programa de Detecção da Proximidade Complementar
visão geral 1-25
Programa de Detecção de Proximidade
erros 1-31
interface do usuário 7-66
visão geral 1-24
Programa de Detecção de Proximidade (PDP)
Ferramenta de medida do PDP 7-64
Programa de Detecção de Proximidade Complementar
erros 1-31
programa MoveUp 6-19
Programador de Ligação 3-7, 4-8
PTV. Consulte Volume do Alvo de Planejamento.

R

radiação
laser 1-18
modo Demonstration (Demonstração) 4-75
raios-X 1-12
superdose 1-37
Radiografia Reconstruída Digitalmente
geração 7-6, 7-121, 9-5, 10-9, 14-12
Raio X
aquecimento do tubo 3-13
Raio-X
proteção contra radiação 1-12
Rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-1
algoritmo de rastreamento 14-6
visão geral 14-2
rastreamento 1-View (Visualização-1)
administração do tratamento 14-10, 14-36
alinhamento do paciente 14-15, 14-21
avaliação visual 14-9
download dos arquivos de tratamento 14-13
imagens DRR 14-12
imagens DRR da região do tumor 14-8
métricas de qualidade 14-7
modelo do Synchrony 14-35
modos de exibição 14-30
parâmetros de processamento de imagens 14-31
planejamento do tratamento 14-8
posição de alinhamento 14-16
posição de tratamento 14-16
realinhamento do paciente 14-40
tratamento de erros 14-39
rastreamento de marcas fiduciais
visão geral 2-6, 8-1
Realinhamento do paciente
Tela de Administração do tratamento 7-111
realinhamento do paciente
administração do tratamento 7-25
após um erro 7-111
após uma pausa 7-111

Sistema RoboCouch 6-52
Sistema Synchrony 11-93
Tela de Administração do tratamento 7-111
realinhamento do paciente após um erro 7-111
realinhamento do paciente após uma pausa 7-111
reinicialização
intertravamento 1-5
Parada de emergência 1-5, 7-106
Reinicialização da
Parada de emergência 1-5, 7-106
reinicializar
computador de administração do tratamento 4-7
reiniciar
computador de administração do tratamento 4-7
responsabilidades da instituição
instruções de desinfecção 1-36
operações de segurança 1-36
treinamento 1-37
uso geral 1-36
visão geral 1-36
Resposta à falhas do Sistema de Feedback Secundário 7-94
robô
movimento inesperado 1-10
tratamento 2-11
robô de tratamento
controlador 2-24, 3-28
correções de deslocamento 7-68, 11-93
movimento inesperado 1-10
operação manual 3-28
posição de repouso 6-3
Sensor de Detecção de Contato 1-34
Teach Pendant 3-29
visão geral 2-11

S

Sala de Equipamentos 2-24
Sala de Tratamento
operações 6-1
preparação 6-2
segmentos
de feixe 12-2
segmentos de feixe 12-2
segurança
mesa de tratamento padrão 6-27
Sistema RoboCouch 6-44
Sistema Xchange 6-13
Selecionar o plano de QA
para tratamento 7-122
Sensor de Detecção de Contato
verificação 1-34
servidor de dados 2-6
símbolos
advertências referentes ao laser 1-19
Sistema CyberKnife
blindagem primária 1-12
componentes 2-13
equipamento 2-24
estação de trabalho administrativa 2-6
ligação 3-5, 6-2
ligação e desligamento 3-1
login 3-12
servidor de dados 2-6
visão geral 2-1
Sistema de Aplicação do Tratamento
interface do usuário 4-1
sistema de coordenação do paciente 7-14
sistema de coordenadas
Posição HFS – Head First Supine Decúbito dorsal 7-14
Sistema de Feedback Secundário
Câmera do Sistema de Feedback Secundário 7-74
Colimador Multilâminas 2-20
Computador de Feedback Secundário 2-10
detecção de marcadores 7-74
imagem da câmera 7-74
orientação dos componentes 7-74
posições primárias das lâminas 7-74
Verificação do Sistema de Feedback Secundário 4-68, 7-74, 7-94
Sistema de Feedback Secundário do Colimador Multilâminas (MLC). Consulte Sistema de Feedback Secundário.
Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS
visão geral 2-6
Sistema de Localização de Alvo
computador 2-10, 2-24, 3-2, 3-19, 3-27
visão geral 2-3

Sistema de localização de alvo
componentes 3-27
sistema de monitoramento do paciente 2-12, 6-2
Sistema de Planejamento do Tratamento
visão geral 2-5
sistema de posicionamento automático do paciente 7-54
Sistema de Radiocirurgia Robótica CyberKnife. Consulte Sistema CyberKnife.
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight
administração do tratamento 9-31
alinhamento do paciente 9-12, 10-12, 10-13, 14-15
avaliação visual 9-3
download dos arquivos de tratamento 9-6
imagens DRR 9-5, 10-9, 14-12
inspeção visual 9-32
instruções de operação 9-1
modos de exibição 9-20
parâmetros de imagens 9-22
parâmetros de raio X 9-11
transição para rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-16
tratamento de erro 9-34
visão geral 2-13, 9-2
Sistema de rastreamento da coluna Xsight
transição para o sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-14
Sistema de Rastreamento do Pulmão Xsight
inspeção visual 10-37, 14-37
parâmetros do raio X 10-20, 14-21
Sistema de rastreamento do pulmão Xsight
administração do tratamento 10-7, 10-36
algoritmo de rastreamento 10-3
alinhamento do paciente 10-12, 10-21
avaliação visual 10-6
download dos arquivos de tratamento 10-10
erro ao manipular 10-39
imagens DRR 10-9
imagens DRR da região do tumor 10-4, 10-5
instruções de operação 10-1
métricas de qualidade 10-4
Modelo Synchrony 10-35
modos de exibição 10-28
parâmetros de imagem 10-30
planejamento do tratamento 10-5
posição de alinhamento 10-14
posição do tratamento 10-14
projeção preferida 10-5, 10-33
realinhamento do paciente 10-41
visão geral 2-13, 10-2
Sistema de Rastreamento Respiratório Synchrony. Consulte o Sistema Synchrony.
Sistema InTempo
Administração do tratamento 12-7
ajustar Max Image Age (Idade máxima da imagem) 12-10
Cálculo de deslocamento do alvo 12-3
Configurações do InTempo 12-4
Idade da imagem 12-2
imagem adaptativa 12-3, 12-10
Limites de movimento do alvo 12-5
nódulo bloqueado designado pelo usuário 4-59
Segmentos de feixe 12-2
selecionar resposta do InTempo 12-6
Tratamento de erros 12-9
visão geral 2-14, 12-2
Sistema RoboCouch
administração do tratamento 6-48, 6-52
alinhamento do paciente 6-50
alinhamento inicial 7-15
apoio de cabeça 6-33
botão de liberar o freio 6-46
componentes 6-28
Configuração de Mesa Plana 6-32
Controlador Manual 6-34
detecção de contato 6-44
Indicador de Couch Status (Status da Mesa) 6-43
instruções de operação 6-28
interrupção de energia 6-46
Parada de emergência 6-44, 6-45
pausar movimento 6-51
realinhamento do paciente 6-52
segurança 1-22, 6-44
tratamento de erros 6-47
varredura pré-tratamento 5-7
visão geral 2-16, 6-28

Sistema Synchrony
alinhamento do paciente 11-63
Colete de rastreamento do Synchrony 11-9
componentes 11-2
configuração para tratamento 11-59
controles de Automatic Setup (Configuração Automática) 11-27
controles de Manual Setup (Configuração Manual) 11-24
correções de deslocamento 11-91
correções rotacionais 11-16
Decúbito Ventral Xsight 9-37
dispositivo para imobilização 11-57
fase Delivery (Administração) 11-45
Fase Overview (Visão geral) 11-11
fase Readiness (Preparação) 11-43
fase Synchrony 11-13
identificar recursos visualmente 11-91
iniciar o tratamento 11-88
instruções de operação 11-1
interface com o usuário 11-11
Matriz da câmera do Synchrony 11-8
métodos de seleção de fase 11-69, 11-73, 11-75, 11-77
Modelo de correlação do Synchrony 11-66
módulo de interface 11-3
monitorar o tratamento 11-92
pausar tratamento 11-93
planejamento do tratamento 11-58
rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-35
realinhamento do paciente 11-93
Sistema de rastreamento do pulmão Xsight 10-3, 10-35
tratamento de erros 11-93
tratamento sem o Synchrony 11-28
varreduras pré-tratamento 11-56, 11-58
visão geral 2-14, 11-1
visão geral da modelagem 11-66
Sistema Xchange
componentes 6-9
instruções de operação 6-9
mesa do Xchange 6-11
procedimentos de uso 6-16
processo de troca 6-14
segurança 6-13
tratamento de erros 6-19
visão geral 2-21, 6-9
SPDP. Consulte o Programa de Detecção da Proximidade Complementar
subsistemas
janela de Status de Energia do Equipamento 4-26
superfícies quentes 1-35
Suporte de carga
indicador de bateria 11-5
indicador de comunicação 11-6
módulo de interface sem fios 11-5
suprimentos de marcas fiduciais
kit de instrumentos fiduciais 5-22
limpeza e esterilização 5-29
ossos e coluna 5-22
tecido mole 5-21
validados 5-20

T

tamanho do paciente 1-27, 7-66
Teach Pendant
controles 3-29
ligação e desligamento do laser 3-45
movendo o robô manualmente 3-43
movendo para a posição de repouso 3-44
robô de tratamento 3-29
Sistema RoboCouch 6-43
Uso do programa MoveUp 6-19
teclas de função 4-23
Tela Treatment Delivery (Administração do Tratamento)
tratamento com o Synchrony 11-63
teste BB 4-75, 7-113, 7-115
TLS. Consulte Sistema de Localização de Alvo.
Tomografia por Emissão de Pósitrons
Orientações de aquisição de imagens 5-17
Tracking Markers (Marcadores de Rastreamento)
formas de onda da respiração 11-41, 11-66
gráfico 11-41
status 11-39
transferir dados do sistema 4-24
tratamento de erro
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 9-34
tratamento de Erros
durante o tratamento 7-104

tratamento de erros
erros do PDP 1-31
erros do SPDP 1-31
ligação 3-10
modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-35
rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-39
Sistema InTempo 12-9
Sistema RoboCouch 6-47
Sistema Synchrony 11-93
Sistema Xchange 6-19
visão geral A-1
Tratamento Otimizado de Pulmão
visão geral 2-13
Tratamento otimizado de pulmão
instruções de operação 14-1
treinamento
emergência e segurança 1-37

U

Unidade de distribuição de energia 2-12, 4-26
Unidade de Exibição de Leitura
mesa de tratamento padrão 6-23
UPS (Fonte de alimentação ininterrupta). Consulte Fonte de Alimentação Ininterrupta.
usuário principal 3-12, 4-5

V

vacuum bag 5-4
varreduras pré-tratamento
almofadas do RoboCouch 5-7
imagens de CT principais 5-8
imagens secundárias 5-9
orientações de aquisição de imagens 5-7
Sistema Synchrony 11-56, 11-58
tipos de imagens suportados 5-8
verificação
identificação de marcas fiduciais 8-11
prontidão do equipamento 7-80
Sensor de Detecção de Contato 1-34
Zona de Segurança do Paciente 7-64
Verificação de Alinhamento do Laser
sensor 2-9
Verificação do Alinhamento do Laser
Verificação da prontidão do equipamento 7-80
verificar
dados do paciente 7-10, 7-123, 11-63
dados do tratamento 7-10, 7-123, 11-63
identificar recursos visualmente 7-34, 7-90, 7-93, 8-33, 9-32, 10-37, 11-91, 14-37
posição do paciente 7-82, 7-93
posicionamento do Marcador de Rastreamento 11-87
verificar dados do
paciente 7-10, 7-123
versão do software 4-10
Visão do MLC ao vivo
Modo Physics (Física) 4-42
visão geral
Accuray Precision MD Suite 2-15
Colimador Iris 2-19
Colimador Multilâminas 2-20
Desligamento de emergência 1-7
intertravamentos 1-3
modo de rastreamento de marcas fiduciais 8-1
Parada de emergência 1-3
procedimentos de emergência 1-3
Rastreamento 1-View (Visualização-1) 14-2
Sistema CyberKnife 2-1, 2-2
Sistema de Aplicação do Tratamento 4-1
Sistema de Gerenciamento de Dados iDMS 2-6
Sistema de Localização de Alvo 2-3
Sistema de Rastreamento da Coluna Xsight 2-13, 9-2
sistema de rastreamento do pulmão Xsight 2-13, 10-2
sistema InTempo 2-14, 12-2
Sistema RoboCouch 6-28
Sistema Synchrony 2-14, 11-1
Sistema Xchange 2-21, 6-9
Tratamento Otimizado de Pulmão 2-13
Zona de Segurança do Paciente 1-24
visão geral da administração
do tratamento 7-1
Volume de Alvo Interno
0-View (Visualização-0) 14-3
1-View (Visualização-1) 14-3
Volume de Rastreamento do Alvo Interno 14-3
Volume do Alvo de Planejamento 14-3

X

Xsight Spine Prone (Xsight Coluna Pronada)
posições de tratamento suportadas 7-12

Z

Zona de Segurança do Paciente
dimensões 1-26, 1-27
dinâmica 1-27
Ferramenta de medida do PDP 7-64
fixa 1-26
fluxo de trabalho 7-67
interface do usuário 7-66
medidas exigidas 1-30
selecionar tamanho do paciente 1-27, 7-66
visão geral 1-24
Zona de segurança do paciente
verificação 7-64

Sistema de radiocirurgia robótica CyberKnife®

ACCURAY®

Precise, innovative tumor treatments™