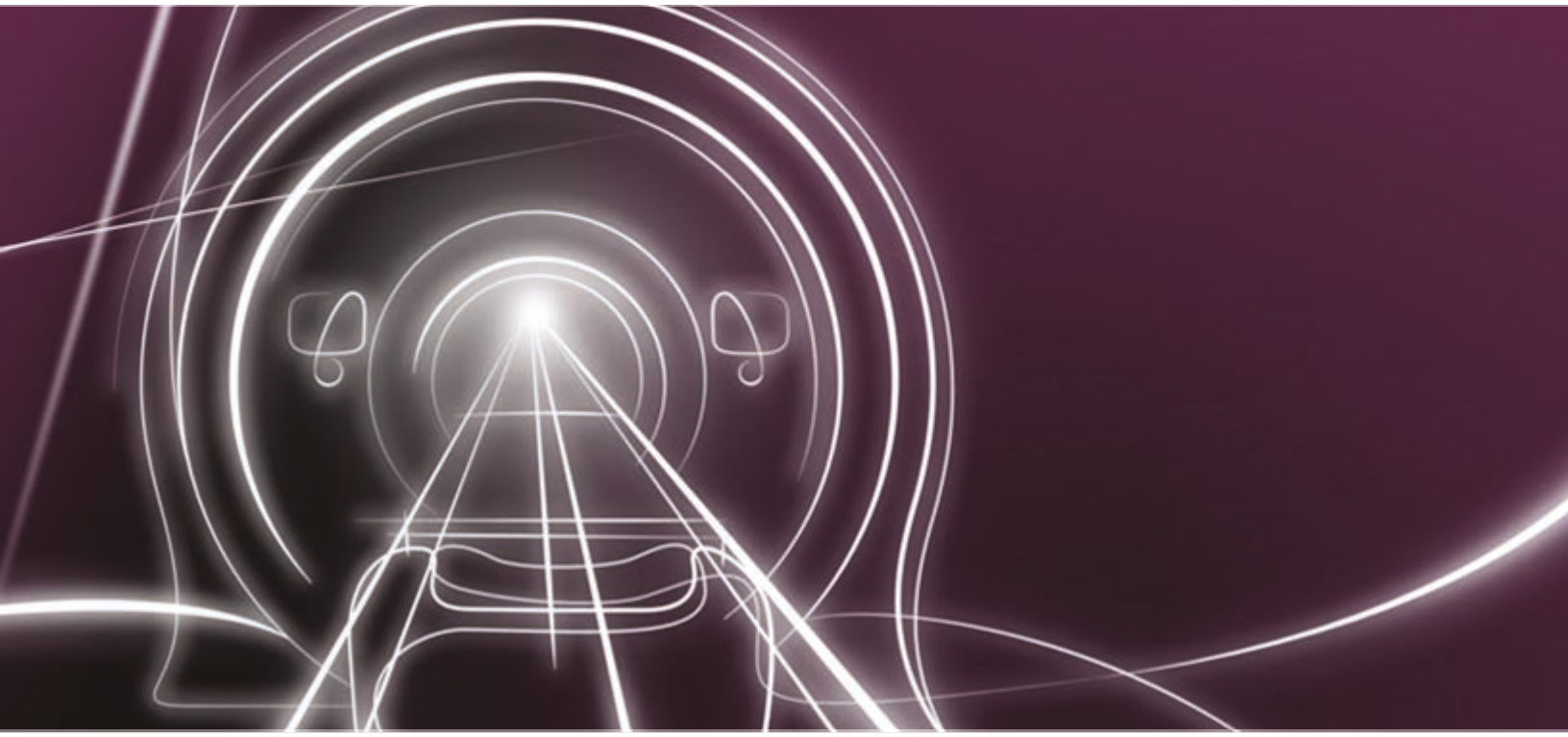
TomoTherapy®
ACCURAY®



Sistema de Tratamento TomoTherapy®

# Guia de Planejamento TomoTherapy®

DATA DA REVISÃO: 2015-08-18
1049309-PTB A

CE 0086

TomoTherapy® H™ Series 2.1.x
Hi•Art® 5.1.x

# Sistema de Tratamento TomoTherapy®

# Guia de Planejamento TomoTherapy®

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

**Unidade de manufatura da Accuray Incorporated**
1209 Deming Way
Madison, WI 53717 EUA

**Accuray International Sarl**
Route de la Longeraie 9
1110 Morges Suíça
Tel: +41 (0)21 545 9500 Fax: +41 (0)21 545 9501

**Accuray Asia Ltd**
Suites 1702-1704, Tower 6
The Gateway, Harbour City
9 Canton Road, T.S.T., Hong Kong
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 9
1110 Morges Suíça
Tel: +41 (0)21 545 9500 Fax: +41 (0)21 545 9501

CE 0086

**Patrocinador na Austrália**

Emergo Asia Pacific Pty Ltd T/a Emergo Australia
Level 20 Tower II Darling Park
201 Sussex Street
Sydney, NSW 2000, Austrália

**Atendimento ao cliente**

Para obter mais informações, solicitar documentação ou em caso de problemas que precisem de serviço, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray (América do Norte) pelo número +1-866-368-4807, entre em contato com seu distribuidor ou visite o Centro de soluções técnicas da Accuray em www.accuray.com/services-support/accuray-support.

**NOTA**: se a sua instituição trabalha com um prestador de serviços terceirizado, contate-o diretamente para solucionar seus problemas técnicos.

Copyright © 2001-2015 Accuray Incorporated. Todos os direitos reservados.

Este documento, o software (© 2001-2015) 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 de tempos em tempos, 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, mas não limitado a, garantias implícitas de comercialização e adequação para um propósito específico. A Accuray Incorporated e seus diretores, empregados, representantes, subsidiárias, funcionários, agentes, herdeiros e cessionários não assumem qualquer responsabilidade, legal ou não, expressa ou implícita, por lesão, morte ou perdas para com consumidores, usuários ou pessoal de serviço técnico, resultantes do manuseio inadequado dos produtos Accuray por pessoal não autorizado, treinado ou qualificado. A Accuray Incorporated se isenta expressamente de qualquer responsabilidade, legal ou não, por abuso, negligência, uso inapropriado ou violações de componentes do sistema de tratamento TomoTherapy® por pessoas não autorizadas, treinadas ou de alguma outra forma associadas à Accuray Incorporated.

## Informações de marcas registradas

IBM é uma marca registrada da International Business Machines Corporation. Microsoft e Windows são marcas registradas da Microsoft Corporation.

Accuray, o logotipo Accuray estilizado, CyberKnife, CyberKnife VSI, M6, TomoTherapy, Tomo, TomoH, TomoHD, TomoHDA, TomoEDGE, TomoHelical, TomoDirect, Hi Art, Xchange, RoboCouch, MultiPlan, Xsight, Synchrony, PlanTouch, QuickPlan, e AERO Accuray Exchange in Radiation Oncology são marcas comerciais ou marcas comerciais registradas da Accuray Incorporated, nos Estados Unidos e em outros países, e não podem ser distribuídos ou usados sem consentimento por escrito da Accuray Incorporated. O uso das marcas comerciais da Accuray Incorporated requer autorização por escrito da Accuray Incorporated. Os seguintes logotipos são marcas registradas da Accuray Incorporated:

## Informações de garantia

Se qualquer um dos produtos Accuray for modificado de qualquer maneira, todas as garantias associadas ao produto serão anuladas. A Accuray Incorporated não assume qualquer responsabilidade, legal ou não, com relação 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®. Qualquer efeito sobre a operação segura e pretendida do sistema Accuray causado pela introdução de softwares adicionais é desconhecido, e a Accuray não se responsabiliza por qualquer efeito causado pela adição de tais softwares.

## 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 no número 1-866-368-4807, entre em contato com seu Distribuidor ou visite o Centro de soluções técnicas da Accuray no endereço www.accuray.com/Services-Support.

## Descarte do dispositivo

Quando um produto da Accuray chegar ao fim de sua vida útil e sua instituição desejar remover o dispositivo, entre em contato com o Atendimento ao cliente da Accuray para descomissionar, desinstalar e descartar adequadamente os componentes.

## Utilização de software de terceiros

O software da Accuray Incorporated está sendo distribuído juntamente com determinados softwares de terceiros, que foram disponibilizados ao público ao abrigo de licenças de software de código aberto. Avisos relativos a software de terceiros e os termos da licença em que estes componentes de software foram obtidos pela Accuray estão localizados neste guia do usuário, em quaisquer notas de versão aplicáveis ou na caixa de propriedades, que é exibida ao cliente, para o programa do software apropriado. O código fonte para um componente de software de código aberto aplicável está disponível mediante solicitação por escrito. O registro automático de imagem é baseado nas rotinas de "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing", publicado pela Cambridge University Press, que são usadas com autorização.

## Instruções de Uso do Sistema Accuray

A operação segura do sistema Accuray exige especial atenção quanto aos sérios perigos associados com o uso de aceleradores lineares e equipamentos de radioterapia complexos, bem como as maneiras de se evitar ou minimizar os perigos, bem como familiaridade com procedimentos de emergência. Operações descuidadas do sistema Accuray ou que são realizadas por pessoas não treinadas 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 sistema Accuray 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. Para cada etapa da instalação, serão fornecidas advertências e avisos para determinadas atividades.

A equipe de funcionários deve ser treinada pela Accuray Incorporated antes do sistema Accuray ser usado para fins clínicos ou de pesquisa. A documentação do sistema Accuray foi originalmente elaborada, aprovada e fornecida em inglês (EUA).

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.

## Indicações de uso

O objetivo do sistema de tratamento TomoTherapy é ser usado como um sistema integrado para o planejamento e a aplicação precisa de terapia de radiação, radioterapia estereotática ou radiocirurgia estereotática para tumores ou outros tecidos alvo, minimizando a aplicação de radiação em tecidos vitais sadios. A radiação de raios X de megavoltagem é aplicada em formato rotacional, não rotacional, modulado (IMRT) ou não modulado (não IMRT/conformal de três dimensões) de acordo com o plano aprovado pelo médico.

## Declaração do dispositivo de prescrição

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

# Conteúdo


## Capítulo 1 Visão geral

### Seção 1-1 Ferramentas comuns

Visualizar e posicionar imagens de paciente
- Coordenadas do Visualizador de imagens 4
- Ferramentas do Visualizador de imagens 5
- Opções do Visualizador de imagens 8
- Posicionar uma imagem de paciente 9
- Exibir dose fora do corpo 10

Escolher cor da ROI/Imagem
- Seletor de cores de ROI 11
- Visualização 11

Editor de isodose
- Níveis 12
- Cor e espessura 13
- Preview (Visualização) e controles 13

### Seção 1-2 Ferramentas básicas de planejamento

Substituir a mesa
- Substituir a mesa 16
- Mensagens de inserção da mesa 17

Tabela de valor para densidade da imagem (IVDT)
- Tabelas disponíveis 19
- Equipment (Equipamento) 20
- Tabela HU Value/Density (Valores/densidade de HU) 21

◆Gráfico HU Value vs. Density (Valor HU versus Densidade) 22
◆Botões de controle 23
◆Newer Table Available (Tabela mais recente disponível) 25
◆Trabalhar com tabelas de valor para densidade da imagem 28

Histograma dosagem-volume (DVH)
◆Gráficos DVH 32
◆Controles de exibição de intervalo DVH 34
◆Opções do Gráfico DVH 34

Barra de ferramentas Contorno
◆Opções da barra de ferramentas Contorno 43
◆Create a New ROI (Criar uma nova ROI) 45
◆Adicionar e editar ROIs 49

Substituição da densidade
◆Introdução 59
◆Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade) 61
◆Realizar a substituição da densidade 63
◆Alterações de contorno e IVDT 65
◆Remover a substituição da densidade 66

Imprimir um relatório de plano ou salvar como PDF
◆Visualização de impressão e barra de ferramentas de relatório 68
◆Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose) 71
◆Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D) 72
◆Imprimir o relatório de plano ou salvar como PDF 72

Seção 1-3 Contorno automático de uma ROI

Informações básicas sobre o contorno automático
◆Definição de termos 74
◆Antes de começar 75

Criar ou selecionar uma ROI
◆Criar uma nova ROI 76
◆Selecionar uma ROI existente 77

Usar o Auto Segmentation Mode (Modo de segmentação automática)
- Segmentação automática 79
- Avaliar contornos de pele 79

Opções e ferramentas de segmentação interativa
- Tipos de segmentação interativa 81
- Ferramentas de segmentação interativa 82

Usar o Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)
- Selecionar um ponto semente 84
- Definir o Image Threshold (Limite da imagem) 85
- Ajustar ponto semente e intervalo de tecido 87

Seção 1-4 Coordenadas, planos e lasers

Coordenadas e isocentros
- Sistema de coordenadas fixo (IEC f) 90
- Isocentros virtuais e da máquina 90

Eixos, planos e lasers
- Eixos e planos 93
- Lasers estacionários verdes 94
- Lasers móveis vermelhos 96

Capítulo 2 Guias Planning Station

Guia Contouring (Contorno)
- Imagens do paciente 100
- Barra de ferramentas Contorno 101
- Configurações da estrutura 101

Guia ROIs
- Protocolos de planejamento 104
- Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR) 104
- Opções Blocked (Bloqueada) 106
- Imagens do paciente 106

Guia Plan Settings (Configurações do plano)
- Posição 107

◆Lasers 110
◆Opções de visualização 111
◆Configurações do sistema 112
◆Imagem (opcional) 114
◆Imagens do paciente 115

Guia Beam Angles (Ângulos de feixe) (TomoDirect)

◆Ângulos 116
◆Avisos 120
◆Opções de exibição 121
◆Targets (Destinos) 122
◆Regiões em risco 123
◆Visualizador de imagem 124

Guia Optimization (Otimização) (IMRT)

◆Prescrição 130
◆Listas de restrições 131
◆Modelos de protocolo 135
◆Exibição de isodose 135
◆Optimize (Otimização) 136
◆Copy Plan (Copiar plano) 141
◆Total 141
◆Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) 141
◆Imagens do paciente 141
◆Visualizador de imagens expandidas 142

Guia Calculation (Cálculo) (3DCRT)

◆Prescrição 146
◆Listas de restrições 146
◆Modelos de protocolo 147
◆Exibição de isodose 148
◆Calcular 148
◆Total 149
◆Copy Plan (Copiar plano) 149
◆Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) 150
◆Imagens do paciente 150

Guia Fractionation (Fracionamento)

◆Programação do fracionamento 152
◆Exibição de isodose 153

◆Finalizar 154
◆Copiar plano 155
◆Total 155
◆Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) 155
◆Imagens do paciente 155

Total
◆Planos totais 158
◆Imagens do paciente 160
◆Visualizador de imagens expandidas 160
◆Exibição de isodose e Editor de isodose 161
◆Regiões de interesse 162
◆Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) 162
◆Statistics (Estatísticas) 163
◆Plan Details (Detalhes do plano) 164
◆Notas 166
◆Relatório 166
◆Imprimir a tela da soma 168
◆Fechar total 168

Capítulo 3 Cálculo de plano

Geometria do feixe e do plano
◆Feixes 170
◆Tempo de abertura da lâmina e Período do pórtico 171
◆Sinogramas de fluência 172
◆Otimização de feixe (IMRT) 173
◆Restrições e atualizações do feixe (IMRT) 174

Modulation Factor (Fator de modulação) e Pitch (Rotação ao redor do eixo y)
◆Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT) 175
◆Compensação de dose (3DCRT) 176
◆Sobreposição de feixes 176
◆Protocolos e tempo de tratamento (IMRT) 177

Avaliar isodoses
◆Distribuição da dose 178
◆Tecido normal 178
◆Proximidade das estruturas 179

◆Pontos quentes 179

Avaliar e ajustar a dosagem

◆Alterando parâmetros do plano 180
◆Ajuste de resultados de dose 181
◆Ajustar uniformidade do DVH (IMRT) 182
◆Overlap Priority (Prioridade de sobreposição) 183

Capítulo 4 Criar um Protocolo de tratamento

Seção 4-1 Trabalhar com protocolos

Objetivo dos protocolos

◆Planejamento de tratamento eficiente 188
◆Configurações de protocolo 188
◆Protocolos do plano TomoDirect 189
◆Protocolos de plano 3DCRT 189

Ferramentas de protocolo

◆Janelas de protocolo 190
◆Protocol Matching Results (Resultados correspondentes ao protocolo) 191

Salvar e manter protocolos

◆Salvar configurações do plano como um protocolo 193
◆Aplicar um protocolo a um plano 193
◆Modificar um protocolo existente e salvar como novo 194
◆Atualizar um protocolo existente 195
◆Excluir um protocolo 197
◆Exportar e importar protocolos 197

Seção 4-2 Otimizar o tempo de tratamento

DVH de Base e Configurações Iniciais

◆Visão geral de um DVH de base 200
◆Modulation Factor (Fator de modulação) inicial e Configurações Pitch (Rotação ao redor do eixo y) 201
◆Destino inicial e Objetivos da RAR 201

Otimizar e Ajustar Resultados de DVH (IMRT)
- Otimizar o protocolo 202
- Ajustar Resultados de DVH 203

Improve Treatment Time (Melhorar o tempo do tratamento) (Non-VoLO Technology Only [Somente com a Tecnologia Não VoLO])
- Calcular o Modulation Factor (Fator de modulação) 205
- Determinar o ajuste 207
- Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação) 208
- Usar o Modulation Factor (Fator de Modulação) Calculado 208
- Ajustar a Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e o Modulation Factor (Fator de modulação) 209

Criar um Protocolo 3DCRT
- Calcular a dose 211
- Avaliar a dose 212

Capítulo 5 Criar e calcular um plano

Seção 5-1 Criar um plano Tomo

Considerações e tarefas de importação de dados
- Parâmetros de importação de dados 216
- Dimensões da imagem 216
- Reconfiguração longitudinal 217
- Mesa do volume de planejamento 217
- Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem 217

Selecionar ou criar um plano
- Selecionar um plano existente 220
- Selecionar uma imagem 220
- Selecionar um conjunto de estrutura 221

Modificar contornos e configurações de ROI
- Modificar contornos e configurações de ROI 223
- Definir ROIs 224

Definir configurações do plano
- Planos TomoHelical versus planos TomoDirect 225
- Planos IMRT versus planos 3DCRT 225

◆Posicionar volume de imagem do paciente 226
◆Ajustar e salvar a posição do laser vermelho 227
◆Definir View Options (Opções de visualização) e de System Settings (Configurações do sistema) 227

## Seção 5-2 Planejamento do *TomoDirect*

### Visão geral
◆Ativar uma licença TomoDirect 232
◆Uso pretendido 232
◆Aplicação do plano TomoDirect 232
◆Sistema de coordenadas de rotação 233
◆Expansão dos feixes 235
◆Evitar dosagem alta na expansão do feixe 236
◆Atenuação da Mesa 237

### Criar e Aplicar Ângulos de Feixe
◆Adicionar um ângulo de feixe 238
◆Aplicar ângulos de feixe 239

## Seção 5-3 Calcular e definir frações

### Definir prescrição e objetivos iniciais
◆Definir a Prescrição 242
◆Definir objetivos iniciais 243
◆Definir objetivos para um plano 3DCRT 245

### Calcular, ajustar e obter dose completa
◆Geração de resultados de dose para um plano de 3DCRT 246
◆Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO) 247
◆Calcular distribuições de dose de feixe (tecnologia não VoLO) 247
◆Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO) 248
◆Avaliar e ajustar as características da dose 249
◆Aumentar a Modulação 251
◆Obter dose completa 252

Definir frações e Imprimir um relatório
- Modificar as frações do tratamento 253
- Completar Fim de planejamento 253
- Imprimir um relatório do plano 256
- Enviar um plano aceito ao OIS 256

Ajustar Pitch (Rotação ao redor do eixo y), Fraction Dose (Dose da fração) ou Modulation (modulação)
- Calcular valores ajustados 258
- Diminuir rotação ao redor do eixo y 259
- Diminuir dose da fração 260
- Diminuir o fator de modulação (IMRT) 261

Seção 5-4 Criar e revisar uma dose total

Criar uma Dose total

Gerar um relatório total

Salvar um relatório total

Imprimir um relatório total

Visualizar um total

Excluir um relatório final

Anexo A Otimização e cálculo da dose

Otimização

Cálculo da dose
- Histórico e teoria 275
- Aproximações em nossa implementação 277

Referências

Anexo B Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional)

Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional)
- Modelo de feixe TomoTherapy 282
- Verificar Modelo de feixe 282

# Anexo C Calculando o Volume, DVH e as Estatísticas da Dose de uma estrutura


Razão do volume da estrutura para o voxel (SVR) e limites do volume do voxel

Exemplo de cálculo de SVR

- Camada 1: Pequenas estruturas de ROI 288
- Camada 3: Grandes estruturas de ROI 288
- Camada 2: Estruturas de ROI intermediárias 289

# Capítulo 1

## Visão geral

Seção 1-1
Ferramentas comuns . . . . . 3

Seção 1-2
Ferramentas básicas de planejamento . . . . . 15

Seção 1-3
Contorno automático de uma ROI . . . . . 73

Seção 1-4
Coordenadas, planos e lasers . . . . . 89

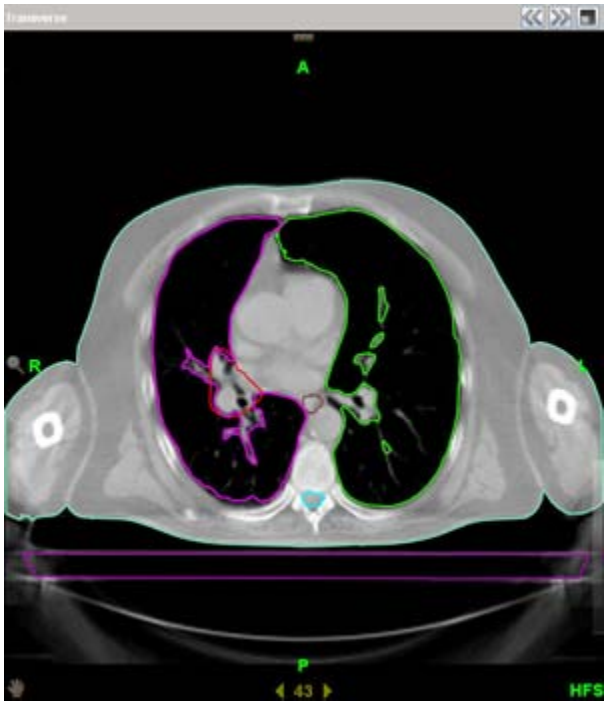
# Ferramentas comuns

Visualizar e posicionar imagens de paciente . . . . . 4
Escolher cor da ROI/Imagem . . . . . 11
Editor de isodose . . . . . 12

# Visualizar e posicionar imagens de paciente

Esta seção descreve as ferramentas e os recursos disponíveis no Image Viewer (Visualizador de imagens), usado para exibir imagens em diversos painéis.


- Coordenadas do Visualizador de imagens . . . . . 4
- Ferramentas do Visualizador de imagens . . . . . 5
- Opções do Visualizador de imagens . . . . . 8
- Posicionar uma imagem de paciente. . . . . 9
- Exibir dose fora do corpo . . . . . 10


## Coordenadas do Visualizador de imagens

O Image Viewer (Visualizador de imagens) usa um sistema de coordenadas baseado no sistema de coordenadas IEC f. No entanto, não há uma posição zero definida no Image Viewer (Visualizador de imagens), uma vez que a posição zero será diferente para cada conjunto de imagens.

O sistema de coordenadas do Image Viewer (Visualizador de imagens) é estacionário em relação à parte superior da mesa.

- O eixo Z positivo é situado verticalmente, para cima a partir da parte superior da mesa, perpendicular ao eixo médio da mesa.
- O eixo Y positivo é situado longitudinalmente na direção do furo do pórtico, paralelo ao eixo médio da parte superior da mesa.

- O eixo X positivo, quando visto a partir do pé da mesa, fica situado lateralmente na direção do lado direito da mesa, perpendicular ao eixo médio da parte superior da mesa.

## Ferramentas do Visualizador de imagens

O Image Viewer (Visualizador de imagens) conta com diversas ferramentas que você pode utilizar para manipular a imagem e obter uma visualização melhor. Para ativar uma ferramenta, clique no ícone e arraste o mouse. O ícone muda de cor, indicando que está ativo. Conforme você arrasta o mouse, a exibição da imagem é alterada, refletindo o movimento do mouse.

### Medir

As ferramentas de medição do Image Viewer (Visualizador de imagens) permitem que você desenhe uma linha ou círculo para medir a distância (cm) dentro de uma janela. Clique duas vezes no Image Viewer (Visualizador de imagens) antes de desenhar para manter as linhas ou círculos.

| Ícone | Descrição |
|---|---|
| | Clique na ferramenta Measure (Medir) para usar a ferramenta Line (Linha) ou Circle (Círculo). |
| | Use a ferramenta Line (Linha) para desenhar uma linha no Image Viewer (Visualizador de imagens). O comprimento da linha é exibido. |
| | Use a ferramenta Circle (Círculo) para desenhar um círculo no Image Viewer (Visualizador de imagens). O diâmetro do círculo é exibido. |

### Zoom

| Ícone | Descrição |
|---|---|
| | O zoom altera a ampliação da imagem. Arraste o mouse em direção à parte superior da tela para ampliar a imagem e arraste o mouse em direção à parte inferior da tela para diminuí-la. O percentual de ampliação é exibido ao usar esta ferramenta.<br>Pressione **Shift** e clique no ícone para restaurar a imagem para seu tamanho original. |

## Janela/Nível

A barra em escala de cinza na lateral direita do Image Viewer (Visualizador de imagens) altera a janela e o nível da imagem. Quando você ativa a ferramenta, o cursor passa a ser uma mão e dois números aparecem, indicando os valores atuais da janela e do nível:

- O número à esquerda da curta linha horizontal verde indica a janela, ou seja, o intervalo de valores (em unidades Hounsfield) mapeados em uma imagem em escala de cinza. Arraste o mouse para a direita para aumentar a janela. Arraste o mouse para a esquerda para reduzir a janela.
- O número à esquerda da curta linha horizontal vermelha indica o nível, ou seja, o valor central (em unidades Hounsfield) do intervalo da janela atual. Arraste o mouse na direção da parte superior da tela para aumentar o nível. Arraste o mouse na direção da parte inferior da tela para reduzir o nível. Níveis mais baixos resultam em imagens mais claras, e níveis mais altos resultam em imagens mais escuras.
- Mova o mouse na diagonal para alterar os dois valores.
- Pressione **Shift** e clique na ferramenta para restaurar a imagem para sua janela e nível originais.

## Predefinições de Janela/Nível

Para selecionar um valor predefinido, clique com o botão direito na ferramenta Window/Level (Janela/Nível) e selecione a predefinição no menu de atalho. Por padrão, os valores são exibidos em HU. Se o modo de exibição estiver definido como densidade, os valores de densidade (g/cc) são exibidos.

| Modo | HU | Densidade (g/cc) |
|---|---|---|
| **General (Geral)** | Janela = 1.100<br>Nível = -200 | Janela = 1,100<br>Nível = 0,824 |
| **Soft Tissue (Tecido mole)** | Janela = 500<br>Nível = -25 | Janela = 0,500<br>Nível = 0,999 |
| **Bone (Osso)** | Janela = 450<br>Nível = 225 | Janela = 0,450<br>Nível = 1,249 |
| **Low Density (Baixa densidade)** | Janela = 700<br>Nível = -600 | Janela = 0,700<br>Nível = 0,424 |

## Corte

**DICA:** utilize a ferramenta Slice (Corte) nas exibições coronal e sagital para verificar a resolução da imagem. Arraste o mouse até chegar ao último corte. O número do último corte indica a resolução da imagem.

| Ícone | Descrição |
|---|---|
| ◀ 23 ▶ | Slice (Corte) indica o número do corte que está sendo exibido. Quando ativa a ferramenta, você pode realizar uma destas ações:<br>• Arrastar o mouse para a direita ou a esquerda para percorrer os cortes disponíveis.<br>OU<br>• Clicar nas setas para a direita ou esquerda para percorrer os cortes de imagem um a um.<br>• Use os botões **PageUp** e **PageDown** do teclado para percorrer os cortes.<br>• Use a roda do mouse para percorrer os cortes. |

## Panorâmica

| Ícone | Descrição |
|---|---|
| | A ferramenta Pan (Panorâmica) move a imagem na direção do movimento do mouse. A coordenada central do volume de imagem é exibida quando você está usando esta ferramenta.<br>Pressione **Shift** e clique no ícone para restaurar a imagem para sua posição original. Se você tiver aproximado a imagem, ela volta para o tamanho original. |

## Próxima orientação/Orientação anterior

A janela grande do Image Viewer (Visualizador de imagens) pode exibir qualquer uma das três orientações de imagem (transversal, coronal ou sagital).

| Botão | Função |
|---|---|
| | Clique no botão Next (Próximo) para exibir a orientação seguinte no Image Viewer (Visualizador de imagens) grande. Tecla de atalho do teclado: Ctrl+Shift+> |

| Botão | Função |
|---|---|
| | Clique no botão Previous (Anterior) para exibir a orientação anterior no Image Viewer (Visualizador de imagens) grande. Tecla de atalho do teclado: Ctrl+Shift+< |

### Expandir

| Botão | Função |
|---|---|
| | Clique no botão Expand (Expandir) para estender o Image Viewer (Visualizador de imagens) grande pela guia. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142) para obter mais informações. Tecla de atalho do teclado: F11 |

## Opções do Visualizador de imagens

As opções do Image Viewer (Visualizador de imagens) aparecem quando você clica com o botão direito do mouse no Image Viewer (Visualizador de imagens). Marque uma caixa de seleção para usar a opção correspondente.

### Show Readout (Exibir leitura)

Marque a caixa de seleção **Show Readout (Exibir leitura)** para exibir os detalhes de TC no canto superior esquerdo do Image Viewer (Visualizador de imagens), incluindo:

- As coordenadas X, Y e Z da posição do cursor em cm.
- Os valores de TC (em HU ou densidade) para a imagem na posição do cursor.

Quando dados da dose estão disponíveis, este recurso também exibe a dose (em Gy) relativa à posição do cursor.

### Gang TCS Views (Vistas TCS conjugadas)

Marque a caixa de seleção **Gang TCS Views (Vistas TCS conjugadas)** para vincular as vistas transversal, coronal e sagital. Um retículo aparece em cada vista para marcar o mesmo voxel em cada uma delas. Se você mover o retículo em uma vista ou usar a ferramenta Slice (Corte) para ver um plano diferente da imagem, as posições dos retículos e cortes nas outras duas exibições também se movem.

### Gang TCS Window-Level (Janela-Nível TCS conjugado)

Marque a caixa de seleção **Gang TCS Window-Level (Janela-Nível TCS conjugado)** para vincular a ferramenta Window/Level (Janela/Nível) para as vistas transversal, coronal e sagital. Quaisquer alterações no nível ou janela em uma janela são refletidas nas outras. Gang TCS Window-Level (Janela-Nível TCS conjugado) fica selecionado por padrão.

### Show Image Border (Exibir borda da imagem)

Marque a caixa de seleção **Show Image Border (Exibir borda da imagem)** para exibir um retângulo amarelo que delineia a extensão da imagem.

### Show Density Image (Mostrar imagem de densidade)

Marque a caixa de seleção **Show Density Image (Mostrar imagem de densidade)** para exibir a densidade do volume de imagem (em g/cc) em vez de HU. Para ver a densidade do volume de imagem, um IVDT deve ser aplicado ao plano.

## Posicionar uma imagem de paciente

### Indicadores de geometria da máquina

Ao usar as opções **Machine Geometry (Geometria da máquina)** e **Lasers**, os indicadores de geometria da máquina são as linhas verdes que indicam a posição do pórtico em relação à imagem do paciente e correspondem aos lasers verdes no sistema de aplicação. O círculo grande indica o furo do pórtico, o círculo menor representa o campo de visão do MLC, e os retículos centrais indicam o eixo de rotação.

### Marcadores fiduciais virtuais

Quando você usa as opções de **Lasers**, os marcadores fiduciais virtuais são os retículos que indicam as linhas fiduciais virtuais, que você pode posicionar de modo a criar uma intersecção com os marcadores fiduciais físicos e permitir que o sistema se alinhe a um ponto conhecido no corpo do paciente. Nesse contexto, os marcadores fiduciais virtuais correspondem aos lasers móveis (vermelhos) no subsistema de Laser.

### Indicador de orientação

Essas etiquetas no Image Viewer (Visualizador de imagens) fornecem informações sobre a orientação da imagem atual. Possíveis etiquetas incluem:

- **A** = anterior
- **P** = posterior
- **L** = esquerda

- **R** = direita
- **G** = pórtico
- **H** = cabeça
- **F** = pés
- **HFS** = cabeça primeiro, supina
- **HFP** = cabeça primeiro, pronação
- **FFS** = pés primeiro, supina
- **FFP** = pés primeiro, pronação

## Exibir dose fora do corpo

Quando a lavagem de isodose é exibida no Image Viewer (Visualizador de imagens), ela pode se estender para fora da anatomia do paciente. Se o plano atual tiver uma ROI do tipo *Body* ou *External*, você pode alterar a exibição da dose com a caixa de seleção **Show Dose Outside of Body (Exibir dose fora do corpo)**.

- Quando a caixa de seleção é marcada, a dose é exibida fora da anatomia do paciente.
- Quando a caixa de seleção é desmarcada, a dose não é exibida fora da ROI do tipo *Body* ou *External*.

Os aplicativos a seguir se baseiam na configuração **Show Dose Outside of Body (Exibir dose fora do corpo)** da Planning Station para exibir ou não a dose no Image Viewer (Visualizador de imagens):

- Operator Station (guias **Register (Registrar)** e **Plan (Plano)**)
- DQA Station (Estação de GQA) (somente para isodoses do plano)

Se você adicionar imagens de isodose a um relatório de plano, o relatório usa a configuração **Show Dose Outside of Body (Exibir dose fora do corpo)** para exibir ou ocultar a dose.

**NOTA**: a dose sempre é exibida dentro da ROI Alvo, mesmo que o contorno se estenda para além da ROI delineada do paciente.

**IMPORTANTE**: para usar **Show Dose Outside of Body (Exibir dose fora do corpo)** de maneira eficaz, não inclua duas ROIs exclusivas chamadas *Body* e *External* no conjunto de estrutura do paciente.

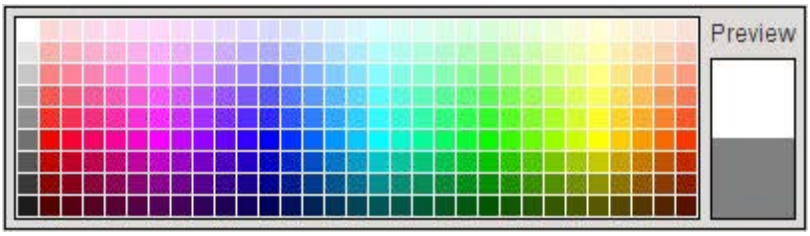
# Escolher cor da ROI/Imagem

Use o seletor de cor para modificar as cores de exibição de uma ROI ou imagem.


- Seletor de cores de ROI . . . . . 11
- Visualização . . . . . 11


## Seletor de cores de ROI

Em qualquer guia, clique na cor de uma ROI para exibir o seletor de cores. Clique em qualquer cor da paleta para atribuí-la à ROI selecionada.



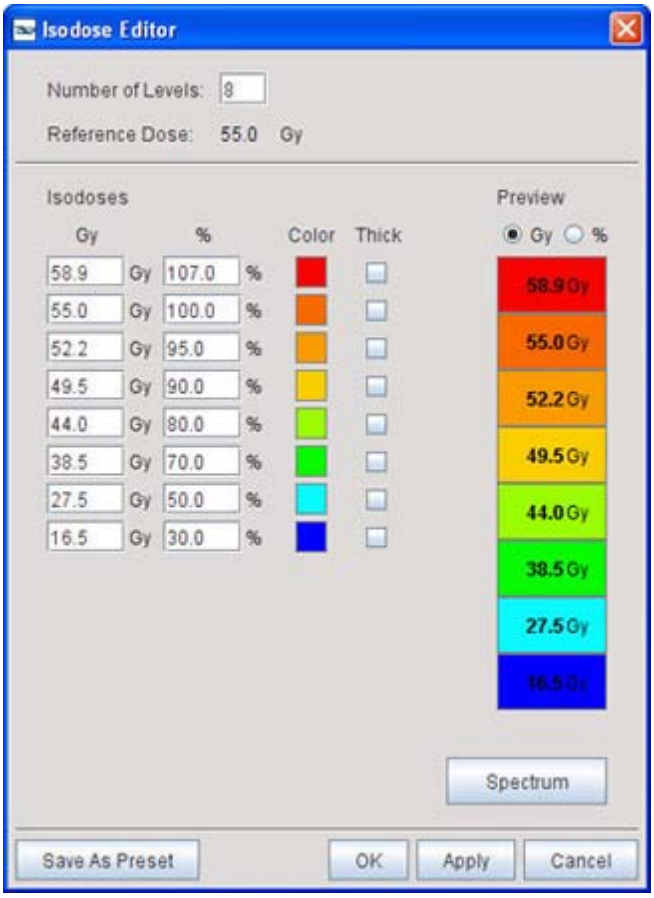

## Visualização

A área **Preview (Visualização)** compara a cor atualmente selecionada com a cor originalmente selecionada para a ROI.

# Editor de isodose

Use o **Isodose Editor (Editor de isodose)** para modificar os níveis de exibição e as cores de isodose no Image Viewer (Visualizador de imagens).


- Níveis . . . . . 12
- Cor e espessura . . . . . 13
- Preview (Visualização) e controles . . . . . 13


## Níveis

O campo **Reference Dose (Dose de referência)** exibe a dose prescrita ou da fração.

Para especificar o número de níveis de isodose exibidos, digite um valor numérico no campo **Number of Levels (Número de níveis)**. Para cada nível, uma porcentagem da **Reference Dose (Dose de referência)** e da dose (**Gy**) são listados.

- Para cada nível, digite o percentual de valor de referência que deseja que o nível represente.

- Alterar a porcentagem para um nível também atualiza o valor de dose desse nível.
- Alterar a dose para um nível também atualiza o valor de porcentagem desse nível.

## Cor e espessura

Clique na **Color (Cor)** de um nível e use o seletor de cores para alterar sua aparência. A área de **Preview (Visualização)** é atualizada com a cor que você selecionar. Marque a caixa de seleção **Thick (Espesso)** para exibir linhas de isodose mais espessas.

**NOTA**: a propriedade **Thickness (Espessura)** da linha de isodose está disponível somente na Planning Station. Aplique **Thickness (Espessura)** antes do cálculo do plano ou enquanto o cálculo está pausado.

## **Preview (Visualização)** e controles

Os valores de dose e cores são exibidos na área de **Preview (Visualização)**. Clique em **Save As Preset (Salvar como predefinido)** para salvar as configurações atuais como valores de isodose predefinidos.

- Clique em **Spectrum (Espectro)** para aplicar o espectro de cor a todos os níveis de isodose.
- Clique em **OK** para fechar o **Isodose Editor (Editor de isodose)** e aplicar as alterações.
- Clique em **Apply (Aplicar)** para aplicar os níveis de isodose e as cores. O **Isodose Editor (Editor de isodose)** permanece aberto.
- Clique em **Cancel (Cancelar)** para fechar o **Isodose Editor (Editor de isodose)** sem salvar.

# Ferramentas básicas de planejamento

Substituir a mesa . . . . . 16
Tabela de valor para densidade da imagem (IVDT) . . . . . 19
Histograma dosagem-volume (DVH). . . . . 32
Barra de ferramentas Contorno . . . . . 43
Substituição da densidade . . . . . 59
Imprimir um relatório de plano ou salvar como PDF . . . . 67

# Substituir a mesa


- Substituir a mesa . . . . . 16
- Mensagens de inserção da mesa. . . . . 17

## Substituir a mesa

**NOTA**: ao criar um plano de tratamento, se a configuração da estrutura do plano contiver uma ROI de mesa (denominada *mesa*), a mesa *TomoTherapy* substitui automaticamente a mesa de imagem do planejamento.

O cálculo preciso da dose exige a substituição da mesa de TC de simulação pela mesa de tratamento *TomoTherapy* na configuração de dados de imagem. É necessário substituir a mesa do volume de imagens de planejamento para as seguintes tarefas:

- Após usar o **Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)** (Planning Station).
- Ao criar um plano de tratamento com base em uma imagem KVCT (Planning Station).

Em *StatRT*, a imagem de planejamento não contém a imagem em tamanho real da mesa, devido ao limitado campo de visão durante a aquisição da imagem. A versão em tamanho real é inserida quando você cria um plano *StatRT* (Operator Station).

1. Clique na imagem na **Replace Couch Dialog Box (Caixa de diálogo Substituir a mesa)**. Uma linha vermelha horizontal é exibida.
2. Arraste a linha vermelha para posicioná-la no topo da mesa.
3. Execute uma das seguintes ações:
   - Clique em **Replace Couch (Substituir a mesa)**. Todos os elementos da imagem abaixo da linha vermelha são substituídos pela nova imagem da mesa.
   - Se necessário, clique em **Start Over (Reiniciar)** se você quiser atualizar a imagem para seu estado original e depois recolocar a mesa novamente.

**IMPORTANTE**: uma mensagem será exibida se não for possível inserir a mesa ou se houver espaço insuficiente. Consulte “Mensagens de inserção da mesa” (Página 17).

4. Clique em **OK** quando estiver satisfeito com a nova imagem. Espere a imagem modificada ser salva.

## Mensagens de inserção da mesa

**ATENÇÃO**: se a mesa do *TomoTherapy* não for inserida no volume de imagem de planejamento, a precisão do cálculo da dose pode ser afetada durante a otimização.

### Couch Insertion Position Invalid (Posição de inserção da mesa inválida)

Esta mensagem aparece em uma das situações a seguir:

- Você tentou inserir a mesa acima do isocentro (interseção das linhas de laser verde no volume de imagem).
- Você tentou inserir a mesa abaixo da margem da imagem (fora do volume de imagem).

Siga as instruções fornecidas na caixa de diálogo da mensagem para reposicionar e inserir a mesa.

## Mesa não pode ser inserida

Ao criar um novo plano *Tomo* ou *StatRT*, um volume de imagem do planejamento grande pode impedir que o sistema insira a mesa. Se isso ocorrer, a caixa de diálogo **Couch Cannot be Inserted (Mesa não pode ser inserida)** é exibida após você clicar em **Replace Couch (Substituir a mesa)**.

1. Na caixa de diálogo **Couch Cannot be Inserted (Mesa não pode ser inserida)**, clique em **OK**. O aplicativo Planning Station ou Operator Station é fechado.
2. Reinicie o aplicativo.
3. Dependendo de onde você estiver criando o novo plano *Tomo* ou *StatRT*, execute uma das ações a seguir:
    - Plano *Tomo*: reduza a resolução do volume de imagem por meio da importação com o DICOM.
    - Plano *StatRT*: selecione menos cortes para adquirir um novo conjunto de imagens *StatRT* para usar como imagem do planejamento.

# Tabela de valor para densidade da imagem (IVDT)

Use o **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de tabela de calibração de valor para densidade da imagem)** para definir as curvas de calibração para o planejamento de imagens de TC. O Computational Resource Server usa essas informações para o cálculo de dose e otimização.

Cada tabela de valor para densidade de imagem é criada para corresponder a um equipamento de imagem específico.


- Tabelas disponíveis . . . . . 19
- Equipment (Equipamento). . . . . 20
- Tabela HU Value/Density (Valores/densidade de HU) . . . . . 21
- Gráfico HU Value vs. Density (Valor HU versus Densidade) . . . 22
- Botões de controle . . . . . 23
- Newer Table Available (Tabela mais recente disponível) . . . . . 25
- Trabalhar com tabelas de valor para densidade da imagem . . 28

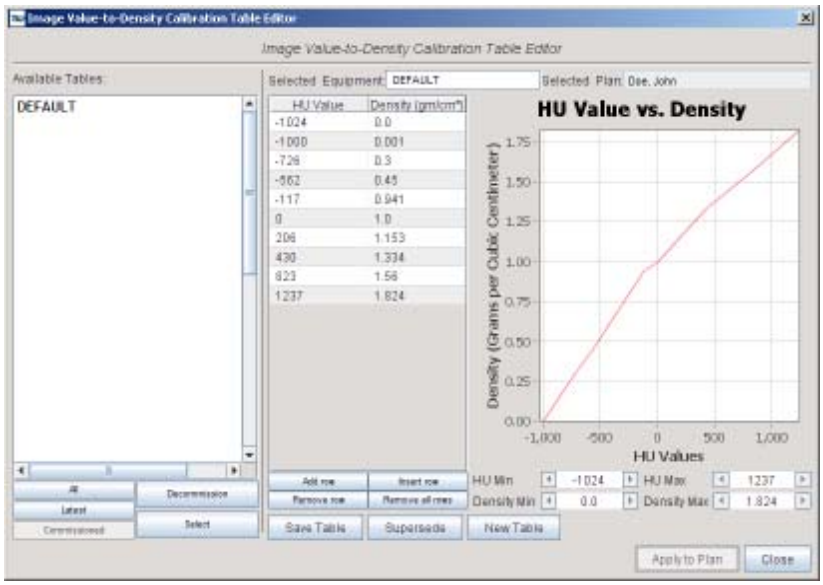




**Image Value-to-Density Table Editor (Editor de tabela de valor para densidade da imagem)**

## Tabelas disponíveis

A área **Available Tables (Tabelas disponíveis)** lista as tabelas de valor para densidade da imagem que você pode editar ou aplicar ao plano atual. As opções de editar e descomissionar estão disponíveis apenas por meio do software Planning Station, não durante o uso do Planned Adaptive.

**DICA**: aponte para uma tabela disponível para ver a descrição da tabela em uma dica de ferramenta.

- Clique em **All (Todas)** para exibir todas as tabelas enviadas para todos os equipamentos de obtenção de imagens.
- Clique em **Latest (Mais recente)** para exibir a tabela mais recente para cada equipamento de obtenção de imagem.
- Clique em **Commissioned (Ativado)** para exibir a tabela mais recente para cada equipamento de obtenção de imagem ativado. Este é o modo padrão selecionado quando o Editor é aberto.
- Clique em **Decommission (Desativar)** para desativar equipamentos de obtenção de imagem que não estão mais em uso. Todas as tabelas para os equipamentos selecionados são marcadas como desativadas.
- Clique em **Select (Selecionar)** para carregar a tabela selecionada. Edite a tabela ou aplique-a ao plano atual.

## Equipment (Equipamento)

**Equipamento de valor para densidade da imagem**

### Selected Equipment (Equipamento selecionado)

**Selected Equipment (Equipamento selecionado)** exibe o nome do equipamento de obtenção de imagem que corresponde à tabela selecionada.

### Selected Plan (Plano selecionado)

**Selected Plan (Plano selecionado)** exibe o nome do plano do paciente selecionado.

## Tabela **HU Value/Density (Valores/densidade de HU)**

A tabela **HU Value/Density (Valores/densidade de HU)** corresponde os valores de HU (Unidade Hounsfield) geradas pelo scanner de TC à densidade física medida (em gramas por centímetro cúbico) dos objetos escaneados. O intervalo para a coluna **HU Value (Valor de HU)** é -1024 a 31.743; o intervalo para a coluna **Density (Densidade)** é 0 a 22,6. Por padrão, uma nova tabela é iniciada por uma linha que corresponde o valor de HU de -1024 a uma densidade de 0.

Esta tabela é usada durante a otimização e no cálculo da dose para converter valores de imagem em valores de densidade. Para valores de imagem que ultrapassam o valor máximo da tabela, o sistema irá extrapolar com base nos dois pontos finais da tabela de IVDT.

**NOTA**: todas as tabelas devem incluir uma linha que corresponda o valor de HU de -1024 a uma densidade de 0.

| HU Value | Density (gm/cm³) |
|---|---|
| -1024 | 0.0 |
| -1000 | 0.001 |
| -726 | 0.3 |
| -562 | 0.45 |
| -117 | 0.941 |
| 0 | 1.0 |
| 206 | 1.153 |
| 430 | 1.334 |
| 823 | 1.56 |
| 1237 | 1.824 |

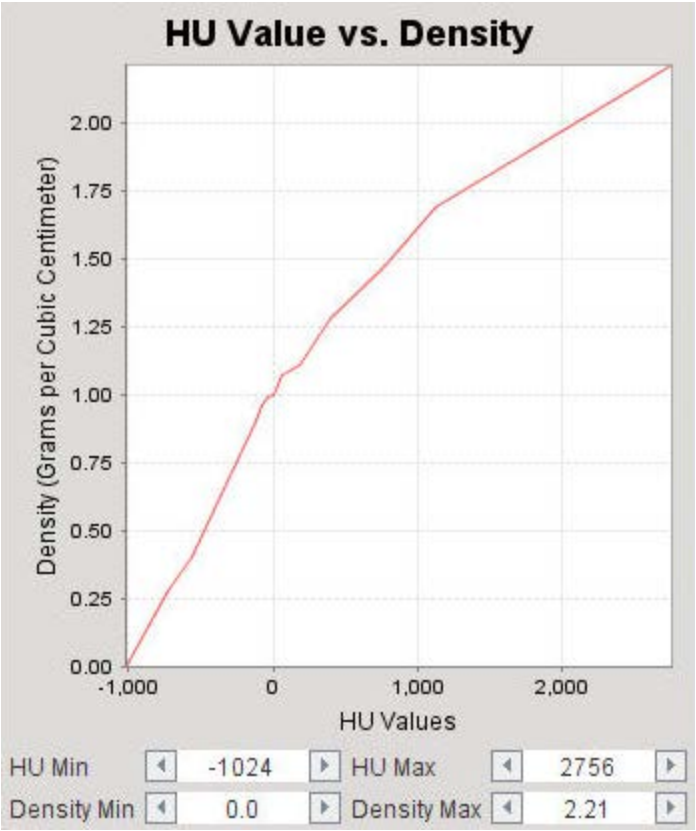
| | |
|---|---|
| Add row | Insert row |
| Remove row | Remove all rows |

As opções a seguir estão disponíveis ao trabalhar com o aplicativo Planning Station.

- Clique em **Add Row (Adicionar linha)** para adicionar uma nova linha ao final da tabela.
- Clique em **Insert Row (Inserir linha)** para inserir uma nova linha acima de uma linha selecionada.
- Clique em **Remove Row (Remover linha)** para remover uma linha selecionada.
- Clique em **Remove all rows (Remover todas as linhas)** para remover todas as linhas da tabela.

## Gráfico **HU Value vs. Density (Valor HU versus Densidade)**

O gráfico **HU Value vs. Density (Valor HU versus Densidade)** exibe os valores de densidade como uma função do valor da imagem em HU.




Para ajustar o intervalo de exibição do eixo vertical ou horizontal, use os botões de seta para aumentar ou diminuir o valor, ou digite um valor diretamente em um desses campos:

- **HU Min (HU mín.)**
- **HU Max (HU máx.)**
- **Density Min (Densidade mín.)**
- **Density Max (Densidade máx.)**

## Botões de controle

**IMPORTANTE**: ao salvar uma tabela, a Accuray recomenda que você use o campo **Description (Descrição)** para inserir a data de calibragem, suas iniciais e a razão pela qual adicionou a tabela. Essas informações irão ajudar você a selecionar a IVDT apropriada para a otimização e o cálculo de dose completa/final.

## Save Table (Salvar tabela)

Clique em **Save Table (Salvar tabela)**. A caixa de diálogo **Enter Description (Inserir descrição)** é exibida. Digite uma descrição e clique em **OK** para salvar a tabela. Você precisa ter pelo menos duas linhas na tabela **HU Value/Density (Valor/Densidade de HU)** para salvá-la. Use-a para o novo equipamento de obtenção de imagens.

## Supersede (Substituir)

Clique em **Supersede (Substituir)**. A caixa de diálogo **Enter Description (Inserir descrição)** é exibida. Digite uma descrição e clique em **OK** para salvar a tabela. Use esta opção para o equipamento de obtenção de imagens que já existe, mas foi recalibrado.

## New Table (Nova tabela)

Clique em **New Table (Nova tabela)** para limpar a tabela e a curva de **HU Value/Density (Valor em HU/Densidade)**. Você pode inserir dados para uma nova tabela.

**ATENÇÃO**: Se você não verificar as imagens de densidade, a precisão do tratamento pode ser afetada. Verifique as imagens de densidade para assegurar que os valores de densidade estejam representados corretamente para a otimização e o cálculo de dose final/total.

## Apply to Plan (Aplicar ao plano)

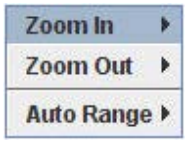
Clique em **Apply to Plan (Aplicar ao plano)** para aplicar a tabela selecionada ao plano atual.

- Você só pode aplicar uma tabela a um plano que não está otimizando e que não foi aprovado.
- Após clicar em **Apply to Plan (Aplicar ao plano)**, verifique se a imagem de densidade está correta.

## Close (Fechar)

Clique em **Close (Fechar)** para fechar o **Image Value-to-Density Table Editor (Editor de tabela de valor para densidade da imagem)**.

## Menu de curva de densidade



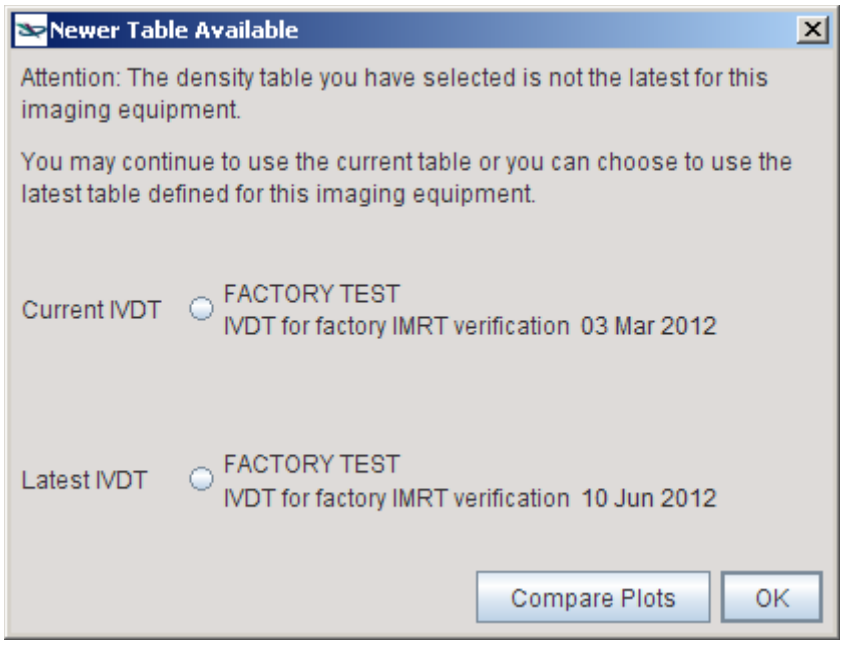

O menu de curva de densidade aparece quando você clica com o botão direito no gráfico **HU Value vs. Density (Valor em HU versus Densidade)**.

- Selecione **Zoom In (Ampliar)** para aumentar um ou os dois eixos do gráfico.
- Selecione **Zoom Out (Afastar)** para diminuir um ou os dois eixos do gráfico.
- Selecione **Auto Range (Intervalo automático)** para ver todos os dados em um ou nos dois eixos.

## Newer Table Available (Tabela mais recente disponível)

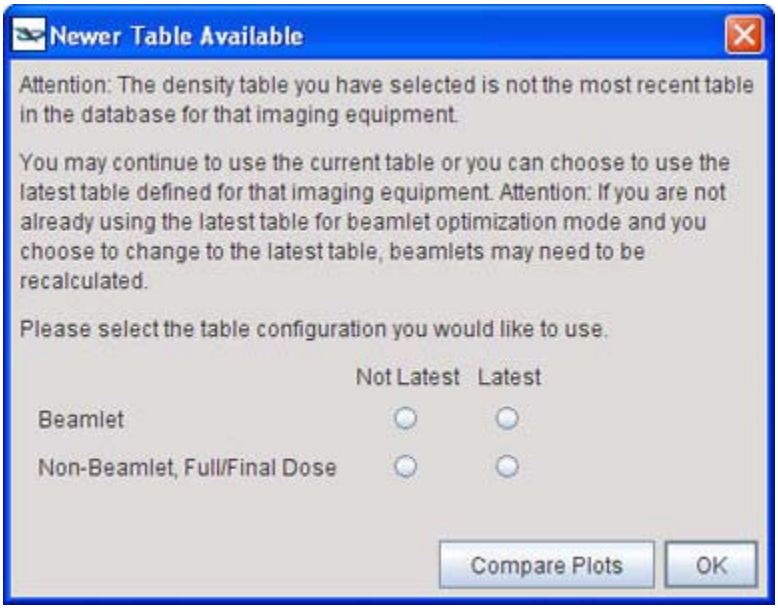
### Plano de paciente com IVDT substituída

Ao abrir um plano não aprovado cuja IVDT tenha sido substituída, a caixa de diálogo **Newer Table Available (Tabela mais recente disponível)** é exibida. Consulte a caixa de diálogo relevante para a sua tecnologia de planejamento.




**IVDT para planejamento *VoLO***

- Clique em **Compare Plots (Comparar representações)** para verificar as curvas de calibração. Clique em **Close (Fechar)** quando terminar.
- Selecione **Current IVDT (IVDT atual)** para continuar a usar a IVDT que você aplicou originalmente. Clique em **OK**.
- Selecione **Latest IVDT (IVDT mais recente)** para usar a IDVT definida mais recentemente para o equipamento de imagem. Clique em **OK**.




**IVDT para planejamento não *VoLO***

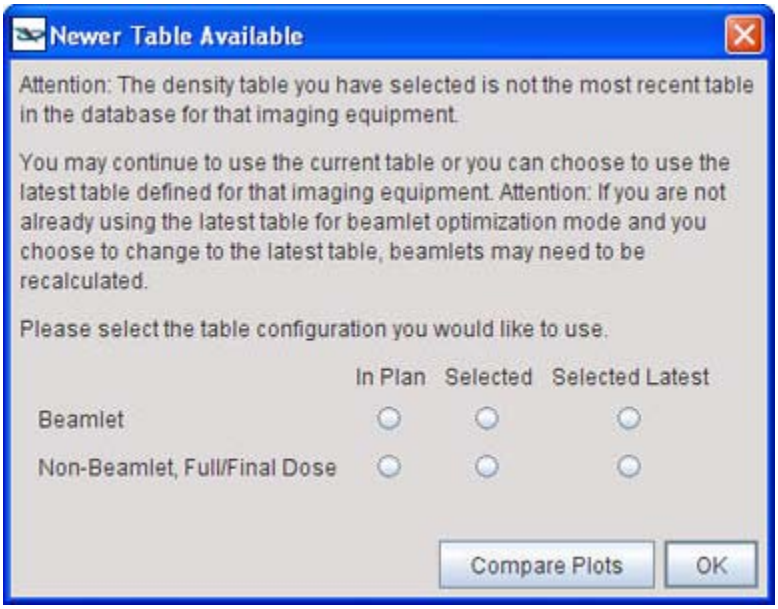
- Clique em **Compare Plots (Comparar representações)** para verificar as curvas de calibração. Clique em **Close (Fechar)** quando terminar.
- Selecione **Not Latest (Não a última)** para continuar a usar a IVDT que foi aplicada originalmente se você não desejar recalcular os feixes. Clique em **OK**.
- Selecione **Latest (Última)** para usar a IVDT definida mais recentemente para o equipamento de imagem. Clique em **OK**.

## Aplicar uma IVDT substituída

Há duas instâncias quando a caixa de diálogo **Newer Table Available (Tabela mais nova disponível)** é exibida ao aplicar uma IVDT substituída a um plano.

- Quando a IVDT substituída é para o mesmo equipamento de imagem.
- Quando a IVDT substituída é para um equipamento de imagem diferente.

Consulte a caixa ou caixas de diálogo que são relevantes para a sua tecnologia de planejamento. Planejamento do *VoLO:* consulte “IVDT para planejamento VoLO” (Página 25). Planejamento não relativo ao *VoLO*: consulte abaixo.




**IVDT para planejamento não *VoLO*, equipamento com a mesma imagem**

**NOTA**: se a IVDT substituída for a primeira atribuída a um plano, as opções de **In Plan (No plano)** não são exibidas.

- Clique em **Compare Plots (Comparar representações)** para verificar as curvas de calibração. Clique em **Close (Fechar)** quando terminar.
- Selecione **In Plan (No plano)** para usar a IVDT aplicada atualmente ao plano. Clique em **OK**.
- Selecione **Selected (Selecionado)** para continuar a usar a IVDT que você aplicou. Clique em **OK**.
- Selecione **Selected Latest (Selecionado por último)** para usar a IDVT definida mais recentemente para o equipamento de imagem. Clique em **OK**.

**IVDT para planejamento não *VoLO*, equipamento de imagem diferente**

- Clique em **Compare Plots (Comparar representações)** para verificar as curvas de calibração. Clique em **Close (Fechar)** quando terminar.
- Selecione **Selected (Selecionado)** para continuar a usar a IVDT que você aplicou. Clique em **OK**.
- Selecione **Selected Latest (Selecionado por último)** para usar a IDVT definida mais recentemente para o equipamento de imagem. Clique em **OK**.
- Clique em **Cancel (Cancelar)** para continuar a usar a IVDT aplicada atualmente ao plano.

## Trabalhar com tabelas de valor para densidade da imagem

**ATENÇÃO**: Se você não verificar periodicamente a precisão das IVDTs, alterações nos valores de densidade podem afetar a precisão de cálculos de dose. Verifique periodicamente a precisão das IVDTs e substitua-as se necessário. Consulte “Editar uma tabela de valor/densidade da imagem existente” (Página 30).

A tabela de atenuação de fluência usada na calculadora de dose contém coeficientes de atenuação de massa. A densidade de massa (g/cm$^3$) é então necessária para a IVDT. A fim de obter resultados mais precisos, recomenda-se o seguinte:

- Não use plugues que possuam um número de TC entre -100 HU e +100 HU.
- Meça água comum para obter um ponto de IVDT próximo a 0 HU e 1,0 g/cm$^3$.
- Meça o ar para obter um ponto de IVDT próximo a -1000 HU e 0,001 g/cm$^3$.

O sistema extrapola para valores de densidade mais altos com base nos dois pontos finais da IVDT. Se você prefere efetuar a varredura de um objeto com densidade mais alta e incluí-la na IDVT, é possível fazê-lo. Considere as capacidades de relatório de seu scanner de TC, pois alguns possuem um limiar superior acima do qual não são feitas mais distinções de densidade. O IVDT aceita valores de densidade na faixa de 0 g/cm$^3$ a 22,6 g/cm$^3$.

## Criar uma tabela de valor/densidade da imagem

Crie uma IVDT se o equipamento de obtenção de imagens com o que você está trabalhando não tiver uma.

1. Em Common Frame (Quadro comum), clique no botão Tools (Ferramentas).
2. Selecione **Image Value-to-Density Editor (Editor de valor/densidade da imagem)**. O **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de Tabelas de Calibragem Valor/Densidade de Imagens)** é exibido.
3. Clique em **New Table (Nova tabela)**. Uma linha de valores padrão aparece na tabela **HU Value/Density (Valor/Densidade de HU)**.
4. No campo **Selected Equipment (Equipamento selecionado)**, digite um nome para o equipamento.
5. Adicione ou remova linhas conforme necessário e digite os valores de HU e Densidade na tabela **HU Value/Density (gm/cm$^3$) (Valor/Densidade de HU [gm/cm$^3$])**.

   Conforme você insere valores, a Curva de densidade é atualizada para refletir suas alterações.

6. Use os botões < e > de **HU Min (HU mín.)**, **HU Max (HU máx.)**, **Density Min (Densidade mín.)** e **Density Max (Densidade máx.)** para alterar os valores exibidos no gráfico de Densidade.
7. Quando terminar, clique em **Save Table (Salvar tabela)**. A caixa de diálogo **Enter Description (Inserir descrição)** é exibida.

**IMPORTANTE**: a *Accuray* recomenda que você insira a data de calibração, suas iniciais e o motivo pelo qual adicionou a tabela no campo de descrição.

8. Digite uma descrição com 1 a 64 caracteres e clique em **OK**.

   A tabela é salva no Servidor de dados e passa a aparecer na lista de tabelas disponíveis.

9. Clique em **Close (Fechar)**. O **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de Tabelas de Calibragem Valor/Densidade de Imagens)** é encerrado.

## Editar uma tabela de valor/densidade da imagem existente

1. Em Common Frame (Quadro comum), clique no botão Tools (Ferramentas).
2. Selecione **Image Value-to-Density Editor (Editor de valor/densidade da imagem)**. O **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de Tabelas de Calibragem Valor/Densidade de Imagens)** é exibido.
3. Na lista **Available Tables (Tabelas disponíveis)**, selecione a tabela que deseja editar.
4. Clique em **Select (Selecionar)**. A tabela selecionada aparece no Editor.
5. Adicione ou edite os valores de HU e Densidade na tabela **HU Value/Density (Valor/Densidade de HU)**. Conforme você adiciona ou edita valores, as Curvas de densidade são atualizadas.
6. Após concluir, clique em **Supersede (Substituir)**. A caixa de diálogo **Enter Description (Inserir descrição)** é exibida.
7. Digite uma descrição com 1 a 64 caracteres e clique em **OK**. A tabela é salva no Servidor de dados e, agora, substitui todas as tabelas anteriores para este equipamento de obtenção de imagens.

**IMPORTANTE**: a *Accuray* recomenda que você insira a data de calibração, suas iniciais e o motivo pelo qual substituiu a tabela no campo de descrição.

8. Clique em **Close (Fechar)**. O Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de Tabelas de Calibragem Valor/Densidade de Imagens) é encerrado.

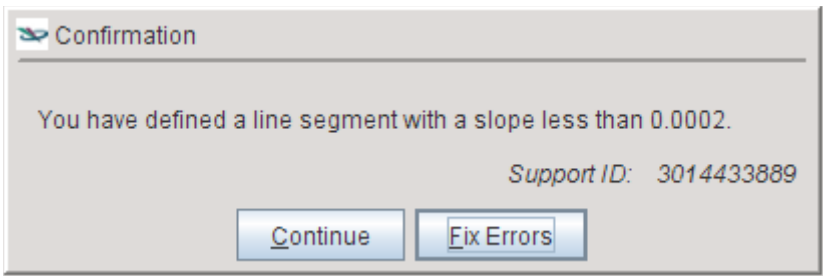
## Descomissionar tabelas de valor/densidade da imagem

1. Em Common Frame (Quadro comum), clique no botão Tools (Ferramentas).
2. Selecione **Image Value-to-Density Editor (Editor de valor/densidade da imagem)**. O **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor de Tabelas de Calibragem Valor/Densidade de Imagens)** é exibido.
3. Na lista **Available Tables (Tabelas disponíveis)**, selecione uma tabela que esteja vinculada ao equipamento de obtenção de imagens que não está mais em uso.
4. Clique em **Decommission (Descomissionar)**. A caixa de diálogo **Confirm Decommission (Confirmar descomissionamento)** aparece.
5. Clique em **Yes (Sim)** para descomissionar a tabela selecionada. Todas as tabelas associadas ao mesmo equipamento de obtenção de imagens são descomissionadas.

**NOTA**: se restarem imagens de pacientes no equipamento de obtenção de imagens descomissionado, clique em **All (Todas)** no **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor da tabela de calibração de valor para densidade da imagem)** para exibir tabelas descomissionadas para uso.

## Solucionar uma IVDT superficial ou acentuada

1. Se a inclinação para uma IVDT for muito superficial ou muito acentuada, uma mensagem de notificação será exibida ao aplicar a IVDT.




2. Certifique-se de que aplicou a IVDT correta ao plano.
3. A IVDT correta está sendo usada?
   - Se sim, clique em **Continue (Continuar)** para corrigir a inclinação da IVDT. Prossiga para a etapa 4.
   - Se não, clique em **Fix Errors (Corrigir erros)** e altere ou edite a tabela da IVDT.
4. Se a IVDT correta está sendo usada, e você deseja alterar os limites máximo e mínimo que ocasionam a exibição desta mensagem, navegue para a seguinte pasta:

   **c:\tomo\ps\com\tomotherapy\tomo\config**

5. Abra o seguinte arquivo:

   **Station.properties**

6. Altere os valores dos seguintes parâmetros:
   - **IVDT_MAX_SLOPE**
   - **IVDT_MIN_SLOPE**
7. Salve as alterações e feche o arquivo.

# Histograma dosagem-volume (DVH)


- Gráficos DVH . . . . . 32
- Controles de exibição de intervalo DVH . . . . . 34
- Opções do Gráfico DVH . . . . . 34


## Gráficos DVH

Use o gráfico DVH para avaliar as características de dose para Alvos e RARs. O gráfico DVH exibe o plano de tratamento calculado no modo padrão ou de sobreposição e em um de quatro modos de exibição. Consulte “Modos de exibição DVH” (Página 35).

Clique com o botão direito no gráfico para selecionar um modo a partir do menu de atalho. Cada ROI é representada por uma curva DVH da mesma cor. Qualquer ponto em uma curva DVH indica a dose que o volume da estrutura recebe.

**DICA**: posicione o cursor sobre qualquer ponto da curva DVH para exibir uma dica de ferramenta com os valores de volume e dose do ponto da curva DVH.

### Modo DVH padrão

O modo DVH padrão é o modo de exibição padrão do gráfico DVH. No modo Standard (Padrão), a prioridade de sobreposição não é levada em consideração ao exibir curvas DVH. Se quaisquer contornos da ROI compartilharem voxels, a sobreposição é considerada parte das duas estruturas, e as curvas DVH refletem a dose para todo o volume de cada ROI sobreposta.

### Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)

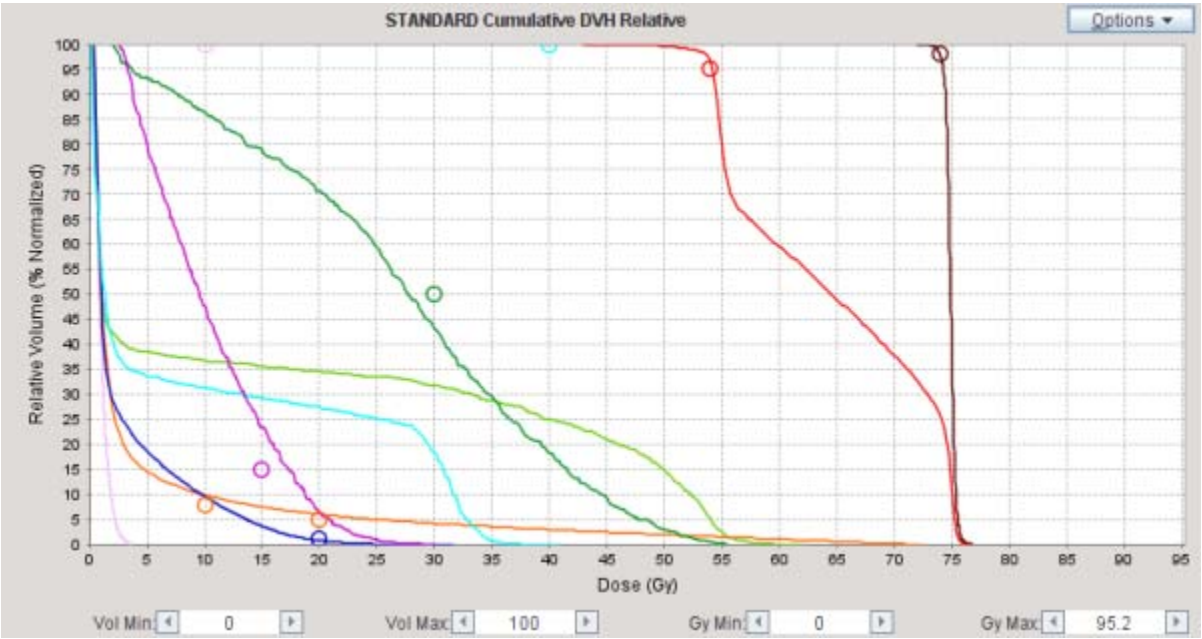
Ao visualizar qualquer modo DVH, no menu Options (Opções), selecione **Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)** para ver o modo DVH atual com a prioridade de sobreposição de alvo e RAR levada em consideração. Se quaisquer contornos de ROI compartilharem voxels, as curvas DVH refletem a **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** atribuída.

**ATENÇÃO**: no **Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)**, a **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** é utilizada para calcular as curvas DVH. Considere a **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** ao revisar as curvas DVH de cada estrutura no **Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)**.

**NOTA**: somente estruturas selecionadas para exibição aparecem no gráfico. Se uma estrutura não for exibida da forma esperada no **Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)**, verifique a **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** — ela pode ser afetada por uma estrutura com **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** mais alta (número mais baixo). Uma estrutura não precisa ser usada no cálculo para aparecer no gráfico DVH.

## Pontos de DVH

A interseção dos valores de restrição de ROI **DVH Vol (Vol. de DVH)** e **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** criam um ponto no gráfico DVH. Os pontos (círculos) no DVH correspondem à ROI da mesma cor. Consulte esses pontos para avaliar as doses das ROIs durante a otimização no “Modo padrão de DVH cumulativo relativo” (Página 36).




**Pontos de DVH mostrados no modo Standard (Padrão) de DVH cumulativo relativo**

## Alvos sobrepostos no modo Standard DVH (DVH padrão)

Quando o gráfico de DVH é visto no modo Standard DVH (DVH padrão), o efeito da prioridade de sobreposição nas curvas de DVH não é aparente. Se um plano tiver ROIs sobrepostas do mesmo tipo (alvo ou RAR), as porções sobrepostas serão consideradas como parte da ROI com a prioridade mais alta (número mais baixo) para fins de cálculo do plano. No caso de ROIs sobrepostas, a curva de DVH pode não criar uma interseção com o ponto de DVH da prescrição. Se isso ocorrer, consulte o gráfico de DVH no modo Overlap DVH (Sobrepor DVH) para confirmar que o cálculo da dose atinge a dose prescrita com a prioridade de sobreposição levada em consideração.

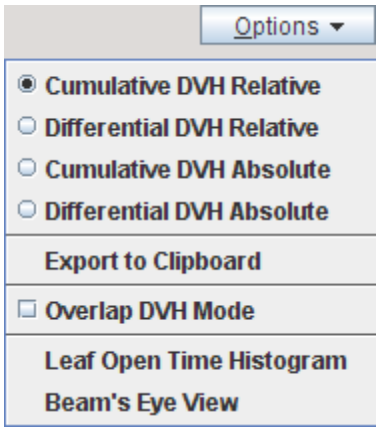
## Controles de exibição de intervalo DVH

Os controles de exibição do intervalo DVH determinam os limites de exibição para os dados de cálculo do DVH. Use os botões de seta abaixo do gráfico DVH para aumentar ou reduzir o valor, ou digite um valor diretamente no campo.

- **Vol Min (Vol mín.)**: Ajuste o valor do volume mínimo usado para traçar o eixo vertical do gráfico DVH.
- **Vol Max (Vol máx.)**: Ajuste o valor do volume máximo usado para traçar o eixo vertical do gráfico DVH.
- **Gy Min (Gy mín.)**: Ajuste o valor de dosagem mínimo usado para traçar o eixo horizontal do gráfico DVH.
- **Gy Max (Gy máx.)**: Ajuste o valor de dosagem máximo usado para traçar o eixo horizontal do gráfico DVH.

## Opções do Gráfico DVH

Você pode selecionar os modos de exibição ou funções de DVH da lista suspensa **Options (Opções)**.

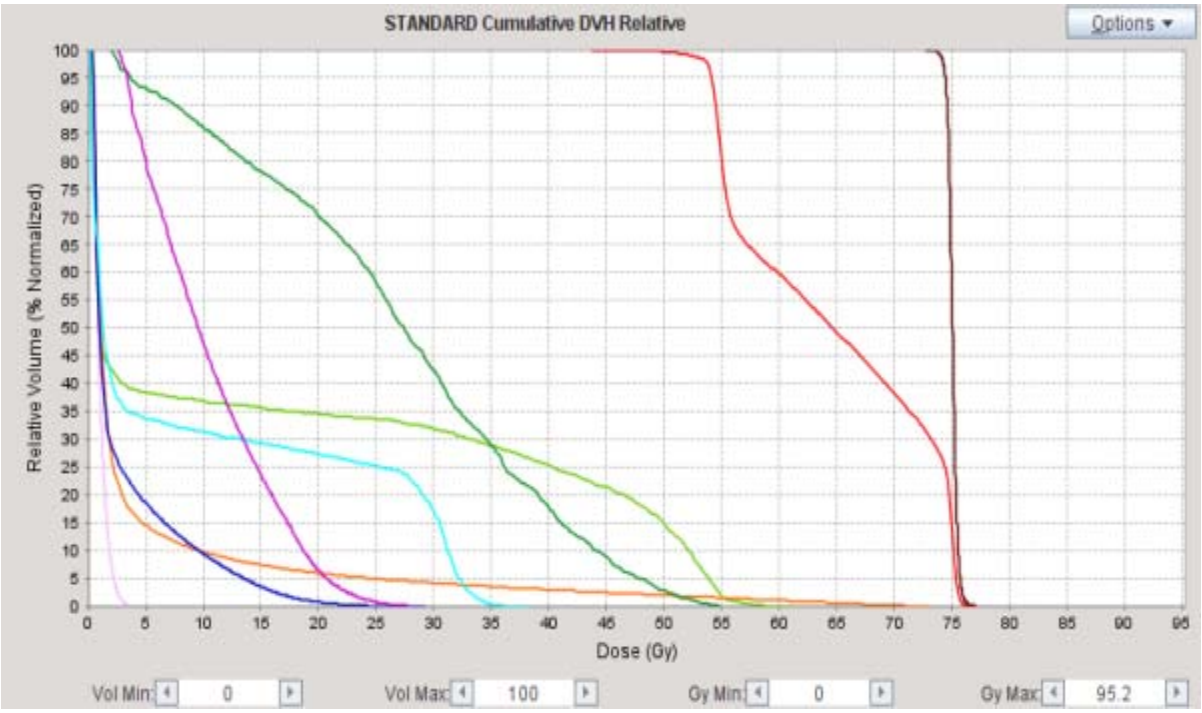



**Opções do Gráfico DVH**

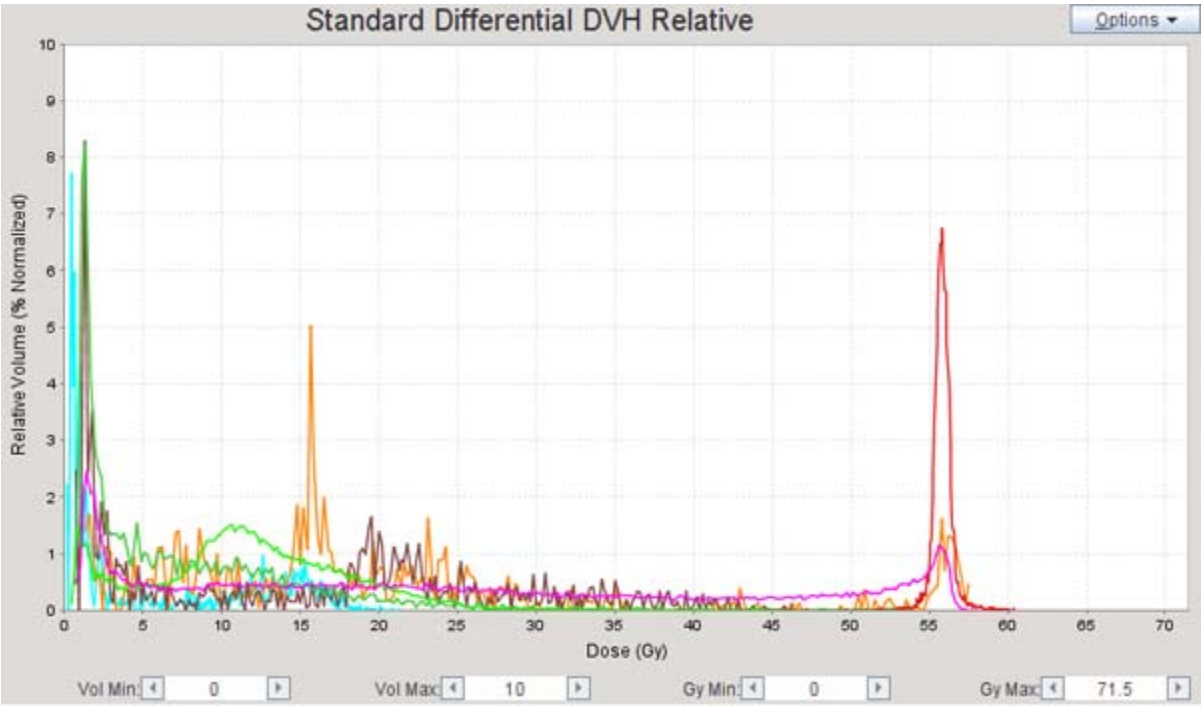
**NOTA**: **Leaf Open Time Histogram (Histograma de tempo de abertura da lâmina)** e **Beam's Eye View (Exibição do olho do feixe)** estão disponíveis somente no aplicativo Planning Station.

## Modos de exibição DVH

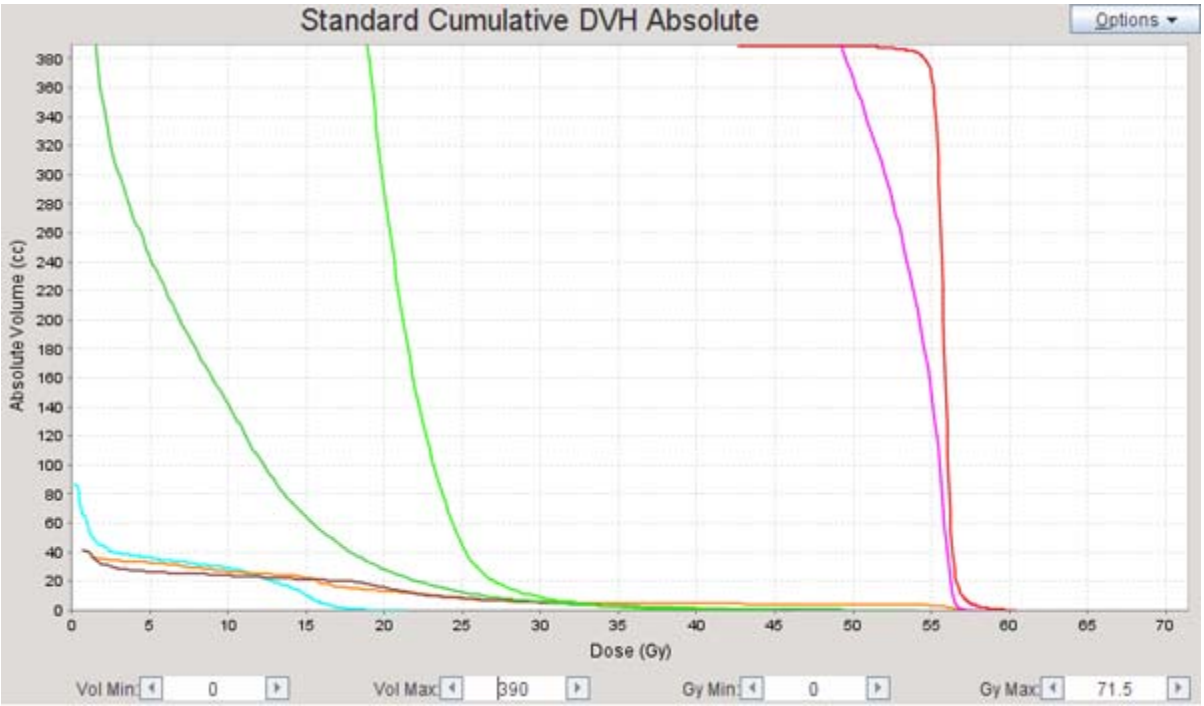
| Modo | Descrição |
|---|---|
| **Cumulative DVH Relative (DVH cumulativo relativo)** | Este modo padrão exibe a quantidade de dose que as ROIs recebem. O eixo vertical exibe o percentual de volume da ROI que recebe pelo menos a dose exibida no eixo horizontal. Use este modo para analisar a dose para cada ROI. |
| **Differential DVH Relative (DVH diferencial relativo)** | Este modo exibe a variação da dose que as ROIs recebem. O eixo vertical exibe o percentual de volume da ROI que apresenta uma dose especificada no eixo horizontal. Utilize este modo para determinar a homogeneidade da dose alvo.<br>• Uma curva DVH homogênea permanece na parte inferior do gráfico e contém apenas um pico no nível de dose desejada.<br>• Uma curva DVH não homogênea contém um ou mais picos no gráfico em níveis de dose não desejados. |
| **Cumulative DVH Absolute (DVH cumulativo absoluto)** | Este modo exibe a quantidade de dose que as ROIs recebem. O eixo vertical exibe o volume, em $cm^3$, da ROI que recebe pelo menos a dose exibida no eixo horizontal. |
| **Differential DVH Absolute (DVH diferencial absoluto)** | Este modo exibe a variação da dose que as ROIs recebem. O eixo vertical exibe o volume, em $cm^3$, da ROI que apresenta uma dose especificada no eixo horizontal. Use este modo para determinar a homogeneidade da dose.<br>• Uma curva DVH homogênea permanece na parte inferior do gráfico e contém apenas um pico no nível de dose desejada.<br>• Uma curva DVH não homogênea contém um ou mais picos no gráfico em níveis de dose não desejados. |



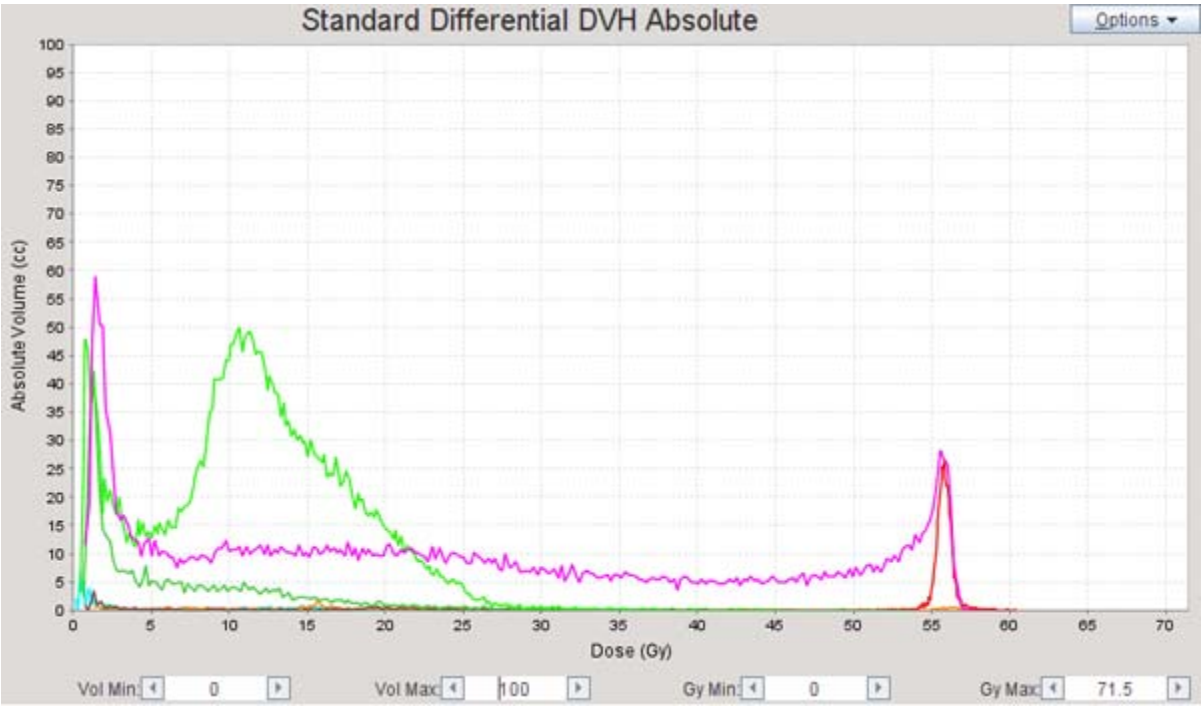

**Modo padrão de DVH cumulativo relativo**




**Modo padrão de DVH diferencial relativo**




**Modo padrão de DVH cumulativo absoluto**




**Modo padrão de DVH diferencial absoluto**

## Exportar para área de transferência

Clique em **Export to Clipboard (Exportar para área de transferência)** para exportar dados DVH do modo de exibição DVH atual para a área de transferência do sistema operacional. Estes dados incluem dados DVH para cada ROI exibida no conjunto de estrutura.

1. Clique em **Export to Clipboard (Exportar para a área de transferência)**.
2. Abra o **Notepad**:

   **Start > All Programs > Accessories > Notepad (Iniciar > Todos os Programas > Acessórios > Bloco de Notas)**

3. **Paste (Cole)** os dados no **Notepad**.
4. **Save (Salve)** o arquivo de texto com a extensão **.csv** em uma mídia externa.
5. Use a mídia externa para transferir os dados para um computador que tenha um aplicativo de planilha.
6. **Open (Abra)** o arquivo **.csv** no aplicativo de planilha.

## Histograma de tempo de abertura da lâmina

Na lista suspensa **Options (Opções)**, selecione **Leaf Open Time Histogram (Histograma de tempo de abertura da lâmina)** para exibir a **Leaf Open Time Histogram Dialog (Caixa de diálogo Histograma de tempo de abertura da lâmina)**. O eixo vertical exibe o percentual de lâminas abertas pela duração especificada no eixo horizontal. Clique com o botão direito na caixa de diálogo para executar um dos passos abaixo.

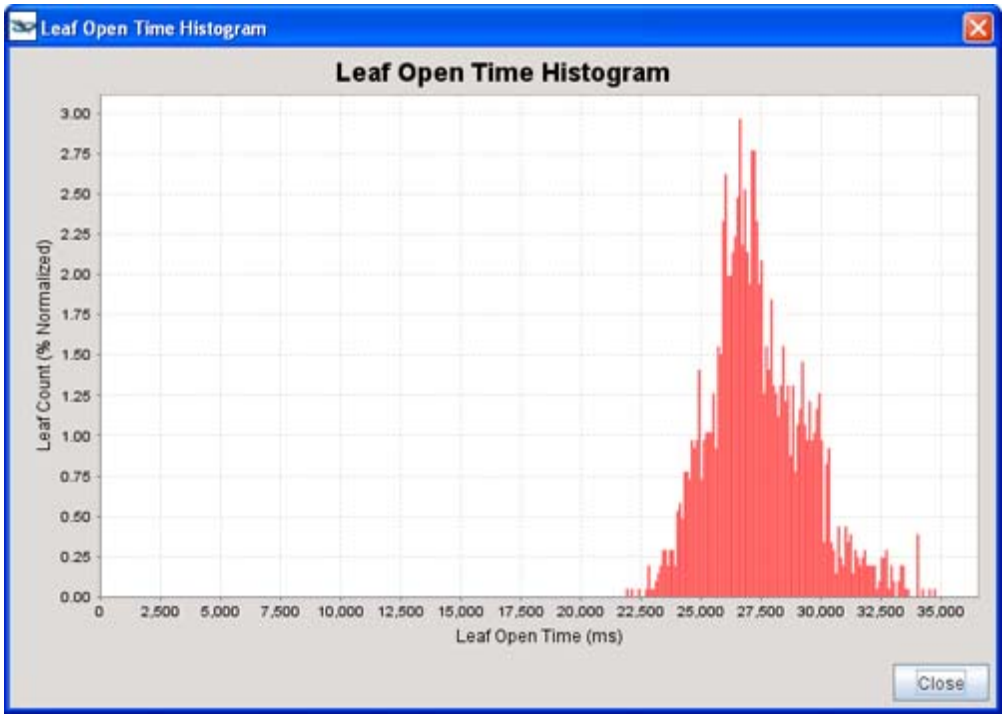
- Personalizar os valores de domínio e intervalo
- Exportar dados do **Leaf Open Time Histogram (Histograma de tempo de abertura da lâmina)** para a área de transferência do sistema operacional

**NOTA**: para ampliar uma área selecionada do gráfico, clique e arraste o mouse para criar um retângulo. Para redefinir o domínio e o intervalo, clique com o botão direito e selecione **Auto Range (Intervalo automático)** > **Both Axes (Ambos os eixos)**.

O **Leaf Open Time Histogram (Histograma de tempo de abertura da lâmina)** exibe os valores de tempo de abertura da lâmina durante o cálculo do plano. Verifique os tempos de abertura da lâmina:

- Após a dose completa na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou na guia **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
- Após a dose final na guia **Fractionation (Fracionamento)**.

**IMPORTANTE**: se aprovado, um plano que contém uma alta contagem (40 a 50%) de tempos de abertura da lâmina que se aproximam do limite mínimo pode criar uma discrepância entre a dose planejada e a aplicada. (Quando visualizado na guia **Optimization (Otimização)**, use 100 ms X número total de frações para aproximar o limite mínimo. Quando visualizado na guia **Fractionation (Fracionamento)**, use 100 ms para aproximar o limite mínimo.) Aumente o valor da rotação em torno do eixo y se ela estiver desnecessariamente justa (por exemplo, menos de 0,287). Isso pode reduzir o tempo de tratamento sem afetar sua qualidade.



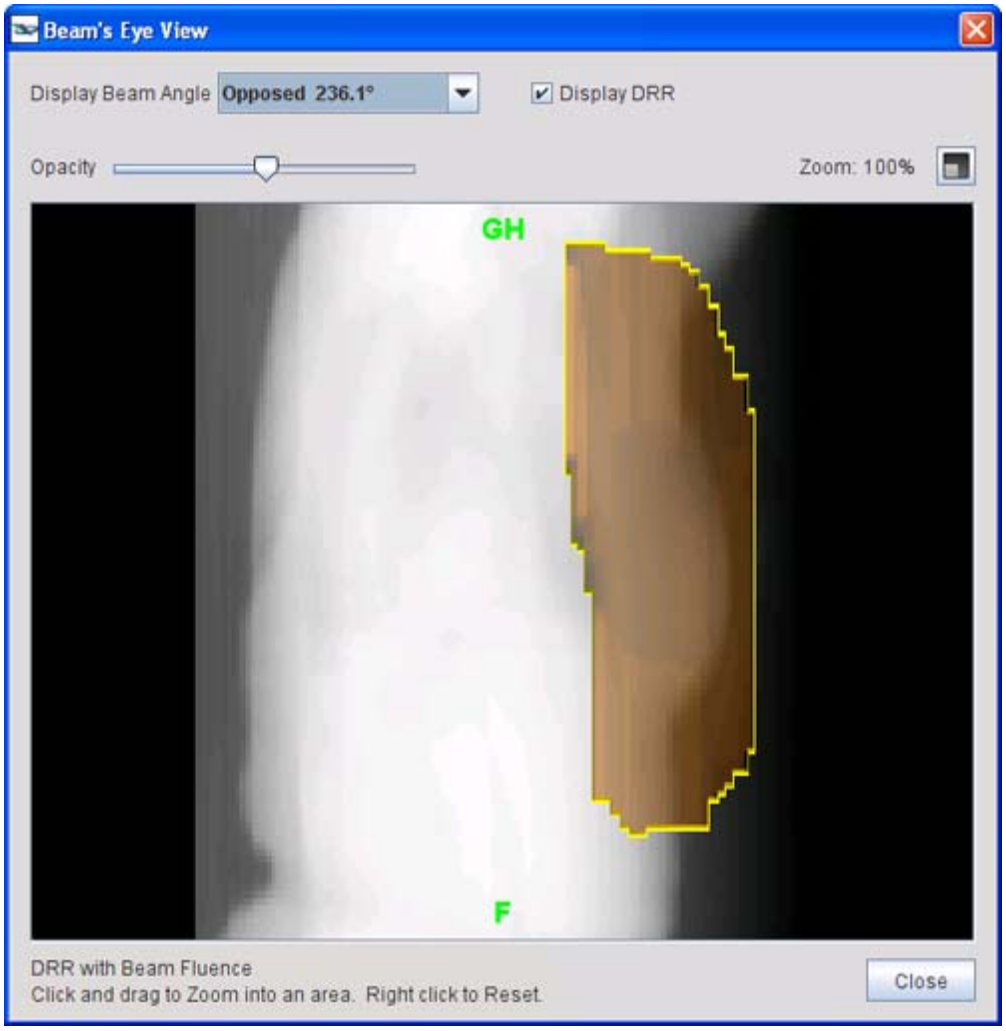

## Beam's Eye View (Exibição de olho do feixe) (*somente TomoDirect*)

A **Beam's Eye View (Exibição de olho do feixe)** exibe a fluência relativa do feixe de um determinado ângulo sobreposto a uma DRR (radiografia reconstruída digitalmente). Após a conclusão do cálculo da dose completa, abra a **Beam's Eye View (Exibição de olho do feixe)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou na guia **Calculation (Cálculo)** (3DCRT) para ver a fluência relativa do feixe a partir dos ângulos do plano.

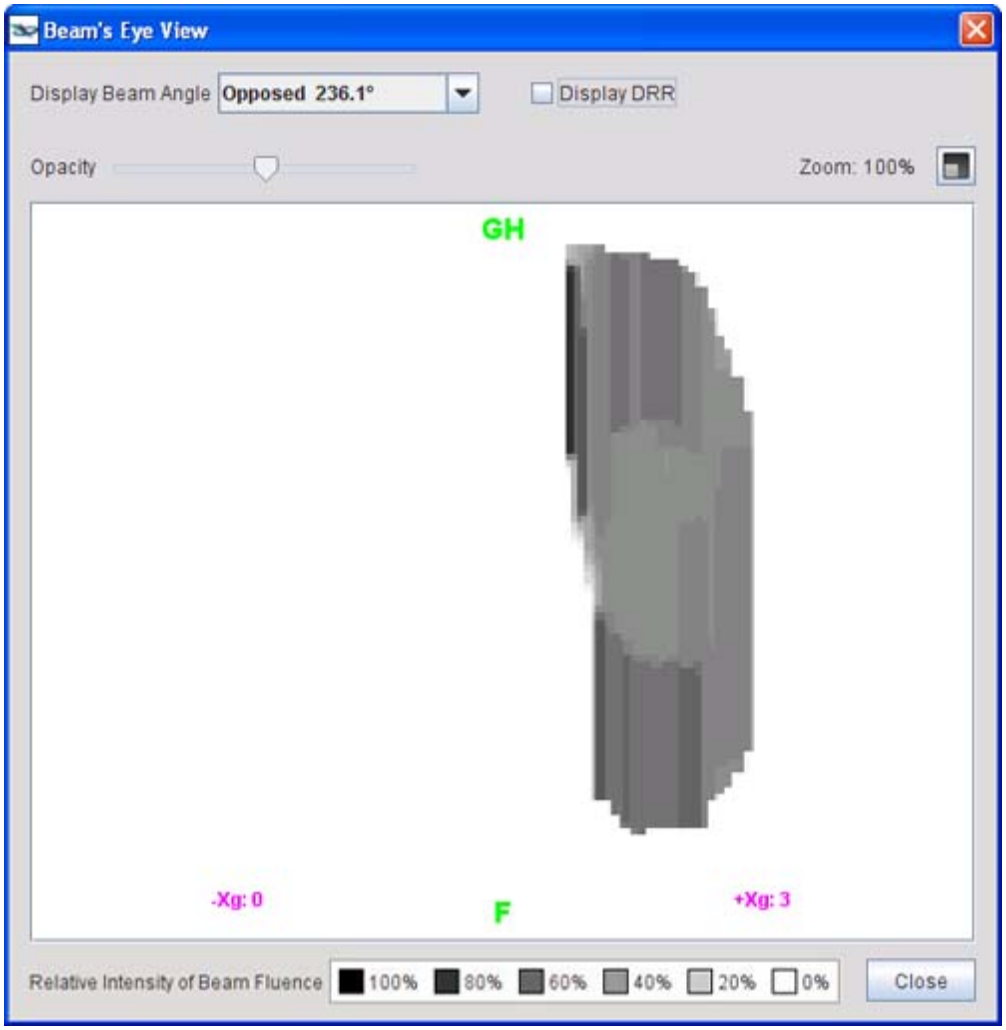
A DRR pode ou não ser exibida.

- Com a DRR exibida, os tons mais claros de laranja indicam a maior fluência do feixe.
- Com a DRR não exibida, os tons mais escuros de laranja indicam a maior fluência do feixe.

**IMPORTANTE**: para garantir que a fluência planejada seja aceitável, revise a fluência do feixe do plano na **Beam's Eye View (Exibição de olho do feixe)** antes de calcular a dose final e aceitar o plano.




**Exibição de olho do feixe - DRR com fluência do feixe**




**Exibição de olho do feixe - Intensidade relativa da fluência do feixe**

| Item | Descrição |
|---|---|
| **Display Beam Angle (Exibir ângulo do feixe)** | Para exibir a fluência relativa do feixe de um ângulo no Visualizador de imagens, selecione-o na lista suspensa **Display Beam Angle (Exibir ângulo do feixe)**. |
| **Display DRR (Exibir DRR)** | Para exibir a anatomia do paciente, selecione **Display DRR (Exibir DRR)**. |
| **Opacity (Opacidade)** | Para alterar a opacidade da lavagem da fluência do feixe na DRR, ajuste o controle deslizante **Opacity (Opacidade)**. O controle deslizante **Opacity (Opacidade)** fica indisponível quando a DRR não é exibida e não afeta a lavagem da fluência do feixe em escala de cinza. |

| Item | Descrição |
|---|---|
| **Zoom** | **Zoom** exibe o nível de ampliação atual do Visualizador de imagens. Para ampliar uma área selecionada, clique no Visualizador de imagens e arraste na diagonal, para baixo e para a direita. Para redefinir o nível de ampliação, execute uma das ações a seguir:<br>• Clique com o botão direito no Visualizador de imagens e selecione **Reset Zoom (Redefinir zoom)**.<br>• Clique no Visualizador de imagens e arraste para a esquerda. |
| | Para aumentar a imagem, clique no botão de expansão. |
| **Relative Intensity of Beam Fluence (Intensidade relativa da fluência do feixe)** | A legenda de **Relative Intensity of Beam Fluence (Intensidade relativa da fluência do feixe)** correlaciona diferentes tons de cinza com percentuais de fluência do feixe com relação uns aos outros. A fluência de feixe mais alta (100%) aparece com o tom mais escuro. |
| Visualizador de imagem | O Visualizador de imagens exibe a lavagem da fluência do feixe e a DRR (quando selecionada). Quando a DRR não é exibida, o Visualizador de imagens exibe as configurações de +/- Xg do ângulo selecionado. |
| **Close (Fechar)** | Clique em **Close (Fechar)** para sair da **Beam's Eye View (Exibição de olho do feixe)**. |

# Barra de ferramentas Contorno

Use a barra de ferramentas Contour (Contorno) para criar ROIs, adicionar contornos ou editar contornos existentes.


- Opções da barra de ferramentas Contorno . . . . . 43
- Create a New ROI (Criar uma nova ROI) . . . . . 45
- Adicionar e editar ROIs . . . . . 49


## Opções da barra de ferramentas Contorno

**ATENÇÃO**: os níveis de doses para tecidos circundantes que não são especificamente contornados podem exceder a dose máxima definida para o alvo. Verifique se todos os tecidos de interesse estão contornados corretamente.

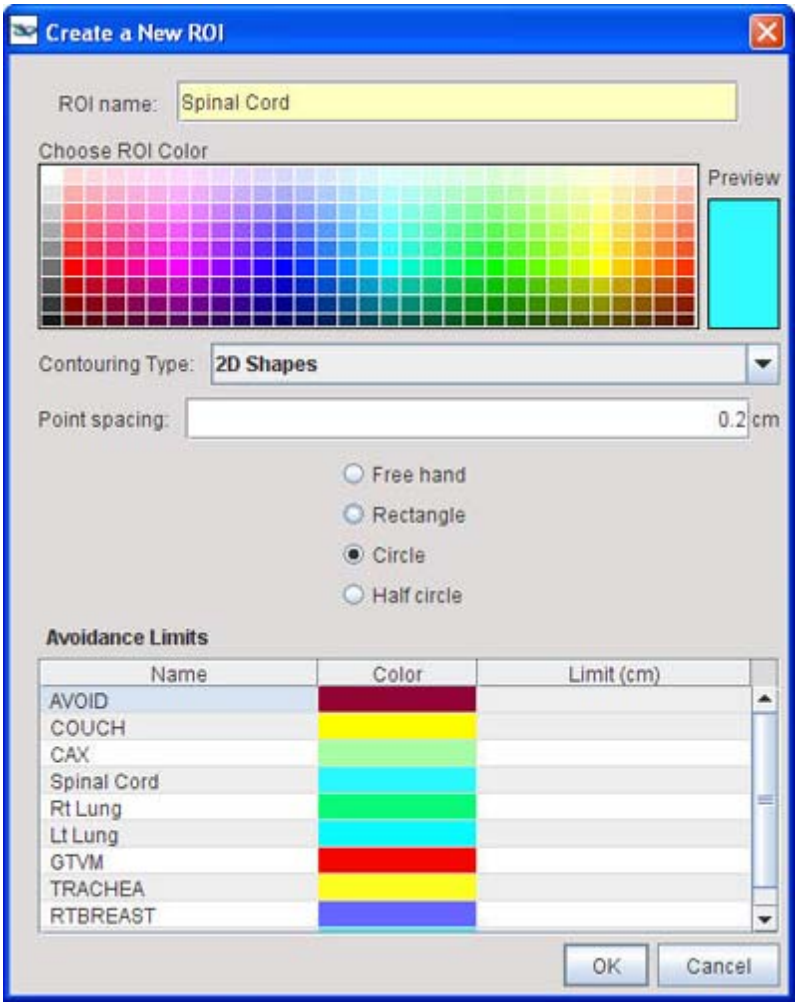
| Item | Descrição |
|---|---|
| | **Criar ROI**<br>Clique no botão Create ROI (Criar ROI) para abrir a caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)**, que permite a criação de novos contornos para uma nova ROI. |
| | **Excluir ROI**<br>Use Delete ROI (Excluir ROI) para excluir a ROI selecionada e todos os seus contornos, em todos os cortes. |
| | **ROI**<br>Selecione uma ROI a partir da lista suspensa. Quando você seleciona uma ROI, os botões de edição ficam disponíveis. |
| | **Adicionar novos contornos automáticos**<br>Use Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos) para adicionar contornos automaticamente a uma ROI de pele, pulmão, cérebro ou outra ROI com base em faixas de valores do HU ao volume da imagem. |
| | **Adicionar contornos à ROI**<br>Use Add Contour(s) to ROI (Adicionar contornos à ROI) para adicionar novos contornos à ROI selecionada. Clique na seta do menu suspenso e selecione o modo de desenho que você deseja usar. |

| Item | Descrição |
|---|---|
| | **Translação**<br>Use Translate (Translação) para mover um contorno para um novo local. Clique na seta do menu suspenso para selecionar se você estiver movendo apenas um contorno, todos os contornos em um corte ou todos os contornos para a ROI selecionada. |
| | **Excluir contorno**<br>Use Delete Contour (Excluir contorno) para excluir os contornos da ROI selecionada no corte transversal atual. |
| | **Rolamento**<br>Use o Rolling Ball (Rolamento) para moldar um contorno. Selecione um dos três tamanhos padrão de raio (0,2, 0,5 ou 1,5 cm), clique na seta do menu suspenso e digite um valor no campo **Radius cm (Raio em cm)**, ou use o mouse para rolar e ajustar o valor. |
| | **Ponto a ponto**<br>Use o Point-by-Point (Ponto a ponto) para adicionar, mover ou excluir pontos individuais no contorno. |
| | **Substituição de segmento**<br>Use a Segment Replacement (Substituição de segmento) para editar segmentos de contorno para a ROI selecionada. |
| | **Redução de pontos**<br>Use a Point Reduction (Redução de pontos) para reduzir o número de pontos de contorno da ROI. Você pode especificar a tolerância para a redução de pontos. Clique na seta do menu suspenso e digite um novo valor no campo **Tolerance cm (Tolerância em cm)**. |
| | **Margem uniforme**<br>Use Uniform Margin (Margem uniforme) para executar uma expansão ou contração bidimensional no plano transversal do contorno com base no valor do campo **Margin thickness cm (Espessura da margem em cm)**. |
| | **Copiar contornos para o corte inferior**<br>Use Copy Contours Inferior (Copiar contornos para o corte inferior) para copiar o contorno selecionado para o próximo corte inferior (mais distante do pórtico). |
| | **Copiar contornos para o corte superior**<br>Use Copy Contours Superior (Copiar contornos para o corte superior) para copiar o contorno selecionado para o próximo corte superior (mais próximo do pórtico). |

| Item | Descrição |
|---|---|
| | **Interpolar contornos**<br>Use Interpolate Contours (Interpolar contornos) para inserir novos contornos para a ROI em cortes que atualmente não contenham contornos. Os novos contornos só são adicionados aos cortes que estão entre os cortes que já contêm contornos. |
| | **Excluir todos os contornos da ROI**<br>Use Delete All ROI Contours (Excluir todos os contornos da ROI) para excluir todos os contornos da ROI selecionada a partir de todos os cortes. |
| | **Reverter para a condição salva pela última vez**<br>Use Revert (Reverter) para restaurar a ROI atual a seu último estado salvo. |
| | **Salvar as edições atuais da ROI**<br>Use Save the Current ROI Edits (Salvar as edições atuais da ROI) para salvar as informações do plano e contornos atuais no servidor de dados. |
| | **Sair da edição da ROI**<br>Use Exit ROI Editing (Sair da edição da ROI) para sair do modo de edição. Uma caixa de diálogo solicita que você salve ou descarte suas alterações se elas não tiverem sido salvas. |
| | **Aceitar contorno**<br>Use Accept Contour (Aceitar contorno) para aprovar o novo contorno. Accept Contour (Aceitar contorno) aparece após você criar um novo contorno usando qualquer modo de desenho (exceto por Mão livre). |
| | **Cancelar contorno**<br>Use Cancel Contour (Cancelar contorno) para rejeitar o novo contorno. Cancel Contour (Cancelar contorno) aparece após você criar um novo contorno usando qualquer modo de desenho (exceto por Mão livre). |

## Create a New ROI (Criar uma nova ROI)

A caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)** é exibida quando você clica no botão Create ROI (Criar ROI) na barra de ferramentas Contorno.




**NOTA**: quando uma nova ROI é criada, sua prioridade de sobreposição é definida como 1 (maior prioridade). Se necessário, ajuste a prioridade de sobreposição após criar uma nova ROI.

## ROI Name (Nome da ROI)

Digite o nome da ROI que você está criando no campo **ROI Name (Nome da ROI)**.

- Cada nome de ROI dentro de um conjunto de estrutura deve ser exclusivo.
- A comparação de nomes de ROI não diferencia letras maiúsculas e minúsculas.

## Choose ROI Color (Escolher cor da ROI)

Escolha uma cor no seletor de cores. A cor selecionada é aplicada à ROI quando ela é exibida como um contorno no Visualizador de imagens e quando ela é exibida no gráfico DVH.

## Visualização

**Preview (Visualização)** exibe a cor que você selecionou.

## Contouring Type (Tipo de contorno)

A partir da lista suspensa **Contouring Type (Tipo de contorno)**, escolha uma das seguintes opções:

- **2D Shapes (Formatos 2D)** para exibir modos de desenho 2D.
- **3D Shapes (Formatos 3D)** para exibir modos de desenho 3D.
- **Auto Contouring (Contorno automático)** para exibir as opções do modo de contorno automático.

## 2D Shapes Drawing Mode (Modo de desenho de Formatos 2D)

Selecione o modo de desenho em 2D que você gostaria de usar para criar a ROI (Mão livre, Retângulo, Círculo e Semicírculo). Os seguintes modos de desenho 2D permitem que você defina **Avoidance Limits (Limites a serem evitados)**.

- **Rectangle (Retângulo)**
- **Circle (Círculo)**
- **Half Circle (Semicírculo)**

## Avoidance Limits (Limites a serem evitados)

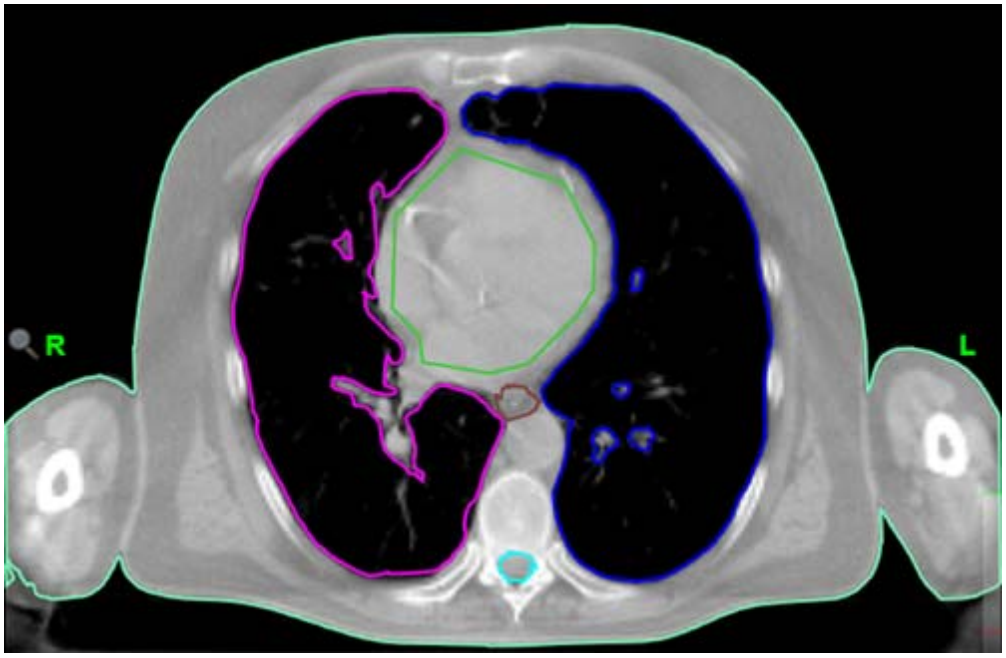
Quando duas estruturas estão muito próximas uma da outra, a quantidade de controle que o otimizador tem sobre a dose é afetada. Quando você desenha contornos com os modos de Formatos 2D, o **Limit (cm) (Limite [cm])** das ROIs circundantes determina a área na qual você não pode criar contornos.

- Valores negativos permitem que as ROIs se sobreponham à ROI selecionada.
- Um valor zero permite que as outras ROIs se alinhem à extremidade da ROI selecionada.
- Valores positivos criam uma área que circunda a ROI selecionada na qual as outras ROIs não se sobrepõem.

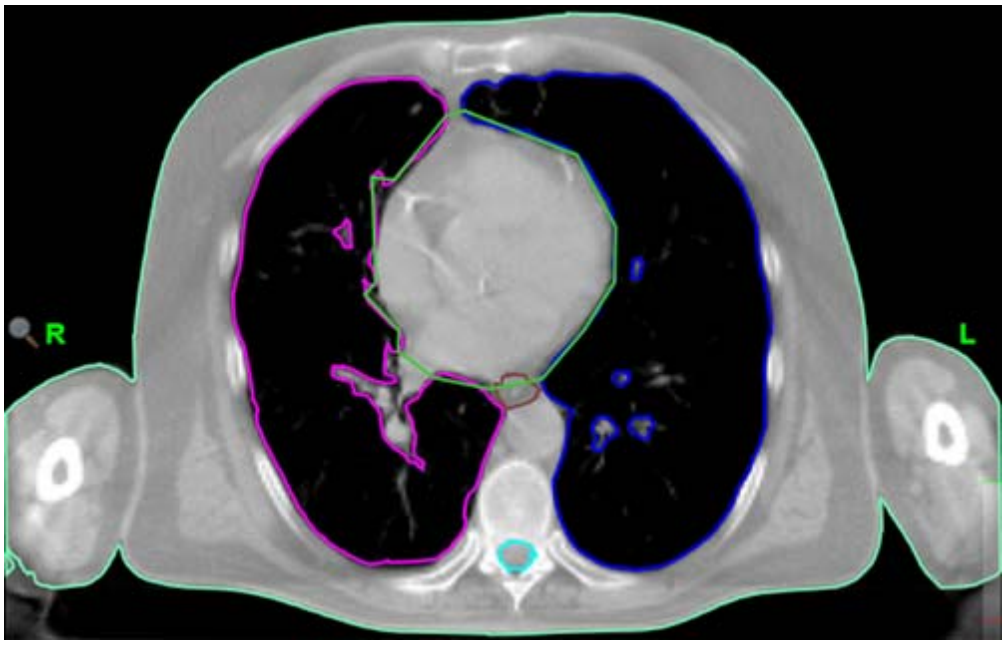
Para cada ROI, defina os limites a serem evitados em relação às ROIs circundantes antes de criar contornos. Use as ferramentas de edição de ROI para ajustar os contornos conforme necessário.

**IMPORTANTE**: os **Avoidance limits (Limites a serem evitados)** se aplicarão somente à criação de contornos com modos de desenho de Formatos 2D. As ferramentas de edição de contorno manual (como o rolamento) não levam os limites a serem evitados em consideração.

Na imagem a seguir, antes da criação do contorno de coração, as ROIs dos pulmões direito e esquerdo receberam um **Avoidance Limit (Limite a ser evitado)** de 1 cm.




Na imagem a seguir, antes da criação do contorno de coração, as ROIs dos pulmões direito e esquerdo receberam um **Avoidance Limit (Limite a ser evitado)** de 0 cm.




## 3D Shapes Drawing Mode (Modo de desenho de Formatos 3D)

Selecione o modo de desenho em 3D que você gostaria de usar para criar a ROI.

- **Box (Caixa)**

- **Cylinder (Cilindro)**
- **Ellipsoid (Elipsoide)**
- **Sphere (Esfera)**

### Point Spacing (Espaçamento do ponto)

Insira a distância mínima (em cm) que você deseja entre pontos em um contorno de ROI.

### OK

Clique em **OK** para aceitar as seleções que você fez e fechar a caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)**.

### Cancel (Cancelar)

Clique em **Cancel (Cancelar)** para fechar a caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)** sem criar uma nova ROI.

## Adicionar e editar ROIs

**ATENÇÃO**: contornos alvo que se estendem para além do paciente (no ar) podem resultar em tempos inesperados (longos ou curtos) de abertura da lâmina. Para ajudar a garantir que o plano contenha os tempos de abertura da lâmina desejados, certifique-se de que os contornos alvo não se estendam para o ar, para além do paciente.

**ATENÇÃO**: Os níveis de doses para tecidos circundantes que não são especificamente contornados podem exceder à dose máxima definida para o alvo. Verifique se todos os tecidos de interesse estão contornados corretamente.

1. Use as ferramentas do Visualizador de imagens para exibir o corte de imagem transversal que contém os contornos que você deseja editar. Você pode clicar no Visualizador de imagens e pressionar **Page Up** ou **Page Down** para mudar os cortes.

**DICA**: use o mouse para percorrer os cortes rapidamente.

2. Execute uma das seguintes ações:
    - Selecione a ROI que você deseja editar na lista suspensa ROI, na barra de ferramentas Contour (Contorno). Os pontos de contorno da ROI são exibidos no Visualizador de imagens. Prossiga para a etapa 3.

- “Criar uma nova ROI” (Página 51).

3. Use um ou mais métodos para editar ROIs.
    - “Excluir ROI selecionada” (Página 51)
    - “Adicionar contornos 3D a uma ROI” (Página 52)
    - “Copiar contornos 2D” (Página 52)
    - “Adicionar contornos 3D a uma ROI” (Página 52)
    - “Mover um contorno” (Página 54)
    - “Excluir um contorno” (Página 54)
    - “Usar o Rolamento” (Página 55)
    - “Editar pontos” (Página 56)
    - “Editar segmentos” (Página 56)
    - “Reduzir pontos” (Página 56)
    - “Margem uniforme” (Página 57)
    - “Copiar contornos para outro corte” (Página 57)
    - “Interpolar contornos” (Página 58)
    - “Excluir todos os contornos da ROI” (Página 58)
4. Verifique se as alterações que você fez são aceitáveis.
5. Quando terminar, clique no botão **Save the current ROI edits (Salvar as edições de ROI atuais)**, para aceitar as alterações, ou no botão Revert (Reverter) para restaurar o contorno para a sua última condição salva. Quando você salva suas edições, todas as configurações e parâmetros de otimização de ROI para o plano atual são salvos.
6. Quando terminar, clique no botão Exit ROI Editing (Sair da edição da ROI).
7. Se você não salvou as alterações, a caixa de diálogo **Recent Contour Edits Have Not Yet Been Saved (As edições recentes do contorno ainda não foram salvas)** é exibida. Execute uma das seguintes ações:
    - Clique em **Save Modifications (Salvar alterações)** para salvar suas alterações.
    - Clique em **Discard Modifications (Descartar alterações)** para reverter a ROI para sua última condição salva.

## Criar uma nova ROI

Você pode criar uma nova ROI e criar um ou mais novos contornos para a ROI.

1. Clique no botão Create ROI (Criar ROI). A caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)** é exibida.
2. Digite o nome da ROI que você deseja adicionar no campo **ROI Name (Nome da ROI)**.
3. Selecione a cor de exibição da ROI.
4. Selecione o tipo de contorno inicial e o modo de desenho que deseja utilizar para criar o contorno.
5. Clique em **OK** para começar a desenhar o contorno.

## Excluir ROI selecionada

**IMPORTANTE**: após excluir uma ROI, você não pode retorná-la para a última versão salva.

1. Clique no botão Delete Selected ROI (Excluir ROI selecionada). A caixa de diálogo **Delete Selected ROI (Excluir ROI selecionada)** é exibida.
2. Clique em **Yes (Sim)** para excluir a ROI selecionada.

## Adicionar contornos 2D a uma ROI

Você pode criar novos contornos para a ROI selecionada no corte atual.

1. Clique na seta do menu suspenso ao lado do botão Add Contour (Adicionar contorno) e selecione o modo de desenho 2D para **Free hand (Mão livre)**, **Rectangle (Retângulo)**, **Half Circle (Semicírculo)** e **Circle (Círculo)**.
2. Desenhe um contorno bidimensional:
   - **Free hand (Mão livre)**: Clique no Visualizador de imagens para posicionar o primeiro ponto do contorno. Clique para cada ponto de contorno que quiser criar. Um segmento de linha aparece entre cada ponto que você criar. Quando terminar, clique no primeiro ponto de contorno para encerrar o modo de desenho. Você também pode segurar o botão do mouse para desenhar continuamente.
   - **Rectangle (Retângulo)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno retangular. O primeiro ponto no qual você clicar será uma extremidade do retângulo.
   - **Circle (Círculo)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno circular. O primeiro ponto no qual você clicar será o centro do círculo.
   - **Half Circle (Semicírculo)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno semicircular. O primeiro ponto no qual você clicar será uma extremidade do semicírculo.

## Copiar contornos 2D

**IMPORTANTE**: se quiser criar contornos de **Rectangle (Retângulo)**, **Circle (Círculo)**, ou **Half Circle (Semicírculo)** e copiá-los, clique com o botão direito no Visualizador de imagens e marque a caixa de seleção **Gang TCS Views (Exibições de Gang TCS)**. Mova o ponto no volume de imagem para onde você quiser que seja o centro do novo contorno e desmarque a caixa de seleção **Gang TCS Views (Exibições de Gang TCS)**.

Quando cria contornos nos modos **Rectangle (Retângulo)**, **Circle (Círculo)** e **Half Circle (Semicírculo)**, você pode copiar automaticamente os contornos para cortes Transversais inferiores e superiores (com os limites a serem evitados).

1. Após criar o contorno, ajuste seu tamanho e posição conforme necessário.
2. Clique e arraste as exibições Sagital e Coronal para traçar uma linha. Os contornos são copiados nos cortes definidos por linha. Os limites a serem evitados são mantidos nos contornos copiados.
3. Percorra os cortes Transversais e use as ferramentas de edição de contorno para ajustar os contornos conforme necessário.

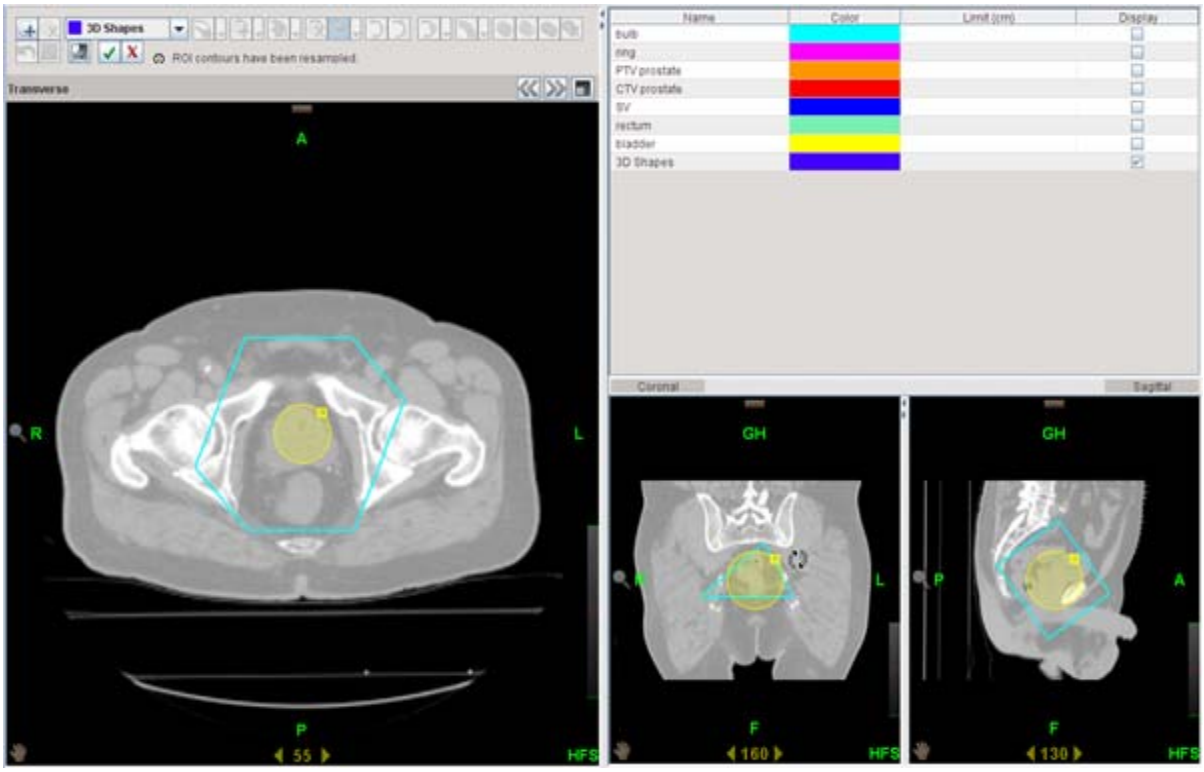
**IMPORTANTE**: Os contornos gerados podem não estar visíveis nas exibições de TCS atuais. Revise todos os contornos de ROI antes da otimização.

## Adicionar contornos 3D a uma ROI

O modo de desenho tridimensional permite que você adicione um contorno 3D a uma ROI selecionada. Cada exibição compartilha componentes com outra, de modo que as alterações realizadas em uma exibição afetam imediatamente as outras exibições.

Na imagem a seguir, o contorno da caixa 3D foi girado nas exibições sagital e coronal. Como resultado, a caixa deixa de aparecer como um retângulo nos cortes transversais. Quando objetos 3D são girados dentro do volume de imagem, a orientação do objeto é alterada, e os contornos do corte podem parecer cortados ou distorcidos. Embora o tamanho e o formato do objeto 3D não mude, a nova orientação pode fazer com que as margens do objeto 3D contornem os cortes de maneiras inesperadas. Por exemplo, a margem de um cilindro girado pode aparecer como um círculo em um corte e como um círculo parcial nos cortes subsequentes.

**DICA**: a interpolação pode ser usada para criar caixas e cilindros sem margens cortadas. Consulte “Interpolar contornos” (Página 58).



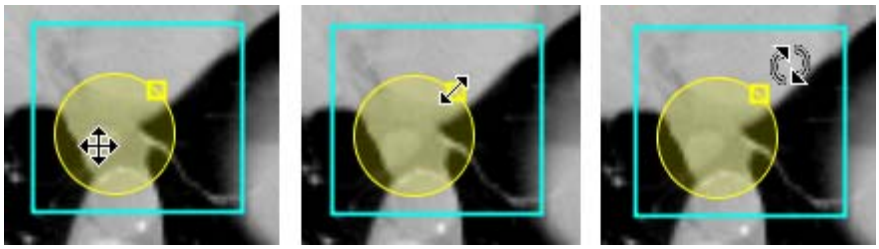

**Caixa 3D girada**

**ATENÇÃO**: qualquer modo de desenho 3D pode resultar em contornos gerados que não ficam visíveis nas vistas TCS atuais. Certifique-se de que todos os contornos de ROI sejam revisados antes da otimização.

1. Clique na seta do menu suspenso ao lado do botão Add Contour (Adicionar contorno) e selecione o modo de desenho 3D para **Box (Caixa)**, **Cylinder (Cilindro)**, **Ellipsoid (Elipsoide)** e **Sphere (Esfera)**.
2. Desenhe um contorno tridimensional:
   - **Box (Caixa)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno de caixa. O primeiro ponto no qual você clicar será um canto da caixa.
   - **Cylinder (Cilindro)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno retangular. Este contorno retangular representa um lado do cilindro. O primeiro ponto no qual você clicar será uma extremidade do cilindro.
   - **Ellipsoid (Elipsoide)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno elipsoide.
   - **Sphere (Esfera)**: No Visualizador de imagens, clique e arraste o mouse em qualquer direção para criar um contorno de esfera.

3. Conforme necessário, ajuste o posicionamento, tamanho ou rotação do contorno 3D. O cursor do contorno 3D reflete a função que você selecionar.

    - Posicionamento: Mova o cursor dentro do círculo amarelo de uma imagem. Clique e arraste dentro do círculo para mover o contorno 3D.
    - Tamanho: Para ampliar ou reduzir o tamanho do contorno 3D, clique e arraste o quadrado no segmento superior direito do círculo amarelo em uma imagem.
    - Rotação: Para girar o contorno 3D, clique e arraste fora do círculo amarelo em uma imagem.



**Controles de objeto 3D**

4. Verifique todas as imagens para confirmar o posicionamento do contorno nos cortes afetados. Clique em Save (Salvar) para salvar suas alterações.

## Mover um contorno

Você pode mover um único contorno, todos os contornos de um único corte ou todos os contornos da ROI que você selecionar no plano transversal.

1. Clique na seta do menu suspenso ao lado do botão Translate (Translação) e selecione **Single Contour (Contorno único)**, **Contours on slice (Contornos no corte)** ou **all ROI contours (todos os contornos da ROI)**.
2. Clique no botão Translate (Translação).
3. Arraste o esboço do contorno para mover o contorno para o novo local.

## Excluir um contorno

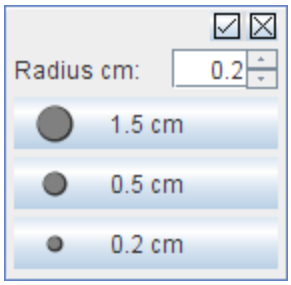
Você pode excluir um contorno do corte atual.

1. Clique no botão Delete Contour (Excluir contorno).
2. Selecione o contorno que você deseja excluir na lista suspensa da ROI.
3. Clique no esboço do contorno que você deseja excluir do corte atual ou arraste um retângulo em torno dele para excluí-lo do corte.

## Usar o Rolamento

Você pode remodelar um contorno usando a ferramenta Rolling Ball (Rolamento).

1. Clique na seta do menu suspenso Rolling Ball (Rolamento).




2. Execute uma das seguintes ações:
   - Digite o raio apropriado e clique no botão de verificação para aplicar o valor.
   - Selecione um raio.
3. Posicione um cursor no Visualizador de imagens. O ponteiro se torna um círculo com um raio igual ao da configuração atual.

**DICA**: você também pode ajustar o tamanho do Rolamento usando o botão giratório do mouse.

4. Arraste o mouse para remodelar o contorno ao longo da margem do Rolamento.
   - Para aumentar o tamanho do contorno, comece pelos retículos dentro do contorno.
   - Para diminuir o tamanho do contorno, comece pelos retículos fora do contorno.
   - Para dividir um contorno em dois, comece pelos retículos fora do contorno e clique e arraste o cursor ao longo do outro lado do contorno.
   - Para combinar dois contornos, comece pelo retículo dentro de um contorno e clique e arraste o cursor para dentro do outro contorno.
   - Para apagar um contorno, comece pelos retículos fora do contorno e continue diminuindo o tamanho do contorno até que ele seja apagado.

## Editar pontos

Use o modo Point-by-Point (Ponto a ponto) para editar pontos individuais nos contornos da ROI atual. Você pode optar por seguir as etapas para “Reduzir pontos” (Página 56) antes de editar pontos individuais.

1. Clique no botão Point-by-Point (Ponto a ponto).
2. Edite o contorno:
    - Para mover um ponto existente, arraste-o para um novo local.
    - Para remover um ponto, clique nele com o botão direito.
    - Para adicionar um novo ponto, clique na linha de contorno entre dois pontos existentes.

## Editar segmentos

Use o modo Segment Replacement (Substituição de segmento) para editar um segmento ente quaisquer dois pontos de contorno de ROI. Você pode optar por seguir as etapas para “Reduzir pontos” (Página 56) antes de editar os segmentos.

1. Clique no botão Segment Replacement (Substituição de segmento).
2. Clique em um ponto de contorno de ROI para iniciar o novo segmento. Os pontos de contorno da ROI esmaecem, o que indica que um novo segmento está sendo criado.
3. Clique para cada ponto que você deseja adicionar ao novo segmento.
4. Clique em um ponto de contorno de ROI para encerrar o novo segmento. Todos os pontos de contorno de ROI atuais entre os pontos de início e encerramento são substituídos pelo novo contorno.

## Reduzir pontos

Use o modo Point Reduction (Redução de ponto) para remover pontos desnecessários de um contorno. Isto pode reduzir a duração de algumas operações de contorno automático.

**NOTA**: a redução de ponto pode alterar o formato do contorno. Verifique o formato do contorno após remover os pontos.

O valor de tolerância normalmente representa a distância entre os pontos. Se você inserir um valor de tolerância de 1 cm, cada ponto do contorno deve estar a aproximadamente 1 cm de distância.

1. Clique na seta do menu suspenso Point Reduction (Redução de ponto) e digite a tolerância adequada.
2. Selecione se você deseja que as alterações se apliquem a **All ROIs (Todas as ROIs)** na imagem ou ao **Current ROI only (ROI atual somente)**.
3. Clique na caixa de seleção para aplicar a nova tolerância.
4. Clique no botão Point Reduction (Redução de ponto) para remover pontos das ROIs selecionadas com base na tolerância.

## Margem uniforme

Altere de maneira uniforme o tamanho da ROI no plano transversal.

1. Clique na seta do menu suspenso Uniform Margin (Margem uniforme) e digite a espessura de margem desejada. Um valor positivo expande o contorno; um valor negativo reduz o contorno.
2. Selecione se você deseja que as alterações se apliquem a **All slices (Todos os cortes)** na imagem ou ao **Current slice only (Corte atual somente)**.
3. Clique na caixa de seleção para aplicar a nova margem.
4. Clique no botão Uniform Margin (Margem uniforme) para aplicar as alterações ao contorno selecionado.

## Copiar contornos para outro corte

Use as ferramentas Copy Contours Inferior (Copiar contornos para o corte inferior) e/ou Copy Contours Superior (Copiar contornos para o corte superior) para copiar um contorno para outro corte no volume de imagem de planejamento.

1. Use a ferramenta Slice (Corte) para exibir o corte de imagem que contém o contorno que você deseja copiar. Certifique-se de que a ROI esteja selecionada na lista suspensa ROI.
2. Clique no botão Copy Inferior (Copiar para o corte inferior) para copiar o contorno para o corte inferior mais próximo (afastando-se do pórtico), ou clique no botão Copy Superior (Copiar para o corte superior) para copiar o contorno para o corte superior mais próximo (aproximando-se do pórtico).
3. Se já existir um contorno para esta ROI no novo corte, aparece uma mensagem confirmando a ação de copiar.
    - Clique em **Yes (Sim)** para copiar o contorno. O Visualizador de imagem transversal exibe o novo contorno no corte alvo.
    - Clique em **No (Não)** para cancelar a cópia.

## Interpolar contornos

A interpolação gera contornos em cortes que não contêm contornos baseados em contornos definidos na ROI. Por exemplo, se o corte 1 e o corte 10 contêm contornos de ROI, e os cortes 2 a 9 não, a interpolação gera contornos nos cortes 2 a 9, com base nos formatos dos contornos nos cortes 1 e 10. Se os cortes 1, 5 e 10 contêm contornos de ROI, a interpolação gera contornos nos cortes 2 a 4, com base nos formatos dos contornos nos cortes 1 a 5. A interpolação gera, então, contornos nos cortes 6 a 9 com base nos formatos dos contornos nos cortes 5 e 10.

A interpolação pode ser usada para gerar contornos tridimensionais personalizados. Varie a posição, tamanho ou formato dos contornos usados na interpolação para criar contornos tridimensionais oblíquos ou enviesados. Interpole retângulos 2D para criar uma caixa 3D, ou círculos 2D para criar um cilindro 3D.

**ATENÇÃO**: a interpolação de contornos pode resultar em contornos gerados que não ficam visíveis nas exibições de TCS atuais. Certifique-se de que todos os contornos de ROI sejam revisados antes da otimização.

1. Verifique os contornos e seu posicionamento nos contornos em que eles se encontram.
2. Clique no botão Interpolate Contours (Interpolar contornos).

**NOTA**: se os contornos não puderem ser interpolados, uma mensagem será exibida. Se isso ocorrer, visualize e edite os cortes para os contornos que você está tentando interpolar.

3. Verifique os contornos gerados e edite-os conforme necessário.

## Excluir todos os contornos da ROI

Você pode excluir todos os contornos de uma ROI.

1. Clique no botão Delete All ROI Contours (Excluir todos os contornos da ROI). A caixa de diálogo **Delete ROI Contours (Excluir contornos de ROI)** é exibida.
2. Clique em **Yes (Sim)** para excluir todos os contornos da ROI selecionada.

# Substituição da densidade

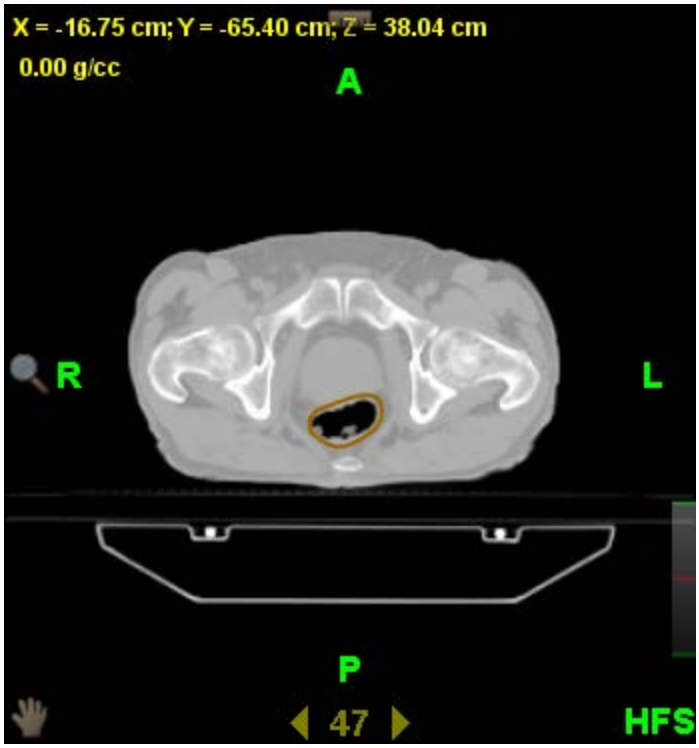

- Introdução . . . . . 59
- Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade) . . . . . 61
- Realizar a substituição da densidade. . . . . 63
- Alterações de contorno e IVDT . . . . . 65
- Remover a substituição da densidade. . . . . 66


**ATENÇÃO**: a dose aplicada ao paciente pode ser afetada se a substituição de densidade não for realizada em áreas do volume da imagem de planejamento que contêm valores de densidade mais altos, como agente de contraste e outros fatores.

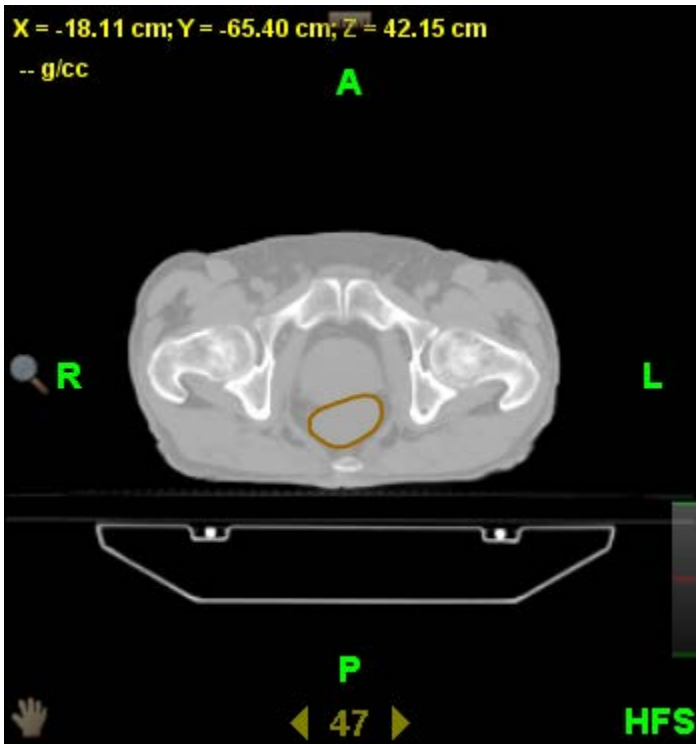
## Introdução

A substituição da densidade converte um valor de densidade definido pelo usuário em um valor de HU usando a IVDT selecionada para o plano. O valor de HU computado é substituído nos dados de volume da imagem para todos os voxels que compreendem a estrutura selecionada. Os valores de HU substituídos são salvos na imagem do cálculo de dose para o cálculo do plano e outras operações, como cálculo da dose de verificação (Planned Adaptive) e exportação DICOM.

A substituição de densidade pode ser realizada se a densidade de uma área do volume de imagem de planejamento não for a densidade que você espera em um tratamento.

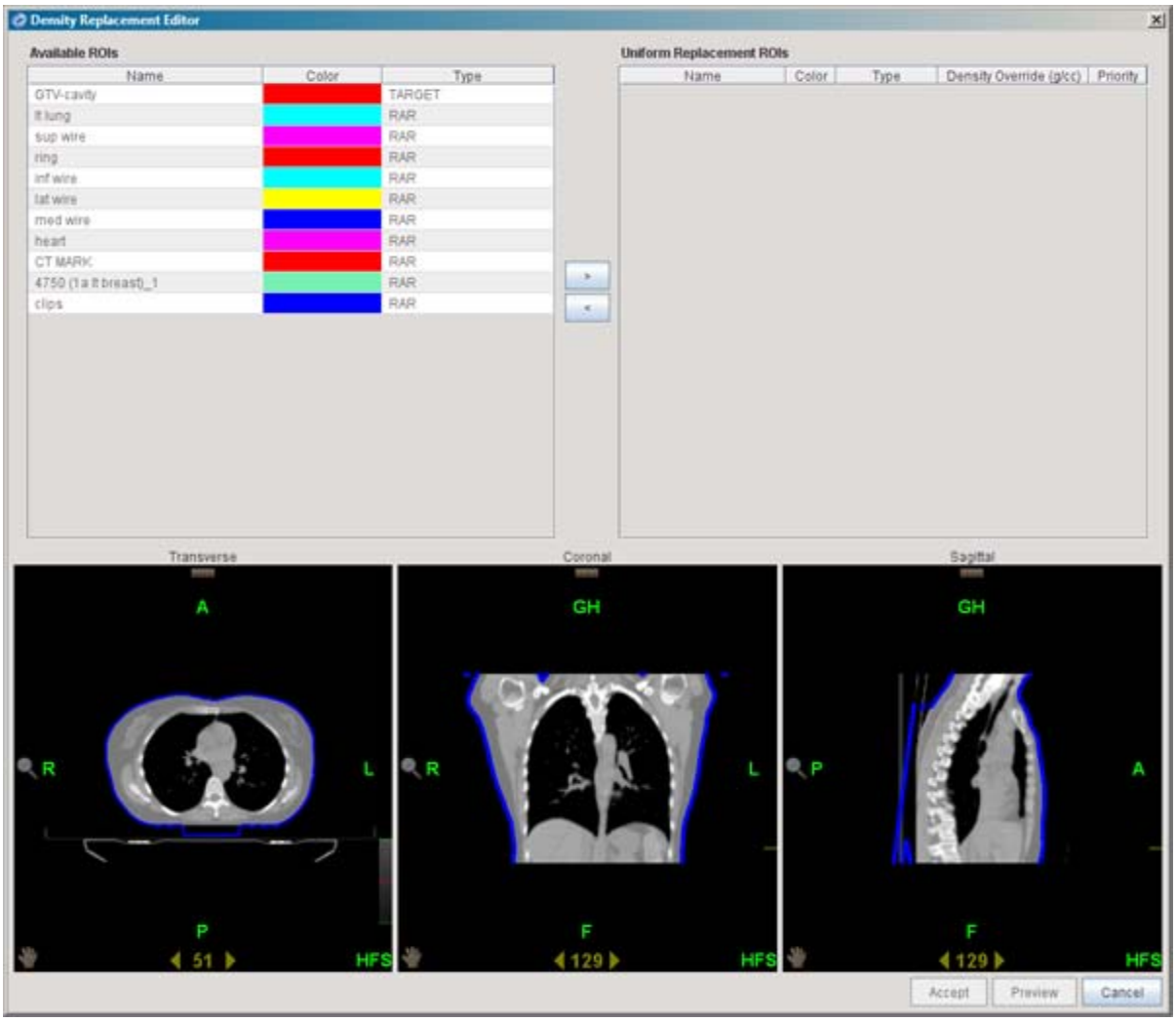



**Antes da substituição da densidade**




**Após a substituição da densidade**

## Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)

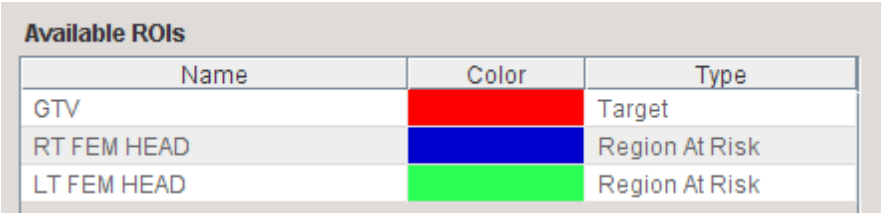



### Botões de controle

| Comando | Descrição |
|---|---|
| > | Clique para mover as ROIs selecionadas da área **Available ROIs (ROIs disponíveis)** para a área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)**. |
| < | Clique para mover as ROIs selecionadas da área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)** de volta para a área **Available ROIs (ROIs disponíveis)**. |
| **Accept (Aceitar)** | Clique em **Accept (Aceitar)** para salvar as alterações ao volume de imagem do cálculo da dose. |

| Comando | Descrição |
|---|---|
| **Preview (Visualização)** | Clique em **Preview (Visualização)** para ver as alterações de substituição de densidade no volume de imagem do cálculo da dose. |
| **Cancel (Cancelar)** | Clique em **Cancel (Cancelar)** para fechar o **Density Replacement Editor (Editor de substituição de densidade)**. Alterações não aceitas não serão salvas. |

## Available ROIs (ROIs disponíveis)




| Coluna | Descrição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | O **Name (Nome)** exibe o nome da Região de interesse. |
| **Color (Cor)** | **Color (Cor)** exibe a cor da Região de interesse. |
| **Type (Tipo)** | **Type (Tipo)** exibe o tipo da Região de interesse. |

## Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)

**IMPORTANTE**: todas as ROIs na área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)** devem conter valores válidos de **Density (Densidade)** e **Priority (Prioridade)** para o botão Preview (Visualização) ficar disponível.

| Coluna | Descrição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | O **Name (Nome)** exibe o nome da Região de interesse. |
| **Color (Cor)** | **Color (Cor)** exibe a cor da Região de interesse. |
| **Type (Tipo)** | **Type (Tipo)** exibe o tipo da Região de interesse. |
| **Density Override (Substituição de densidade)** | Insira os valores de substituição de densidade de ROI no campo **Density Override (Substituição de densidade)**. A densidade máxima é 22,6 g/cc ou a densidade máxima no IVDT selecionado atualmente, a que for menor. |

| Coluna | Descrição |
|---|---|
| **Priority (Prioridade)** | Edite o valor no campo **Priority (Prioridade)** para dar prioridade a uma sobreposição de ROI com relação a outra durante a substituição de densidade. |

### Densidade da ROI

O **Density Replacement Editor (Editor de substituição de densidade)** aceita valores de substituição de densidade ente 0,95 e 1,05 g/cc. Se inserir valores fora desse intervalo, você será solicitado a confirmar que a densidade inserida está correta.

### Prioridade de densidade da ROI

Se ROIs com diferentes valores de densidade ficarem sobrepostas, edite os valores de prioridade conforme necessário. A densidade de substituição uniforme de uma ROI com uma prioridade mais alta (valor de **Priority (Prioridade)** mais baixo) tem precedência sobre outras ROIs na área de sobreposição.

## Realizar a substituição da densidade

**NOTA**: para abrir o **Density Replacement Editor (Editor de substituição de densidade)**, as ROIs devem ser definidas no plano, e você precisa sair do modo de edição de ROI.

### ROIs de substituição de densidade do contorno

**ATENÇÃO**: se você editar um contorno após ter realizado a substituição de densidade, realize a substituição de densidade novamente.

- A substituição de densidade irá refletir o contorno antes de ter sido editado. Os valores de substituição de densidade podem não corresponder aos novos contornos.
- Realize a substituição de densidade novamente para ajudar a garantir que a precisão do cálculo da dose não seja afetada durante a otimização.

Para corrigir os valores de densidade na imagem de planejamento, crie um contorno de ROI para as áreas que você gostaria de substituir de maneira uniforme pelo mesmo valor de densidade. Para substituir a densidade, você precisa determinar a densidade física da área contornada a ser usada para o cálculo da dose.

**NOTA**: se o conjunto da estrutura do paciente contém uma ROI de mesa ou se a mesa foi substituída anteriormente, a mesa da imagem do planejamento é substituída pela mesa *TomoTherapy* automaticamente.

## Atribuir valores de densidade de ROI

Por padrão, todas as ROIs são exibidas na área **Available ROIs (ROIs disponíveis)**.

1. Na guia **Plan Settings (Configurações do plano)**, clique em **Replace Density (Substituir densidade)** para abrir o **Density Replacement Editor (Editor de substituição de densidade)**.
2. Se necessário, substitua a mesa no volume de imagem de planejamento. Consulte “Substituir a mesa” (Página 16).
3. na área **Available ROIs (ROIs disponíveis)**, selecione a ROI a ser editada.
4. Clique em > para mover a ROI destacada para a área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)**.
5. Digite um valor em g/cc no campo **Density Override (Substituição de densidade)** para cada ROI.
6. Se ROIs com diferentes valores de densidade ficarem sobrepostas, edite os valores de **Priority (Prioridade)** conforme necessário.
7. Quando todas as ROIs na área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)** tiverem valores válidos de **Density Override (Substituição de densidade)** e **Priority (Prioridade)**, o botão **Preview (Visualização)** fica disponível.
8. Clique em **Preview (Visualização)** para ver as alterações de substituição de densidade no volume de imagem do cálculo da dose.

**IMPORTANTE**: antes de aceitar a substituição de densidade, confirme se as alterações nos valores de densidade no volume da imagem atendem aos seus objetivos clínicos.

**ATENÇÃO**: a dose aplicada ao paciente pode ser afetada se a substituição de densidade não for realizada em áreas do volume da imagem de planejamento que contêm valores de densidade que podem ser diferentes no momento do tratamento.

9. Você está satisfeito com as mudanças de alteração de densidade?
   - Se sim, clique em **Accept (Aceitar)** para salvar as alterações de substituição de densidade no volume de imagem do cálculo da dose.
   - Se não, você pode mover as ROIs entre colunas, digitar novos valores de **Density (Densidade)** ou **Priority (Prioridade)** ou clicar em **Cancel (Cancelar)** para sair do **Density Replacement Editor (Editor de substituição de densidade)**.
10. Uma caixa de diálogo é exibida. Clique em **OK** para reconhecer que a substituição de densidade foi concluída. As alterações ficarão visíveis em todas as guias, exceto pela guia **Contouring (Contorno)**.

## Alterações de contorno e IVDT

### Substituição de densidade e alterações de IVDT

**NOTA**: se uma IVDT é alterada após a substituição da densidade, cancelamentos de densidade são reaplicados automaticamente.

A substituição de densidade modifica os valores de HU no volume de imagem do cálculo da dose. A tabela de valor para densidade da imagem (IVDT) define a calibragem de densidade usada para converter valores de HU a valores de densidade (g/cc) antes da otimização. Se alterações à IVDT são feitas após a substituição da densidade, os valores de cancelamento de densidade são reaplicados automaticamente. Após aplicar uma nova IVDT, verifique se as **Uniform Replacement ROIs (Regiões de interesse de substituição uniforme)** contêm o valor de densidade correto.

1. Após a conclusão da edição da IVDT, clique com o botão direito no Visualizador de imagens e selecione **Show Readout (Exibir leitura)**.
2. Mantenha o cursor sobre a imagem no Visualizador de imagens para exibir os valores de densidade para as **Regiões de interesse de substituição uniforme**.
3. Verifique se os valores de densidade exibidos com a nova IVDT são válidos.

### Substituição de densidade e alterações de contorno

**ATENÇÃO**: se forem feitas alterações em um contorno após a realização da substituição de densidade, repita a substituição da densidade para ajudar a garantir que a precisão do cálculo da dose não tenha sido afetada durante a otimização.

Se você editar um contorno após seu valor de densidade ter sido substituído, o contorno não estará mais em conformidade com a substituição de densidade original.

1. Abra o **Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)**.
2. Confirme que os valores dos campos **Density (Densidade)** e **Priority (Prioridade)** da área **Uniform Replacement ROIs (ROIs de substituição uniforme)** são válidos.
3. Para visualizar as ROIs e verificar a substituição de densidade, clique em **Preview (Visualização)**.
4. Para aceitar as substituições de densidade e ajustar às alterações no contorno, clique em **Accept (Aceitar)**.

## Remover a substituição da densidade

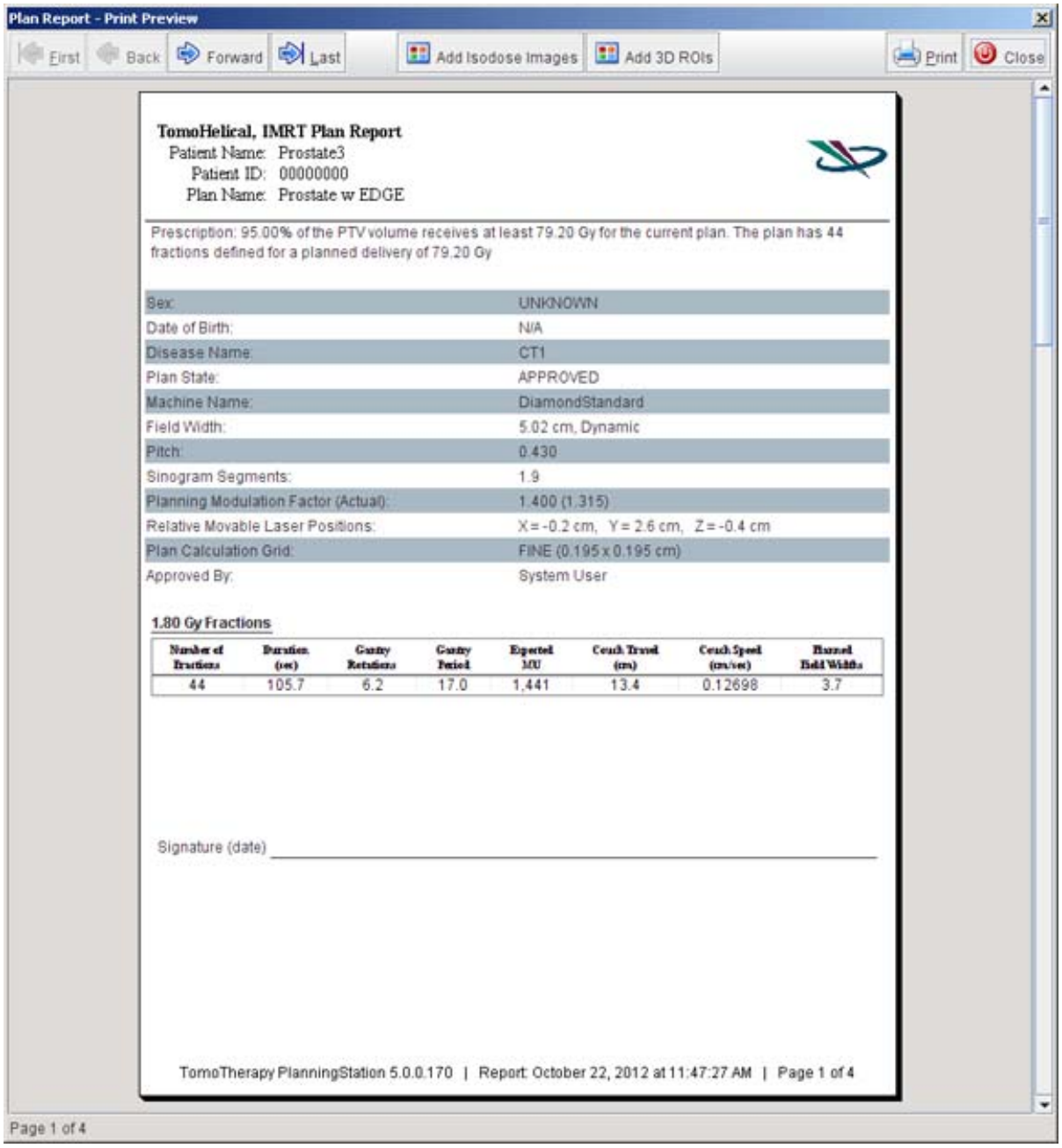
Substituições de densidade anteriores são visíveis em todas as guias, exceto na guia **Contouring (Contorno)**, que exibe dados de TC brutos. As substituições de densidade são visíveis em todas as outras guias. Quando o **Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)** é aberto após a aceitação de uma substituição de densidade anterior, as ROIs que executavam a substituição de densidade anterior são exibidas na área **Uniform Replacement ROIs (Regiões de interesse de substituição uniforme)**.

**IMPORTANTE**: as alterações de substituição da densidade não são exibidas nas imagens no **Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)** até que você clique em **Preview (Visualizar)**.

1. Abra o **Density Replacement Editor (Editor de substituição da densidade)**.
2. Na área **Uniform Replacement ROIs (Regiões de interesse de substituição uniforme)**, clique na ROI em que você não deseja mais substituir a densidade.
3. Clique em < para mover a ROI destacada para área **Available ROIs (Regiões de interesse disponíveis)**.
4. Clique em **Preview (Visualizar)** para visualizar o volume de imagem.
5. Clique em **Accept (Aceitar)** para salvar as alterações ao volume de imagem do cálculo da dose.

# Imprimir um relatório de plano ou salvar como PDF


- Visualização de impressão e barra de ferramentas de relatório . . . 68
- Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose). . . . . 71
- Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D) . . . . . 72
- Imprimir o relatório de plano ou salvar como PDF . . . . . 72

## Visualização de impressão e barra de ferramentas de relatório

Clique em **Generate Plan Report (Gerar relatório de plano)** na Planning Station (guia **Fractionation (Fracionamento)**) e na Operator Station (guia **Plan (Plano)**) para ver o relatório do plano na janela **Plan Report - Print Preview (Relatório do plano - Imprimir visualização)**. Imprima um relatório de plano para o prontuário do paciente ou para fins de seguro.

Um relatório preliminar está disponível após o cálculo da dose final. Use o relatório preliminar para analisar um sinograma de fluência planejada, os parâmetros do plano e as estatísticas da dose. Se o plano não for aceitável, ajuste os parâmetros do plano e reinicie o cálculo.

### Informações sobre plano e paciente

As informações exibidas em um relatório de plano variam de acordo com **Delivery Mode (Modo de aplicação)** (TomoHelical ou TomoDirect) e **Plan Mode (Modo de plano)** (IMRT ou 3DCRT). Consulte o gráfico a seguir em que são exibidas informações para cada tipo de plano.

| Informação | *TomoHelical* IMRT | *TomoHelical* 3DCRT | *TomoDirect* IMRT | *TomoDirect* 3DCRT |
|---|---|---|---|---|
| Sex (Sexo) | X | X | X | X |
| Date of Birth (Data de nascimento) | X | X | X | X |
| Plan State (Estado do plano) | X | X | X | X |
| Machine Name (Nome da máquina) | X | X | X | X |
| Field Width (Largura do campo) | X | X | X | X |
| Pitch (Rotação ao redor do eixo y) | X | X | X | X |
| Sinogram Segments (Segmentos de sinograma) | X | X | X | |
| Planning Modulation Factor (Actual) (Fator de modulação do planejamento (Real)) | X | | X | |

| Informação | *TomoHelical* IMRT | *TomoHelical* 3DCRT | *TomoDirect* IMRT | *TomoDirect* 3DCRT |
|---|---|---|---|---|
| Number of Beam Angles (Número de ângulos de feixe) | | | X | X |
| Relative Movable Laser Positions (Posições móveis relativas de laser) | X | X | X | X |
| Plan Calculation Grid (Grade de cálculo de plano) | X | X | X | X |
| Approved By (Aprovado por) | X | X | X | X |

| Informação | *TomoHelical* | *TomoDirect* |
|---|---|---|
| Number of Fractions (Número de frações) | X | X |
| Duration (sec) (Duração (s)) | X | X |
| Gantry Rotation (Rotação do pórtico) | X | |
| Gantry Period (Período do pórtico) | X | |
| Expected MU (MU prevista) | X | X |
| Couch Travel (cm) (Movimento de mesa (cm)) | X | X |
| Couch Speed (cm/sec) (Velocidade de mesa (cm/s)) | X | X |
| Planned Field Width (Largura de campo planejada) | X | X |
| Jaw Mode (Modo de garra) | X | X |
| Number of Beam Angles (Número de ângulos de feixe) | | X |
| Expected Beam-on Time (Tempo previsto de feixe ativado) | | X |

## Histograma Dose-Volume

O relatório do plano contém o DVH da dose final exibido no modo **Standard Cumulative DVH Relative (DVH cumulativo padrão relativo)**. Somente ROIs que são exibidas na guia **Fractionation (Fracionamento)** aparecem no gráfico de DVH.

## Restrições e estatísticas de ROI

Estatísticas, objetivos e restrições de Estrutura sensível e tumor são incluídos no relatório do plano.

## Sinograma

O sinograma de fluência planejada é exibido no relatório do plano.

- Para planos *TomoDirect* IMRT, as informações de ângulo do feixe (ângulo, alvos, expansão planejada do feixe, fator de modulação, MU e deslocamento da mesa) também são exibidas.
- Para planos *TomoDirect* 3DCRT, as informações de ângulo do feixe (ângulo, alvos, expansão planejada do feixe, MU e deslocamento da mesa) são exibidas. Em vez de um sinograma, um esboço da fluência do feixe é exibido sobre a radiografia reconstruída digitalmente do paciente para cada ângulo.

## 3D ROIs (ROIs 3D)

Você pode adicionar uma página ao relatório do plano que contém uma exibição tridimensional do conjunto de estrutura do paciente com base nas ROIs exibidas na guia **Fractionation (Fracionamento)**. Consulte “Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D)” (Página 72).

## Imagens de isodose

Você pode adicionar imagens de isodose ao relatório do plano com base nos cortes Transversal, Coronal ou Sagital do Visualizador de imagens. Consulte “Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)” (Página 71).

Se o conjunto de estrutura do paciente contiver uma ROI de contorno do paciente chamada **External (Externo)** ou **Body (Corpo)** (não diferencia letras maiúsculas de minúsculas), a configuração **Show Dose Outside of Body (Mostrar dose fora do corpo)** é exibida no relatório do plano.

## Barra de ferramentas Report (Relatório)

A barra de ferramentas de relatório fica localizada no topo da janela **Plan Report - Print Preview (Relatório do plano - Visualização de impressão)**.

| Botão | Descrição |
|---|---|
| **First (Primeiro), Back (Voltar), Forward (Avançar), Last (Último)** | Clique nesses botões para percorrer o relatório e passar para a primeira ou a última página. |
| **Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)** | Clique neste botão para adicionar imagens de isodose ao relatório. Após clicar, o Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose) é exibido. |
| **Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D)** | Clique neste botão para adicionar uma exibição 3D do conjunto de estrutura do paciente ao relatório. |
| **Print (Imprimir)** | Clique em **Print (Imprimir)** para criar um PDF do relatório ou enviar o relatório a uma impressora. |
| **Close (Fechar)** | Clique em **Close (Fechar)** para fechar a janela **Print Preview (Visualizar impressão)**. |

## Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)

1. Clique em **Generate Plan Report (Gerar relatório de plano)**. A janela **Plan Report - Print Preview (Relatório de plano - Visualização de impressão)** é exibida.
2. Clique no botão **Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)**. O assistente **Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** é exibido.
3. Selecione a opção Slice Selection Method (Método de seleção de corte) que você deseja usar.
   - **Select range of slices (Selecione a faixa de cortes)**: Selecione a caixa de seleção **Transverse (Transversal)**, **Coronal**, ou **Sagittal (Sagital)** para selecionar os cortes. Digite os números dos cortes nos campos correspondentes **Select views and slice ranges (Selecionar visualizações e faixas de cortes)**.
   - **Manually select slices (Selecionar cortes manualmente)**: Use a ferramenta Slice Selector (Seletor de corte) para percorrer os cortes disponíveis na visualização **Transverse (Transversal)**, **Coronal** ou **Sagittal (Sagital)**. Selecione a caixa de seleção **Selected (Selecionado)** para incluir o corte atualmente exibido na impressão. Continue a percorrer e a selecionar cortes para cada exibição que você deseja incluir.
4. Clique em **Next (Avançar)** para exibir a segunda etapa do **Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** e selecione a opção de apresentação que você deseja usar para imprimir as imagens de isodose.
5. Clique em **Finish (Concluir)**. O **Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** é fechado.

## Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D)

1. Clique em **Generate Plan Report (Gerar relatório de plano)**. A janela **Plan Report - Print Preview (Relatório de plano - Visualização de impressão)** é exibida.
2. Clique em **Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D)**. Uma página que exibe uma representação tridimensional do conjunto de estrutura do paciente é adicionada ao relatório.
3. Clique na imagem e mova o mouse para girar a visualização.
4. Antes de você "Imprimir o relatório de plano ou salvar como PDF" (Página 72), certifique-se de que a imagem 3D das ROIs é exibida em uma posição desejada.

## Imprimir o relatório de plano ou salvar como PDF

1. Clique em **Generate Plan Report (Gerar relatório de plano)**. A janela **Plan Report - Print Preview (Relatório de plano - Visualização de impressão)** é exibida.
2. Se necessário, "Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)" (Página 71).
3. Se necessário, "Add 3D ROIs (Adicionar ROIs 3D)" (Página 72).
4. Se você adicionou ROIs 3D, gire a imagem para a posição desejada.
5. Clique em **Print (Imprimir)**. A caixa de diálogo **Print (Imprimir)** é exibida.
6. Clique em **Name (Nome)** na lista suspensa para selecionar uma impressora.
7. Você quer imprimir o **Plan Report (Relatório de plano)** ou salvá-lo como PDF?
   - Para imprimir o relatório, selecione a impressora e clique em **OK**.
   - Para salvar o relatório como PDF, prossiga para "Salvar um relatório de plano em PDF" (Página 72).

### Salvar um relatório de plano em PDF

1. Na lista suspensa **Name (Nome)**, selecione **PDFCreator**.
2. Clique em **OK**. A mensagem **Printing Please Wait (Imprimindo, aguarde)** é exibida.
3. Espere a caixa de diálogo **PDFCreator** aparecer.
4. Em **Document Title (Título do documento)**, digite um nome para o PDF do relatório do plano.
5. Clique em **Save (Salvar)**. A caixa de diálogo **Save As (Salvar como)** é exibida.
6. Navegue até o local onde deseja salvar o **Plan Report (Relatório do plano)**.
7. Clique em **Save (Salvar)** para criar o PDF na pasta selecionada.

# Contorno automático de uma ROI

Informações básicas sobre o contorno automático . . . . . 74

Criar ou selecionar uma ROI . . . . . 76

Usar o Auto Segmentation Mode (Modo de segmentação automática) . . . . . 79

Opções e ferramentas de segmentação interativa . . . . . 81

Usar o Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa) . . . . . 84

# Informações básicas sobre o contorno automático

A ferramenta de contorno automático cria contornos de ROI a partir dos valores de HU no volume de imagem de planejamento. Use essa ferramenta para criar contornos para os pulmões, cérebro, ossos, pele ou outros tecidos. Os contornos automáticos são influenciados por quatro parâmetros especificados pelo usuário: intervalo de cortes, intervalo de valores de HU, ponto semente e **Image Threshold (Limite da imagem)**.


- Definição de termos . . . . . 74
- Antes de começar . . . . . 75


## Definição de termos

### Intervalo de cortes

O intervalo de cortes define qual seção do volume de imagem de planejamento será incluída na criação de contorno automático.

### Intervalo de valores de HU

O intervalo de valores de HU determina os voxels que serão incluídos ou excluídos do contorno da ROI. Esta determinação é influenciada pelo ponto semente e pelos parâmetros de limite da imagem.

### Ponto semente

O ponto semente define um único voxel a partir do qual o contorno automático é originado e se expande dentro da imagem. O grau de expansão no volume de imagem de planejamento é determinado pelo:

- Intervalo de valores de HU
- Posicionamento do ponto semente
- Valores de HU do tecido circundante
- Nível de tolerância do limite da imagem

### Image Threshold (Limite da imagem)

**Image Threshold (Limite da imagem)** é um parâmetro de tolerância que filtra voxels para determinar os valores a serem incluídos no contorno. Ele é baseado no grau de semelhança ou variação nos valores de voxel em comparação com o intervalo especificado de valores de HU e no posicionamento do ponto semente. O limite da imagem tem um impacto significativo no crescimento da seleção de voxel no volume de imagem.

- Diminua o limite da imagem para restringir a seleção de voxel.
- Aumente o limite da imagem para expandir a seleção de voxel.

## Antes de começar

Antes de adicionar contornos automáticos a uma ROI existente, faça o seguinte:

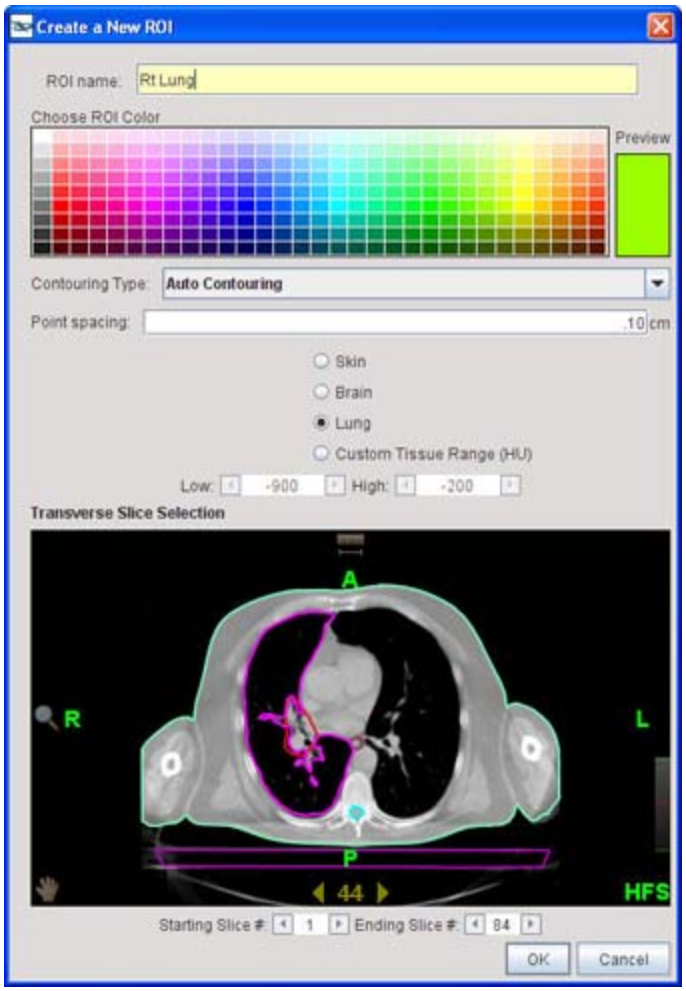
1. Identifique a estrutura física no volume da imagem do planejamento que pretende contornar.
2. Identifique o intervalo de cortes transversais que contêm a estrutura.
3. Está criando um contorno de pele?
    - Caso afirmativo, nenhuma preparação adicional é necessária. Siga para “Criar ou selecionar uma ROI” (Página 76).
    - Caso contrário, identifique os valores **High (Alto)** e **Low (Baixo)** de HU da estrutura antes de prosseguir para “Criar ou selecionar uma ROI” (Página 76). Para mais informações, consulte “Custom Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])” (Página 81).

# Criar ou selecionar uma ROI


- Criar uma nova ROI . . . . . 76
- Selecionar uma ROI existente . . . . . 77


## Criar uma nova ROI

1. Clique no botão Create ROI (Criar ROI). A caixa de diálogo **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)** é exibida.




**Caixa de diálogo Create a New ROI (Criar uma nova ROI)**

2. Digite o nome da ROI no campo **ROI Name (Nome da ROI)**.
3. Na área **Choose ROI Color (Escolher cor da ROI)**, selecione a cor da ROI.
4. Selecione **Auto Contouring (Contorno automático)** na lista suspensa **Contouring Type (Tipo de contorno)**.

5. Modifique o **Point Spacing (Espaçamento do ponto)** se necessário.

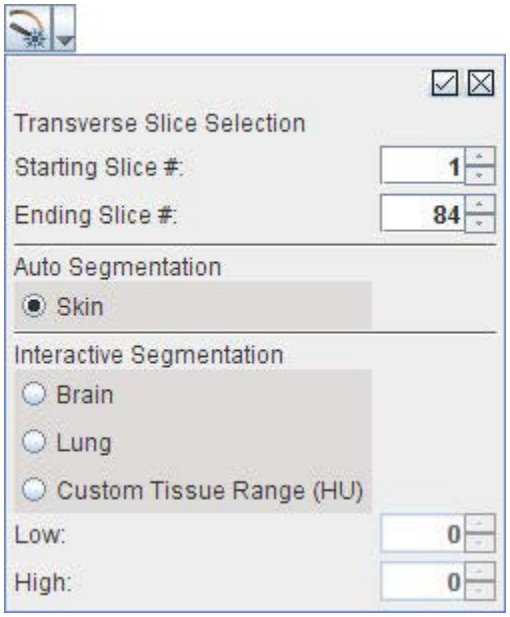
**DICA**: use apenas o **Point Spacing (Espaçamento do ponto)** necessário para contornar a ROI. Se houver pontos desnecessários após você criar a ROI, use a ferramenta Point Reduction (Redução de pontos) para remover pontos.

6. Selecione um modo de segmentação (**Skin (Pele)**, **Brain (Cérebro)**, **Lung (Pulmão)** ou **Custom Tissue Range (Intervalo de tecido personalizado)**).
7. Para **Transverse Slice Selection (Seleção de corte transversal)**, especifique o intervalo de cortes transversais utilizados para criar um contorno automático. Use o Image Viewer (Visualizador de imagens) para determinar o intervalo de cortes.
   - O **Starting Slice # (Número de corte inicial)** define o primeiro corte transversal no intervalo de cortes.
   - O **Ending Slice # (Número de corte final)** define o último corte transversal no intervalo de cortes.
8. Para dar prosseguimento à criação de contorno automático, continue com uma das ações a seguir:
   - "Usar o Auto Segmentation Mode (Modo de segmentação automática)" (Página 79) criar um contorno de pele.
   - "Usar o Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)" (Página 84) criar contornos de cérebro, pulmão ou tecido personalizados. Consulte "Opções e ferramentas de segmentação interativa" (Página 81) para mais informações.

## Selecionar uma ROI existente

1. Na barra de ferramentas Contour (Contorno), selecione uma ROI existente na lista suspensa **ROI**.
2. Clique na lista suspensa Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos) para exibir as opções de contorno automático.

**IMPORTANTE**: se você clicar fora das opções de contorno automático, a janela suspensa irá fechar sem salvar as alterações.




3. Em **Transverse Slice Selection (Seleção de corte transversal)**, especifique o intervalo de cortes transversais utilizados para criar contornos automáticos.
    - O **Starting Slice # (Número de corte inicial)** define o primeiro corte transversal no intervalo de cortes.
    - O **Ending Slice # (Número de corte final)** define o último corte transversal no intervalo de cortes.
4. Aceite ou cancele alterações nas configurações de contorno automático com os dois botões no canto superior direito.
    - Clique no botão Accept (Aceitar) para salvar as configurações de contorno automático.
    - Clique no botão Cancel (Cancelar) para fechar a janela suspensa sem salvar as alterações nas configurações de contorno automático.

| Botão | Ação |
|---|---|
| ☑ | Accept (Aceitar) |
| ☒ | Cancel (Cancelar) |

5. Para dar prosseguimento à criação de contorno automático, continue com uma das ações a seguir:
    - “Usar o Auto Segmentation Mode (Modo de segmentação automática)” (Página 79) criar um contorno de pele.
    - “Usar o Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)” (Página 84) criar contornos de cérebro, pulmão ou tecido personalizados. Consulte “Opções e ferramentas de segmentação interativa” (Página 81) para mais informações.

# Usar o **Auto Segmentation Mode (Modo de segmentação automática)**


- Segmentação automática . . . . . 79
- Avaliar contornos de pele . . . . . 79


## Segmentação automática

**Skin (Pele)** é o único tipo de ROI disponível no **Automatic Segmentation Mode (Modo de segmentação automática)**. Esse modo cria contornos de pele automáticos em todos os cortes dentro do intervalo de cortes selecionado.

### Nova ROI

1. Quando você "Criar ou selecionar uma ROI" (Página 76), a janela **Create a New ROI (Criar uma nova ROI)** aparece.
2. Clique em **OK** para criar uma nova ROI com contornos de pele automáticos.

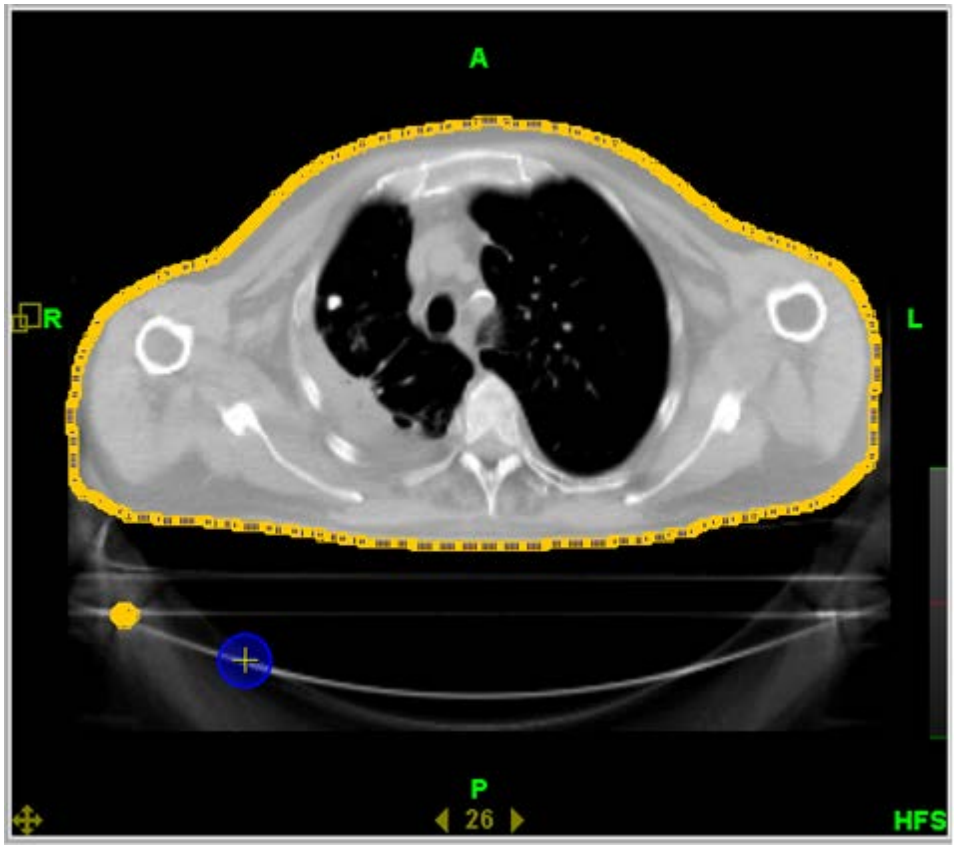
### ROI existente

1. Quando você "Selecionar uma ROI existente" (Página 77), a janela suspensa de contorno automático aparece.
2. Clique no botão Accept (Aceitar) para salvar as configurações e clique em Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos) para adicionar contornos de pele automáticos a uma ROI existente.

## Avaliar contornos de pele

Verifique todos os cortes no intervalo de sua seleção de cortes para confirmar que os contornos de pele automáticos estão corretos. Confirme que os artefatos de imagem fora do paciente não foram contornados e edite os cortes conforme necessário.

A imagem abaixo ilustra um artefato (na mesa) que foi contornado automaticamente. Neste exemplo, a ferramenta Rolling Ball (Esfera rolante) pode ser usada para remover o artefato de imagem.




**Contorno de pele automático**

# Opções e ferramentas de segmentação interativa


- Tipos de segmentação interativa. . . . . 81
- Ferramentas de segmentação interativa . . . . . 82


## Tipos de segmentação interativa

Quando você “Criar ou selecionar uma ROI” (Página 76), uma caixa de diálogo ou janela suspensa exibe as opções de **Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)**. Selecione **Brain (Cérebro)** ou **Lung (Pulmão)** para usar os valores padrão, ou selecione **Custom Tissue Range (Intervalo de tecido personalizado)** para especificar os valores de HU usados para criar o contorno.

### Brain (Cérebro)

As configurações de contorno **Brain (Cérebro)** têm como padrão o contorno do tecido cerebral. O valor **Low (Baixo)** tem como padrão -200 HU,e **High (Alto)**, 100 HU.

### Lung (Pulmões)

As configurações de contorno **Lung (Pulmão)** têm como padrão o contorno de tecido de pulmão de baixa densidade, e exclui tecidos bronquiais mais densos. O valor **Low (Baixo)** tem como padrão -900 HU, e **High (Alto)**, -200 HU.

### Custom Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])

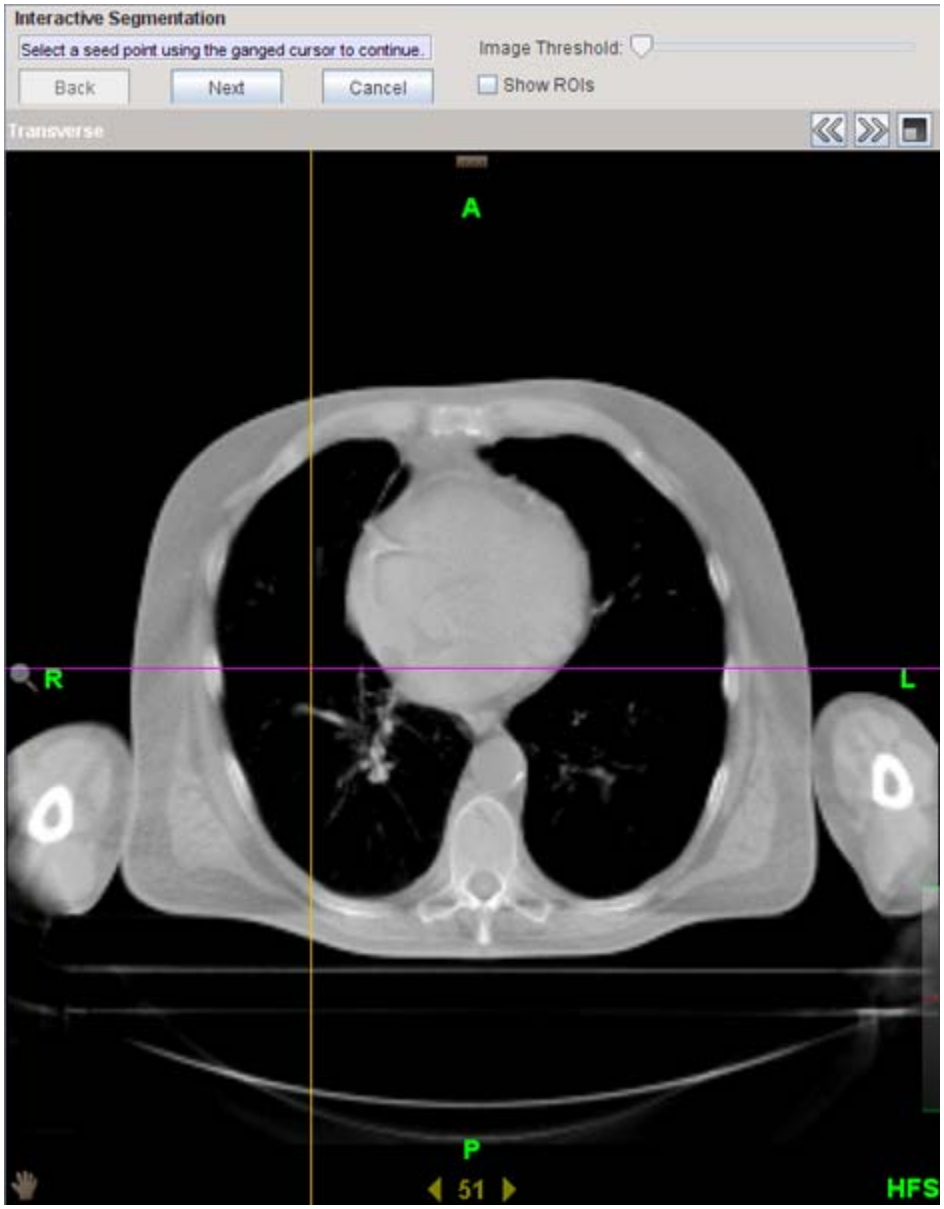
Selecione **Custom Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])** para especificar os valores de **Low (Baixo)** e **High (Alto)** de HU usados para criar o contorno. Ajuste o **Customized Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])** para incluir tecido que estiver fora do intervalo de densidade atual ou para excluir o tecido que estiver dentro do intervalo de densidade atual. Para examinar os valores de densidade da imagem, faça o seguinte:

1. Clique com o botão direito no Visualizador de imagens e selecione **Show Readout (Mostrar leitura)** para exibir os valores de densidade de TC em (HU).
2. Com o mouse, aponte para a estrutura que pretende contornar na imagem. Conforme o cursor se move sobre a estrutura, os valores de densidade aparecem no canto superior esquerdo do Image Viewer (Visualizador de imagens).
3. Anote os valores mais altos e mais baixos de HU dentro do tecido que você pretende contornar.

## Ferramentas de segmentação interativa

O Image Viewer (Visualizador de imagens) e as ferramentas de **Interactive Segmentation (Segmentação interativa)** são exibidos após você selecionar um tipo de segmentação interativa e realizar uma das seguintes ações:

- Clique em **OK** (na caixa de diálogo **Create a new ROI (Criar uma nova ROI)**)
- Clique no botão Accept (Aceitar) para salvar as configurações e clique no botão Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos) na barra de ferramentas Contour (Contorno).




**Ferramentas de segmentação interativa**

## Retículo de ponto semente

Para criar contornos automáticos usando o modo de segmentação automática, você precisa definir um ponto do qual a seleção de voxel irá se originar. Isso é feito posicionando o centro do retículo do ponto semente no valor de HU que deseja utilizar. Consulte “Selecionar um ponto semente” (Página 84).

O ponto semente selecionado deve estar dentro do intervalo de valores **Low (Baixo)** e **High (Alto)** de HU definidos por um dos itens a seguir:

- **Brain (Cérebro)**
- **Lung (Pulmões)**
- **Custom Tissue Range (Intervalo de tecido personalizado)**

## Vistas TCS conjugadas

O retículo do ponto semente aparece em cada vista para marcar o mesmo voxel. Se você mover o retículo em uma vista ou usar a ferramenta Slice (Corte) para ver um plano diferente da imagem, as posições dos retículos e cortes nas outras duas vistas também se movem.

## Next (Avançar)

Clique em **Next (Avançar)** após selecionar um ponto semente para gerar contornos de imagem iniciais.

## Image Threshold (Limite da imagem)

Clique e arraste o controle deslizante **Image Threshold (Limite da imagem)** para a direita para expandir os voxels incluídos no contorno automático. Contornos automáticos serão criados para a seleção de voxel. As margens da área destacada definem as arestas do contorno.

## Show ROIs (Exibir ROIs)

Marque a caixa de seleção **Show ROIs (Exibir ROIs)** para mostrar as ROIs que estão configuradas para serem exibidas na lista de ROIs.

## Back (Voltar), Done (Concluído) ou Cancel (Cancelar)

- Clique em **Back (Voltar)** para escolher um novo ponto semente.
- Clique em **Done (Concluído)** para aplicar os contornos automáticos à ROI.
- Clique em **Cancel (Cancelar)** para sair da caixa de diálogo **Interactive Segmentation (Segmentação interativa)**. Se você clicar em **Cancel (Cancelar)** para sair da segmentação interativa de uma nova ROI, a ROI é criada sem estruturas.

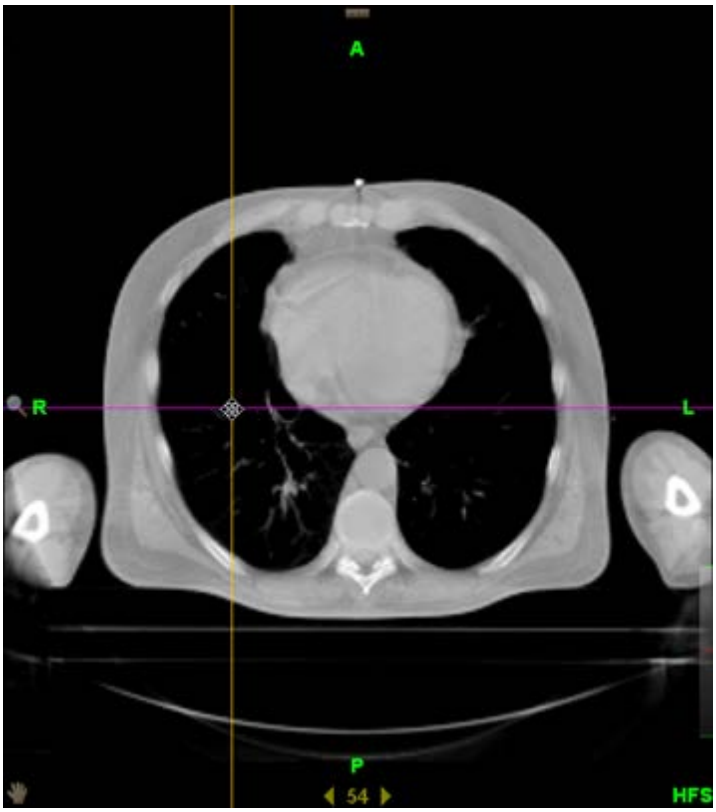
# Usar o **Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)**


- Selecionar um ponto semente . . . . . 84
- Definir o Image Threshold (Limite da imagem) . . . . . 85
- Ajustar ponto semente e intervalo de tecido . . . . . 87


## Selecionar um ponto semente

Após você "Criar ou selecionar uma ROI" (Página 76), uma caixa de diálogo ou janela suspensa exibe as opções de **Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)**. Clique com o botão direito em uma imagem e selecione **Show Readout (Exibir leitura)** para exibir os valores de densidade de TC.

1. Com o mouse, aponte para a imagem para exibir os valores de densidade. Encontre um ponto na imagem que contenha densidades que representam a área que você deseja contornar. Um bom ponto estará dentro do intervalo de HU especificado e estará centralizado no tecido que você deseja contornar.




**Selecionar ponto semente**

2. Clique no retículo e arraste para o ponto de densidade representativo na imagem. Este ponto é o ponto semente.

3. Examine os cortes inferior e superior para confirmar que os voxels em torno do ponto semente contêm valores de densidade que representam o tecido que você pretende contornar. Se os voxels inferior ou superior não contiverem valores representativos, escolha um novo ponto semente.

4. Clique em **Next (Avançar)** para aceitar o ponto semente. Clique em **Back (Voltar)** a qualquer momento para refazer a seleção e aceitar um novo ponto semente.

5. Continue para "Definir o Image Threshold (Limite da imagem)".

## Definir o **Image Threshold (Limite da imagem)**

1. Após o ponto semente ter sido aceito e processado, o **Image Threshold (Limite da imagem)** inicial destaca uma porção da imagem.

**Limite da imagem inicial**

2. Clique e arraste o controle deslizante de **Image Threshold (Limite da imagem)** para expandir a seleção de voxel destacada conforme necessário.

   - Se a seleção de voxel atingir áreas indesejadas, reduza o **Image Threshold (Limite da imagem)** conforme necessário.

- Se a seleção de voxel não abranger a área pretendida, amplie o **Image Threshold (Limite da imagem)** conforme necessário.

**Limite da imagem**

**IMPORTANTE**: na ilustração "Image Threshold" (Limite da imagem) acima, as áreas pontilhadas representam voxels que não estão incluídos na seleção de voxel destacada. Os pontos representam voxels com valores de HU fora do intervalo especificado. No entanto, grupos individuais ou pequenos de voxels dentro dos limites da seleção de voxel que não estiverem destacados podem ser absorvidos pelo contorno da ROI. Contornos não serão criados para excluir voxels individuais ou pequenos grupos de voxels da ROI, embora esses voxels não apareçam como parte da seleção durante a segmentação interativa.

3. Verifique todos os cortes dentro do intervalo da sua seleção de cortes para garantir que as margens da seleção de voxel destaquem a estrutura de tecido pretendida.
4. A região do tecido que você deseja contornar está destacada corretamente?
   - Se sim, prossiga para o passo 5.
   - Se não, prossiga para “Ajustar ponto semente e intervalo de tecido” (Página 87).

5. Clique em **Done (Concluído)** para criar contornos de ROI a partir da seleção de voxel.
6. Conforme necessário, use as opções da barra de ferramentas Contour (Contorno) para editar os contornos automáticos manualmente.
7. Percorra todos os cortes da imagem de planejamento para confirmar que todos os contornos estão precisos. Se necessário, edite os contornos.

## Ajustar ponto semente e intervalo de tecido

### Avaliar pontos semente

Se a seleção de voxel ultrapassar a região do tecido que deseja contornar, você pode precisar selecionar um local diferente para o ponto semente. Isso pressupõe que o intervalo de HU utilizado não precisa ser modificado. Em vez disso, o local do ponto semente precisa ser movido.

1. Avalie o local do ponto semente para determinar o ajuste. Se necessário, verifique todos os cortes dentro do intervalo da sua seleção de cortes.
   - **Brain (Cérebro)**: pontos semente para contornos cerebrais devem estar localizados entre o centro do cérebro e o topo do crânio.
   - **Lung (Pulmão)**: pontos semente para contornos dos pulmões devem estar localizados em áreas de baixa densidade no centro do pulmão, equidistantes dos brônquios e de outros tecidos densos.

**NOTA**: para **Brain (Cérebro)** e **Lung (Pulmão)**, as configurações padrão são usadas para definir os intervalos **Low (Baixo)** e **High (Alto)** dos valores de HU. Para modificar essas configurações padrão, consulte “Especificar um intervalo de tecido personalizado” (Página 88).

2. Execute uma das seguintes ações:
   - Para selecionar um novo ponto semente, clique em **Back (Voltar)**.
     Para mais informações, consulte “Selecionar um ponto semente” (Página 84).
   - Se não for necessário um novo ponto semente, prossiga para “Especificar um intervalo de tecido personalizado” (Página 88).

## Especificar um intervalo de tecido personalizado

Ajuste o **Customized Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])** para incluir tecido que estiver fora do intervalo de densidade atual ou para excluir tecido que estiver dentro do intervalo de densidade atual.

1. Clique com o botão direito no Image Viewer (Visualizador de imagens) e selecione **Show Readout (Exibir leitura)** para exibir os valores de densidade de TC (HU).
2. Com o mouse, aponte para a estrutura na imagem. Conforme o mouse se move sobre a estrutura, os valores de densidade aparecem no canto superior esquerdo do Image Viewer (Visualizador de imagens).
3. Observe os valores mais altos e mais baixos dentro do tecido que você pretende contornar.
4. Clique em **Cancel (Cancelar)** para sair do **Interactive Segmentation Mode (Modo de segmentação interativa)**.
5. Clique na seta do menu suspenso Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos).
6. Digite os valores de **Starting Slice # (Número do corte inicial)** e **Ending Slice # (Número do corte final)** para especificar um intervalo de cortes transversais.
7. Selecione **Custom Tissue Range (HU) (Intervalo de tecido personalizado [HU])**.
8. Digite os valores da etapa 3 no campo **Low (Alto)** e **High (Baixo)** para **Custom Tissue Range (Intervalo de tecido personalizado)**.
9. Clique no botão Accept (Aceitar) para salvar as configurações e clique no botão Add New Auto Contours (Adicionar novos contornos automáticos) na barra de ferramentas Contour (Contorno).
10. Continue para “Selecionar um ponto semente” (Página 84) para ajustar o ponto semente e redefinir o limite da imagem, se necessário.

# Coordenadas, planos e lasers

Coordenadas e isocentros . . . . . 90
Coordenadas e isocentros . . . . . 90

# Coordenadas e isocentros


- Sistema de coordenadas fixo (IEC f) . . . . . 90
- Isocentros virtuais e da máquina . . . . . 90


## Sistema de coordenadas fixo (IEC f)

O sistema de coordenadas usado pelo sistema de tratamento *TomoTherapy* e estacionário e fixo no espaço (IEC f). Ele é definido por três eixos de coordenadas, todos originados no isocentro da máquina do Sistema de Tratamento *TomoTherapy*:

O sistema de coordenadas fixo está em conformidade com a IEC 61217, Coordenadas, movimentos e escalas para equipamentos de radioterapia. Veja a ilustração “Isocentros virtuais e da máquina” (Página 90).

### Eixo lateral (X)

O eixo lateral (Xf) tem origem no isocentro da máquina e é direcionado rumo à lateral direita (+Xf) do pórtico quando visto do pé da mesa.

### Eixo longitudinal (Y)

O eixo longitudinal (Yf) tem origem no isocentro da máquina e se move para fora (-Yf) a partir do furo do pórtico.

- O pórtico do sistema de tratamento *TomoTherapy* gira em torno do eixo Yf.
- O eixo IEC Y define o centro transversal do isocentro da máquina.

### Eixo vertical (Z)

O eixo vertical (Zf) tem origem no isocentro da máquina e é direcionado para cima (+Zf) quando visto do pé da mesa. O eixo Z define o centro longitudinal do isocentro da máquina.

## Isocentros virtuais e da máquina

### Isocentro da máquina

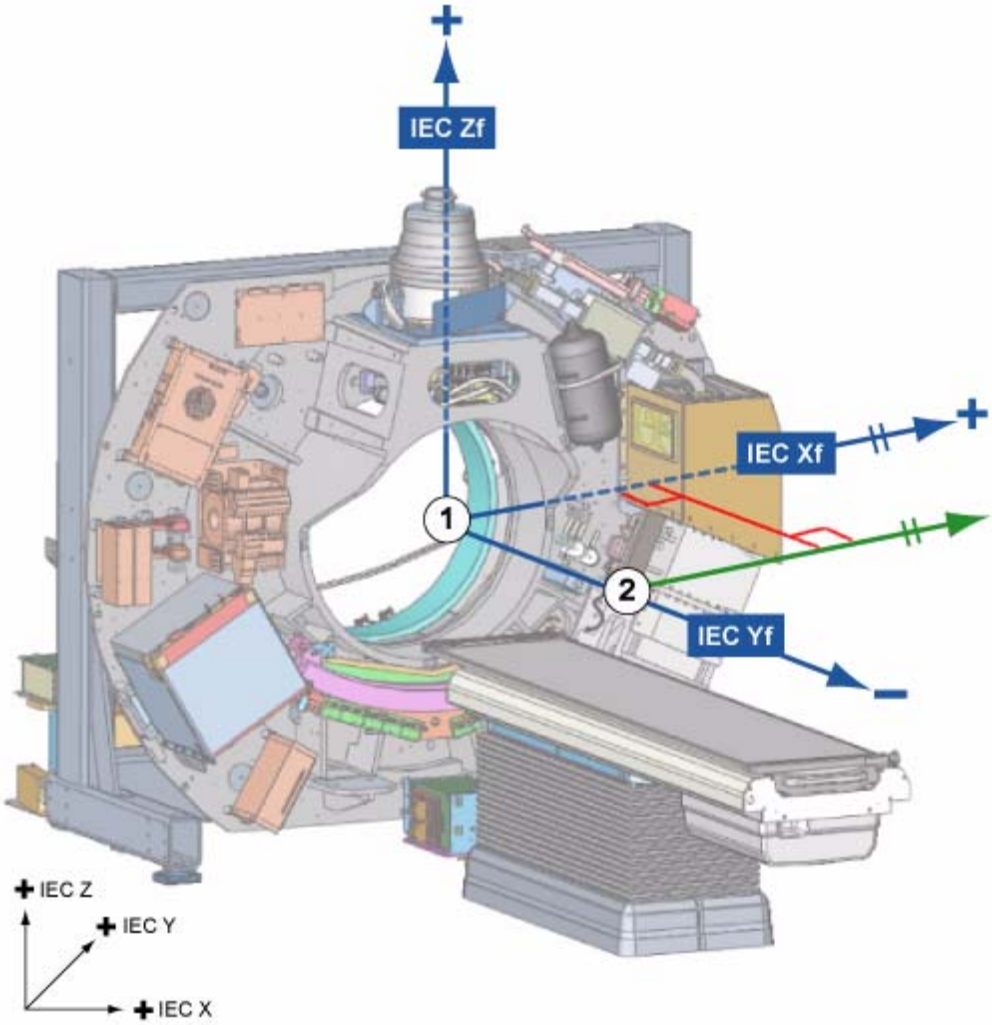
O isocentro da máquina é comissionado pela Accuray em um ponto específico sob o trajeto do feixe (LINAC) no furo do pórtico. De acordo com o sistema de coordenadas IEC f, o isocentro da máquina fica fixo no espaço.

## Isocentro virtual

**NOTA:** para quase todos os sistemas de tratamento *TomoTherapy*, a distância entre a máquina e o isocentro virtual é de -700,0 mm (IEC Y). Para identificar a distância real para o seu sistema, entre em contato com o representante de atendimento ao cliente.

O isocentro virtual está a -700,0 mm IEC Yf do isocentro da máquina. Ele é fixado no espaço na mesma altura que o isocentro da máquina ao longo do eixo de rotação IEC Yf e coincide com o eixo IEC Xf. Consulte também “Laser do isocentro virtual” (Página 94).

Na figura a seguir, as linhas azuis ilustram os eixos IEC Yf, Zf e Xf e a linha verde ilustra a relação coincidente de IEC Xf entre a máquina e o isocentro virtual. As linhas vermelhas ilustram a relação coincidente de 90° entre a máquina e o isocentro virtual na direção do IEC Xf.

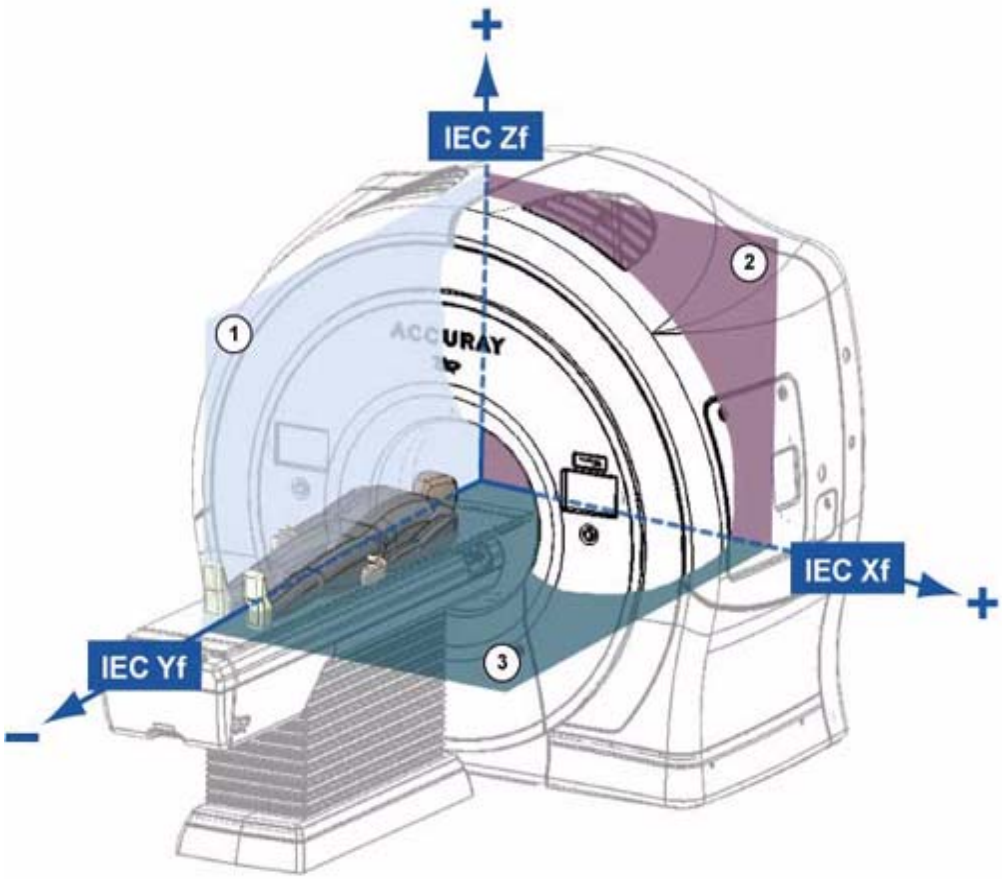


| Item | Isocentro | Coordenadas IEC f |
|---|---|---|
| 1 | Isocentro da máquina | • 0,0 IEC Xf (lateral)<br>• 0,0 IEC Yf (longitudinal)<br>• 0,0 IEC Zf (vertical) |
| 2 | Isocentro virtual | • 0,0 IEC Xf (lateral)<br>• -700,0 mm IEC Yf (longitudinal)<br>• 0,0 IEC Zf (vertical) |

# Eixos, planos e lasers


- Eixos e planos . . . . . 93
- Lasers estacionários verdes . . . . . 94
- Lasers móveis vermelhos . . . . . 96


## Eixos e planos




| Item | Plano | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Plano sagital | Os eixos IEC Y e IEC Z definem um plano sagital. |
| 2 | Plano transversal | Os eixos IEC Z e IEC X definem um plano transversal. |
| 3 | Plano coronal | Os eixos IEC X e IEC Y definem um plano coronal. |

**NOTA:** o sistema de tratamento *TomoTherapy* não dá suporte a planos transversais oblíquos. Eles não podem ser utilizados para fins de planejamento de tratamento.

## Lasers estacionários verdes

Os planos projetados pelos lasers estacionários verdes são fixos e relativos aos eixos de coordenadas do isocentro da máquina.

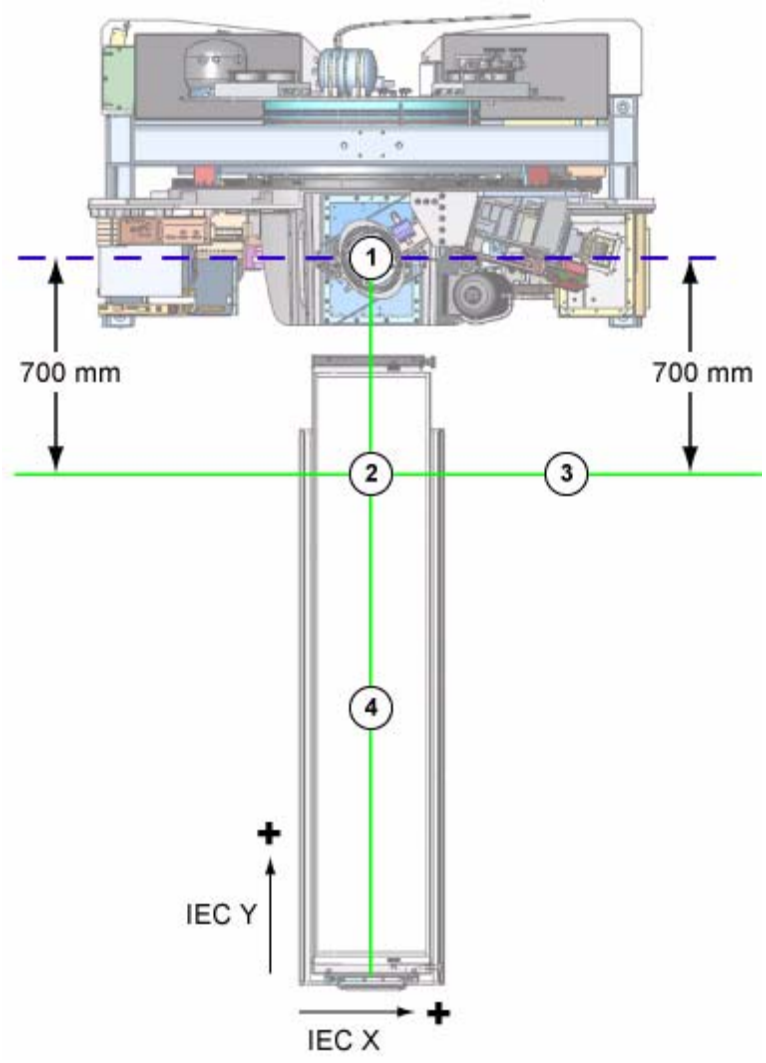
### Laser do isocentro do pórtico

Um laser do isocentro do pórtico é montado na parede atrás do furo do pórtico. Esse laser projeta um retículo que define um plano coronal e um plano sagital através do furo do pórtico. Normalmente, esse laser é usado pelos físicos para fins de garantia da qualidade e procedimentos de pesquisa.

- O plano sagital (linha de laser) é centralizado lateralmente, em relação ao isocentro da máquina.
- O plano coronal (linha de laser) coincide com a altura do isocentro da máquina.

### Laser do isocentro virtual

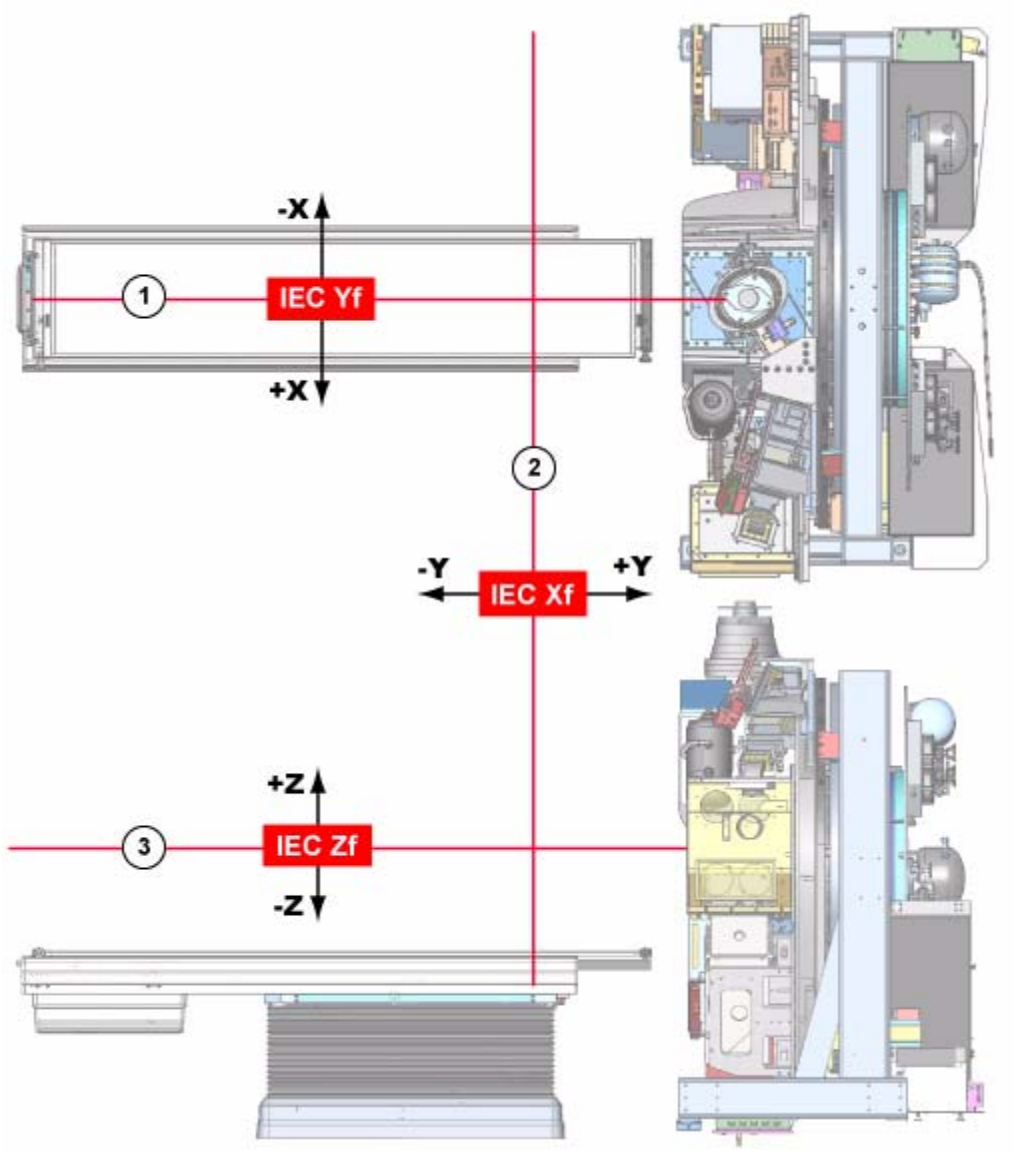
Um laser do isocentro virtual é montado no teto da sala de tratamento, acima da mesa. O laser projeta um retículo verde que define um plano transversal e um plano sagital.




| Item | Nome | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Isocentro da máquina | Coordenadas: 0,0 IEC Xf, Yf e Zf |
| 2 | Isocentro virtual | Coordenadas: 0,0 IEC Xf e Zf, -700,0 mm IEC Yf |
| 3 | Plano transversal | O plano transversal (linha de laser) fica a -700,0 mm IEC Y do isocentro da máquina. |
| 4 | Plano sagital | O plano sagital (linha de laser) é centralizado lateralmente, em relação ao isocentro da máquina. |

## Lasers móveis vermelhos

Os planos projetados pelos lasers móveis vermelhos são compensados a partir dos eixos de coordenadas IEC f. As posições dos lasers vermelhos são determinadas por parâmetros no plano do paciente ou por ajustes de deslocamento registrados.




| Item | Laser | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Laser sagital | Um laser suspenso é montado no teto da sala de tratamento. Esse laser projeta uma linha vermelha para definir um plano sagital variável e se move lateralmente (IEC X). |

| Item | Laser | Descrição |
|---|---|---|
| 2 | Lasers transversais | Dois lasers laterais verticais são montados abaixo da altura do teto, na parte superior das paredes laterais da sala de tratamento. Cada laser projeta uma linha vermelha para definir o mesmo plano transversal variável e se move longitudinalmente (IEC Y). |
| 3 | Lasers coronais | Dois lasers laterais verticais são montados nas paredes laterais da sala de tratamento. Cada laser projeta uma linha vermelha para definir o mesmo plano coronal variável e se move verticalmente (IEC Z). |

# Capítulo 2

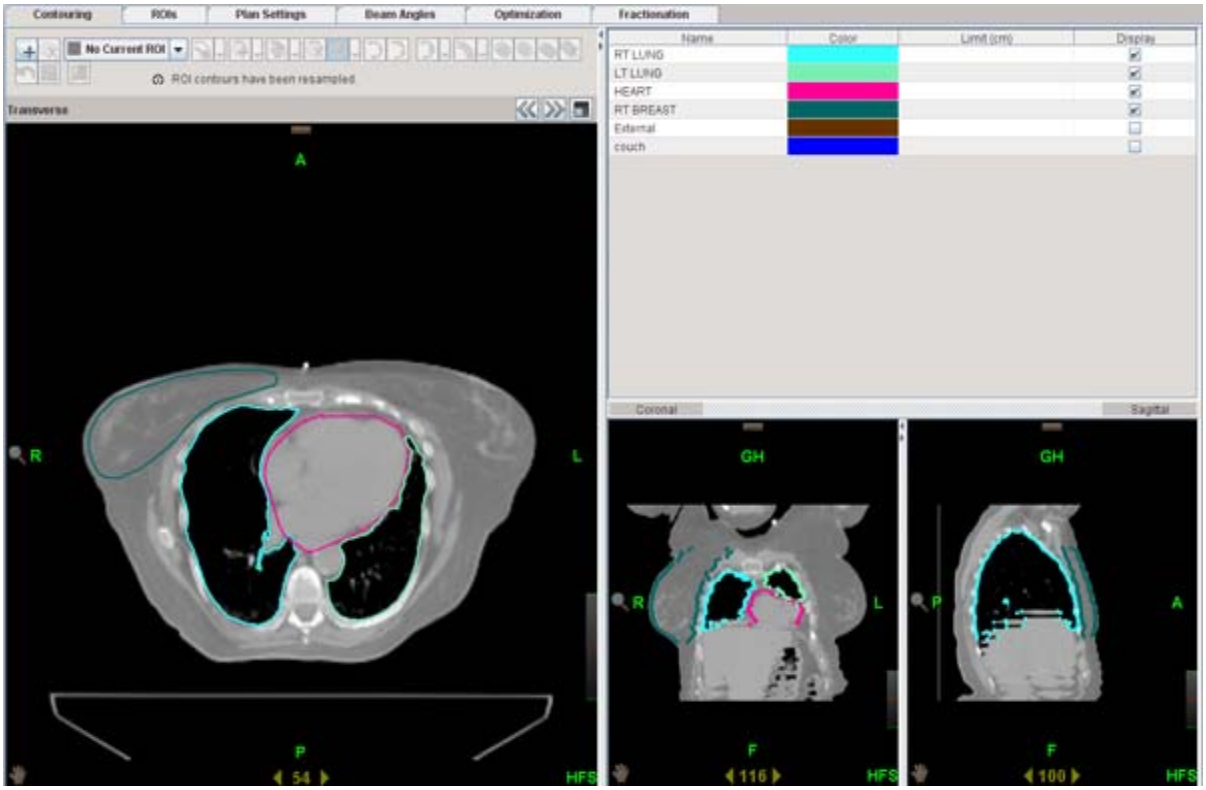
## Guias Planning Station

Guia Contouring (Contorno) . . . . . 100
Guia ROIs. . . . . 103
Guia Plan Settings (Configurações do plano) . . . . . 107
Guia Beam Angles (Ângulos de feixe) (TomoDirect) . . . . 116
Guia Optimization (Otimização) (IMRT). . . . . 129
Guia Calculation (Cálculo) (3DCRT) . . . . . 145
Guia Fractionation (Fracionamento) . . . . . 151
Total . . . . . 157

# Guia **Contouring (Contorno)**

Utilize a guia **Contouring (Contorno)** para visualizar, criar e editar regiões de interesse (ROIs) para os planos de tratamento.


- Imagens do paciente . . . . . 100
- Barra de ferramentas Contorno. . . . . 101
- Configurações da estrutura . . . . . 101


**Guia Contouring (Contorno)**

## Imagens do paciente

As visualizações transversal, coronal e sagital das imagens do paciente são exibidas. Apenas na guia **Contouring (Contorno)**, a imagem é exibida conforme foi importada através do DICOM. A substituição da mesa e a substituição de densidade não estão refletidas na imagem. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

### Visualizador de imagens expandidas

Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar as imagens de pacientes em maior detalhe. Na guia **Contouring (Contorno)**, você pode criar e editar ROIs no Visualizador de imagens expandidas. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142).

## Barra de ferramentas Contorno

Use esta barra de ferramentas para adicionar novas ROIs ou editar contornos. Para mais informações, consulte “Barra de ferramentas Contorno” (Página 43).

## Configurações da estrutura

Especifique as configurações da estrutura para fins de contorno.

| Name | Color | Limit (cm) | Display |
|---|---|---|---|
| AVOID | | | ☑ |
| COUCH | | | ☑ |
| CAX | | | ☑ |
| Cord | | | ☑ |
| Rt Lung | | | ☑ |
| Lt Lung | | | ☑ |
| GTVM | | | ☑ |
| TRACHEA | | | ☑ |
| RTBREAST | | | ☑ |

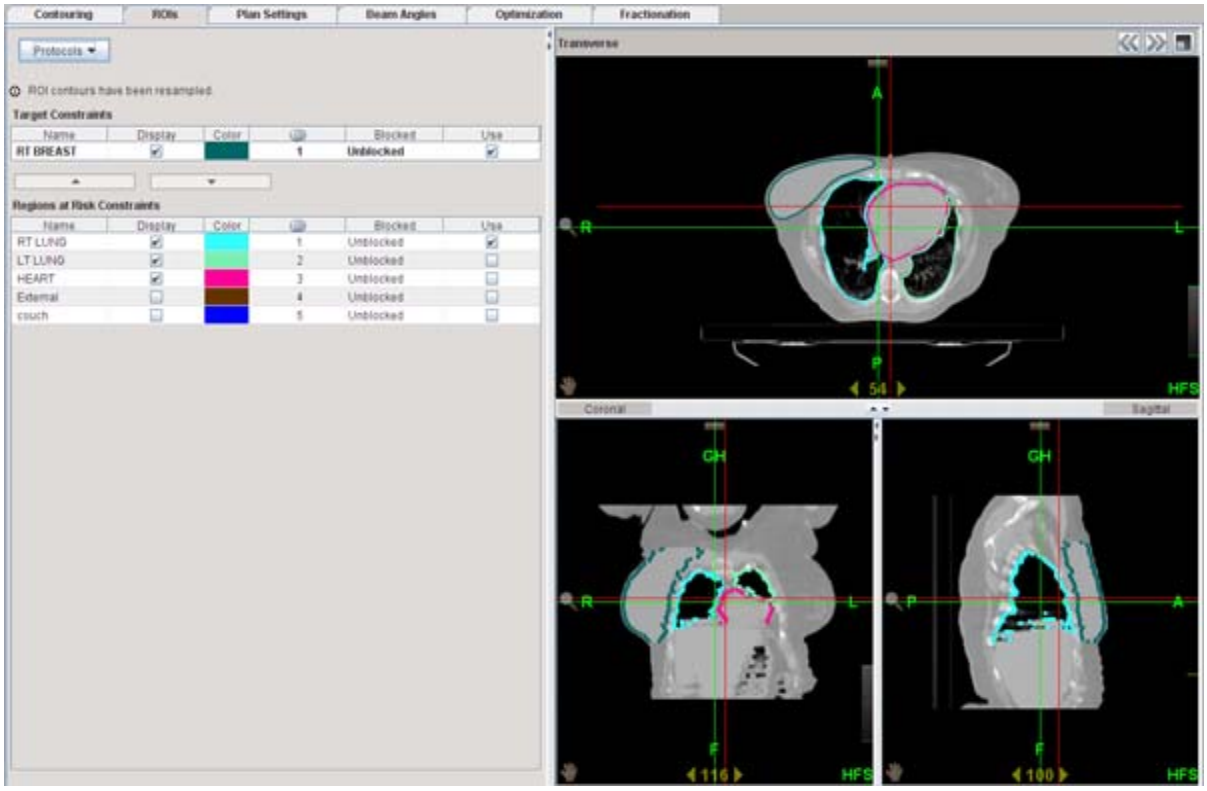
| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | Editar o **Name (Nome)** para a ROI (Destino ou Região em risco) conforme necessário. O nome de cada ROI em um plano deve ser exclusivo (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas). |
| **Color (Cor)** | A cor para cada ROI selecionada é exibida no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. Clique em **Color (Cor)** e utilize o seletor de cor para escolher uma nova cor. Consulte “Escolher cor da ROI/Imagem” (Página 11). |

| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Limit (cm) (Limite [cm])** | O **Limit (cm) (Limite [cm])** em torno de uma ROI determina a área na qual você não pode criar outros contornos de ROI.<br>• Os valores negativos permitem que as ROIs se sobreponham à ROI selecionada.<br>• Um valor zero permite às ROIs se alinharem à extremidade da ROI selecionada.<br>• Os valores positivos criam uma área que circunda a ROI selecionada na qual as outras ROIs não se sobrepõem.<br>Consulte “Avoidance Limits (Limites a serem evitados)” (Página 47) para mais informações. |
| **Display (Exibir)** | Selecione a caixa de seleção **Display (Exibir)** para exibir a ROI no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. Como padrão, todas as ROIs são exibidas. |

# Guia **ROIs**

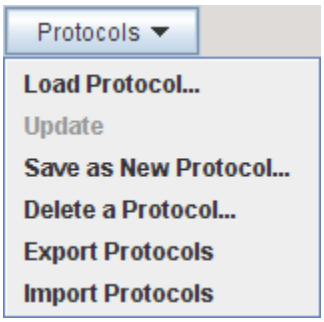
Use a guia **ROIs** para visualizar regiões de interesse, designar o(s) Destino(s) e definir as configurações da estrutura.


- Protocolos de planejamento . . . . . 104
- Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR) . 104
- Opções Blocked (Bloqueada) . . . . . 106
- Imagens do paciente . . . . . 106


**Guia ROIs**

## Protocolos de planejamento



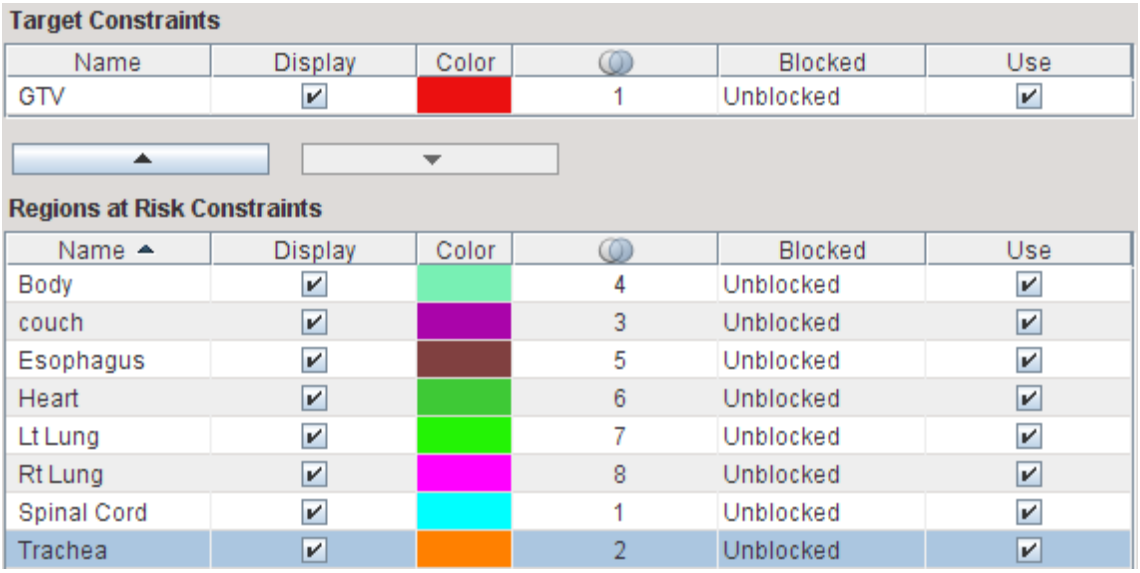

Na lista suspensa **Protocols (Protocolos)**, você pode fazer o seguinte:

- Carregar um protocolo para aplicar ao plano.
- Atualizar as definições do protocolo atual.
- Salvar as definições do plano atual como um novo protocolo.
- Excluir um protocolo.
- Exportar e importar protocolos.

Consulte “Trabalhar com protocolos” (Página 187) para mais informações.

## Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR)

Define o(s) Destino(s) e especifica as configurações de restrição para todas as estruturas que devem ser consideradas. Para organizar as linhas nas tabelas de restrições, clique em um título de coluna.



**Target Constraints**

| Name | Display | Color | | Blocked | Use |
|---|---|---|---|---|---|
| GTV | ✔ | | 1 | Unblocked | ✔ |

**Regions at Risk Constraints**

| Name ▲ | Display | Color | | Blocked | Use |
|---|---|---|---|---|---|
| Body | ✔ | | 4 | Unblocked | ✔ |
| couch | ✔ | | 3 | Unblocked | ✔ |
| Esophagus | ✔ | | 5 | Unblocked | ✔ |
| Heart | ✔ | | 6 | Unblocked | ✔ |
| Lt Lung | ✔ | | 7 | Unblocked | ✔ |
| Rt Lung | ✔ | | 8 | Unblocked | ✔ |
| Spinal Cord | ✔ | | 1 | Unblocked | ✔ |
| Trachea | ✔ | | 2 | Unblocked | ✔ |

| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | Edita ou insere o **Name (Nome)** para a ROI (Destino ou Região em risco) conforme necessário. O nome de cada ROI em um plano deve ser exclusivo. |
| **Display (Exibir)** | Selecione a caixa de seleção **Display (Exibir)** para exibir a ROI no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. Como padrão, todas as ROIs são exibidas. |
| **Color (Cor)** | A cor para cada ROI selecionada é exibida no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. Clique em **Color (Cor)** e utilize o seletor de cor para escolher uma nova cor. Consulte “Escolher cor da ROI/Imagem” (Página 11). |
| **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** | Quando duas ou mais ROIs do mesmo tipo de estrutura (**RAR** ou **Target (Destino)**) se sobrepõem, o número na célula **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** indica qual ROI tem prioridade sobre os voxels compartilhados (quanto menor o número, maior a prioridade). Consulte “Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)” (Página 183). |
| **Blocked (Bloqueado)** | Se desejar limitar os feixes de radiação principal que passam por uma estrutura, utilize uma opção **Blocked (Bloqueada)**. O cálculo não se aplica às opções Blocked (Bloqueada) para os Destinos. Consulte também “Opções Blocked (Bloqueada)” (Página 106). |
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para uma ROI se desejar incluí-la no processo de cálculo. Como padrão, todas as ROIs são selecionadas para serem utilizadas. O Target (Destino) prescrito é usado como padrão. Consulte também “Ver um DVH para tecido normal” (Página 178). |
| | Clique no botão de seta para cima para mover uma ROI listada da tabela Restrições das regiões em risco para a tabela de Restrições do destino. |
| | Clique no botão de seta para baixo para mover uma ROI listada na tabela Restrições do destino para a tabela Restrições das regiões em risco. |

**NOTA**: Para os planos 3DCRT, **Use (Utilizar)** e **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** não aparecem na tabela Restrições das regiões em risco porque as RARs não são consideradas no processo de cálculo.

## Opções **Blocked (Bloqueada)**

**NOTA**: Se você usar a opção **Directional (Direcional)** ou **Complete (Completo)** para bloquear uma estrutura, outras estruturas podem receber uma dose mais alta. Revise o plano de tratamento após o cálculo para evitar dose excessiva.

Se desejar limitar os feixes de radiação principal que passam por uma estrutura, utilize uma opção **Blocked (Bloqueada)**. O cálculo não se aplica às opções Blocked (Bloqueada) para os Destinos.

- Os objetivos para ROIs bloqueadas direcionalmente têm de ser especificados.
- Para as ROIs completamente bloqueadas, a caixa de seleção **Use (Utilizar)** na lista de restrições da RAR deve estar selecionada. Os outros objetivos da ROI (por exemplo, **Max Dose (Dose Máxima)**) não precisam ser especificados.

| Opção | Descrição |
|---|---|
| **Unblocked (Desbloqueada)** | A opção **Unblocked (Desbloqueada)** é definida por padrão. Se nenhuma for selecionada, então os feixes primários podem passar pela estrutura. |
| **Complete (Completo)** | Se **Complete (Completo)** está selecionada, então os feixes primários não passam pela estrutura. A estrutura pode ainda receber uma dose principal limitada. |
| **Directional (Direcional)** | Se **Directional (Direcional)** está selecionada, então os feixes primários podem passar pela estrutura se eles passarem pela estrutura Destino antes. Os valores da restrição da estrutura em “Listas de restrições” (Página 131) são usados para o cálculo. |

## Imagens do paciente

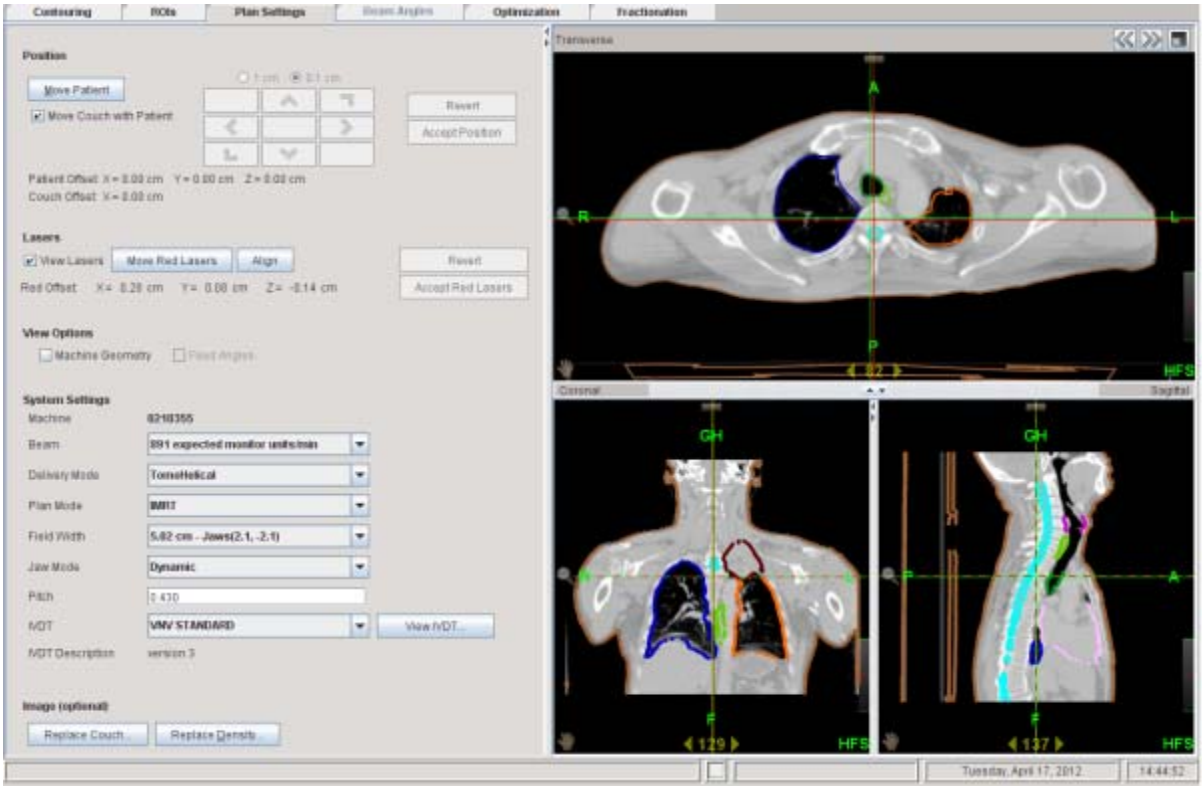
As visualizações transversal, coronal e sagital das imagens do paciente são exibidas na guia **ROIs**. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

### Visualizador de imagens expandidas

Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar as imagens de pacientes em maior detalhe. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142).

# Guia **Plan Settings (Configurações do plano)**

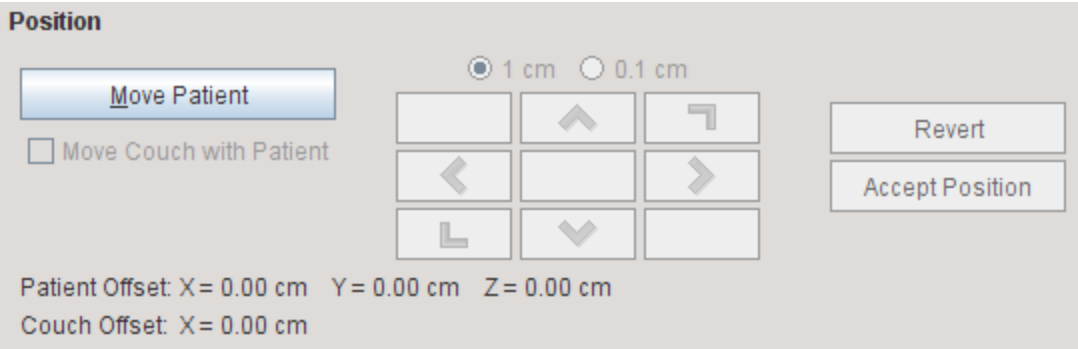

- Posição . . . . . 107
- Lasers . . . . . 110
- Opções de visualização . . . . . 111
- Configurações do sistema . . . . . 112
- Imagem (opcional) . . . . . 114
- Imagens do paciente . . . . . 115


**Guia Plan Settings (Configurações do plano)**

## Posição

**IMPORTANTE**: Caso mude a posição do paciente após aceitar os lasers vermelhos, posicione os lasers vermelhos novamente para assegurar que eles estejam alinhados com as marcas fiduciais do paciente.




Clique em **Move Patient (Mover paciente)** para ativar os controles de **Position (Posição)**. Utilize os controles de **Position (Posição)** quando necessário para obter a imagem ou tratar um paciente de maneira adequada, por exemplo:

- A anatomia cuja imagem sai fora do Scan Field of View (Varredura do campo de visão) (SFOV) de aproximadamente 40 cm, que é representado pelo menor círculo verde exibido na geometria da máquina.
- A expansão do feixe no ar para um plano de *TomoDirect* requer uma margem maior entre o paciente e a SFOV.
- A distância da posição do laser vermelho é maior que 18 cm da posição do laser verde, provando uma mudança na posição do paciente.

A imagem do paciente pode ser movida com a mesa, como no caso da indexação da mesa ou independentemente da mesa.

- Com **Move Couch with Patient (Mover a mesa com o paciente)** selecionado, o tampo da mesa pode ser movido lateralmente com a imagem do paciente.
- Após atingir um movimento lateral máximo da mesa (±1,5 cm), ajustes adicionais podem ser feitos na imagem do paciente após limpar a caixa de diálogo **Move Couch with Patient (Mover a mesa com o paciente)**.

Consulte “Lasers” (Página 110) para mais informações sobre o posicionamento do paciente.

**NOTA**: Com ou sem **Move Couch with Patient (Mover a mesa com o paciente)** estar selecionado, as imagens do paciente e da mesa se movem simultaneamente. Após aceitar a nova posição, a mesa é substituída e a base e o tampo são posicionados corretamente.

| Botão | Descrição |
|---|---|
| Move Patient | Clique em **Move Patient (Mover paciente)** para ativar os controles de movimento lateral, longitudinal e vertical. |
| ☑ Move Couch with Patient | Selecione **Move Couch with Patient (Mover a mesa com o paciente)** para mover o tampo da mesa com a imagem do paciente lateralmente até ±1,5 cm. |

| Botão | Descrição |
|---|---|
| | Utilize os controles horizontais para mover o volume da imagem para a esquerda ou para a direita na tela. |
| | Utilize os controles perpendiculares para mover o volume da imagem para dentro ou para fora da tela. |
| | Utilize os controles verticais para mover o volume da imagem para cima ou para baixo na tela. |
| 1 cm 0.1 cm | Selecione **1 cm** ou **0.1 cm (0,1 cm)** para especificar a distância que o volume da imagem se move quando você realiza ajustes. |
| Revert | Clique em **Revert (Reverter)** para restaurar o volume da imagem à última posição salva. |
| Accept Position | Clique em **Accept Position (Posição aceita)** para salvar ajustes realizados na posição do paciente. |
| **Patient Offset (Deslocamento do paciente)** | **Patient Offset (Deslocamento do paciente)** exibe os ajustes atuais (em cm) realizados no volume da imagem do paciente nas direções lateral (X), longitudinal (Y) e vertical (Z). |
| **Couch Offset (Deslocamento da mesa)** | **Couch Offset (Deslocamento da mesa)** exibe os ajustes realizados na imagem do tampo da mesa na posição lateral (X). |

**IMPORTANTE**: Os controles **Move Patient (Mover Paciente)** horizontais, perpendiculares e verticais movem a imagem no Visualizador grande de imagens na direção especificada no controle. Os controles afetam diferentes eixos IEC dependendo de qual orientação é exibida no Visualizador grande de imagens.

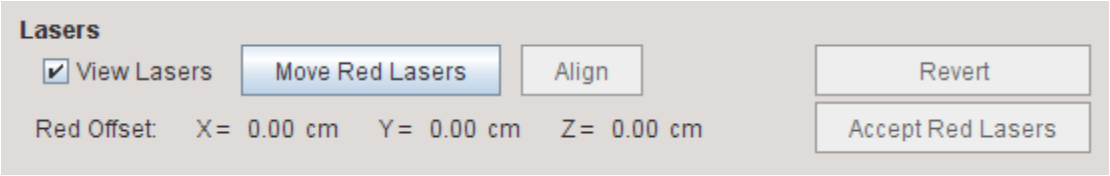
**IMPORTANTE**: Ajustes no volume da imagem do paciente afetam a posição do paciente no tratamento. Antes de aceitar a posição, certifique-se de que o paciente caberá confortavelmente na mesa.

## Lasers

Para facilitar a configuração do paciente para o tratamento, alinhe os lasers vermelhos com as marcas fiduciais do paciente (ou outro ponto de referência anatômica de fácil identificação) e aceite as suas posições.

- Durante a configuração do paciente, os lasers vermelhos se movem com base em suas posições aceitas.
- O terapeuta usa os lasers vermelhos para posicionar o paciente na posição de configuração planejada. O registro da imagem, em seguida, é executado para verificar se a posição de configuração do paciente.

**IMPORTANTE**: Você deve aceitar as posições do laser antes de poder otimizar o plano.




### Visualizar os lasers

Selecione **View Lasers (Visualizar os lasers)** para exibir o isocentro virtual (linhas de laser verde) e os indicadores fiduciais (linhas de laser vermelho) no Visualizador de imagens.

### Move Red Lasers (Mover os lasers vermelhos)

Clique em **Move Red Lasers (Mover os lasers vermelhos)** e mova as linhas do laser vermelho para os fiduciais do paciente (ou outro ponto de referência anatômica de fácil identificação). Use as visualizações transversal, coronal, e/ou sagital para mover as linhas de laser vermelho para a posição desejada.

### Align (Alinhar)

Clique em **Align (Alinhar)** para redefinir as linhas do laser vermelho (indicadores fiduciais) no isocentro virtual (linhas do laser verde).

### Reverter os lasers

Clique em **Revert (Reverter)** para restaurar a última posição aceita dos lasers vermelhos antes de ter feito ajustes.

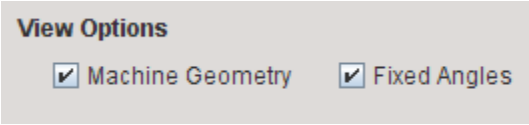
### Accept Red Lasers (Aceitar os lasers vermelhos)

Clique em **Accept Red Lasers (Aceitar os lasers vermelhos)** para salvar as atuais posições dos lasers vermelhos no Servidor de dados.

### Red Offset (Deslocamento vermelho)

**Red Offset (Deslocamento vermelho)** exibe o atual deslocamento dos lasers vermelhos nas direções lateral (X), longitudinal (Y) e vertical (Z) em relação ao isocentro virtual (verde).

## Opções de visualização



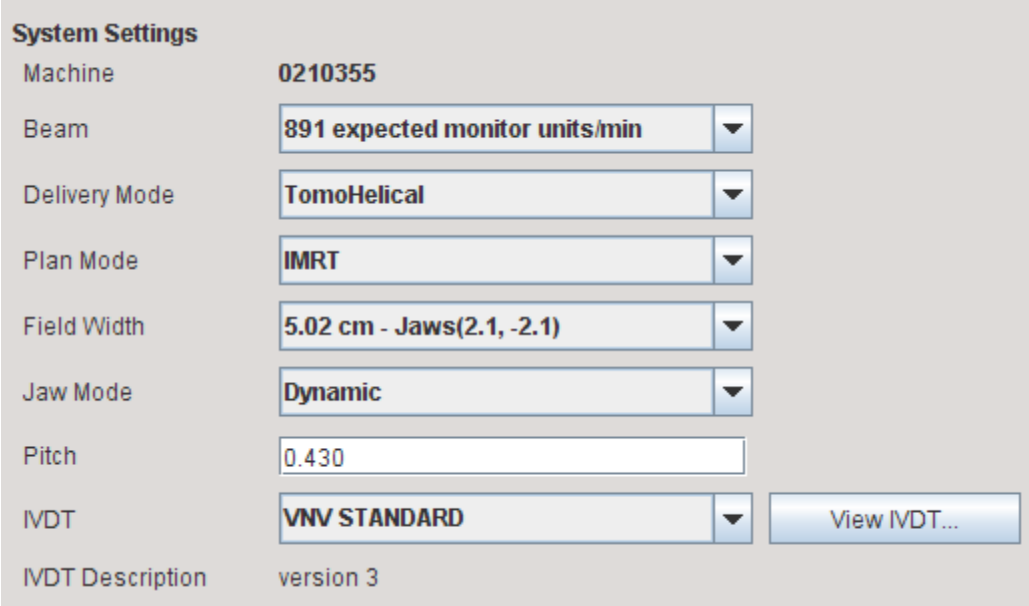

### Machine Geometry (Geometria da máquina)

Selecione **Machine Geometry (Geometria da máquina)** para exibir círculos verdes que indicam o furo do pórtico (círculo maior) e o campo de visualização MLC (círculo menor) no Visualizador de imagens. Consulte “Indicadores de geometria da máquina” (Página 9).

### Fixed Angles (Ângulos fixos)

Selecione **Fixed Angles (Ângulos fixos)** para exibir os ângulos do feixe (*TomoDirect* apenas planos).

## Configurações do sistema




### Machine (Máquina)

**Machine (Máquina)** exibe a máquina de tratamento padrão para o plano.

### Beam (Feixe)

Selecione um Accelerator Output Mode (Modo de saída do acelerador) (AOM) na lista suspensa **Beam (Feixe)**. Um AOM contém os parâmetros de dados que são necessários para executar o acelerador linear (de forma independente da garra, da mesa e do pórtico). O AOM também contém informações relativas à saída de radiação (como a taxa da dosagem). Todos os AOMs de tratamento comissionado para a máquina selecionada estão relacionados.

### Delivery Mode (Modo de aplicação)

Selecione um **Delivery Mode (Modo de aplicação)** (**TomoHelical** ou **TomoDirect**) na lista suspensa.

### Plan Mode (Modo de plano)

Selecione um **Plan Mode (Modo do plano)** (**IMRT** ou **3DCRT**) a partir da lista suspensa.

- Selecione **IMRT** para planejar um tratamento modulado pela intensidade.
- Selecione **3DCRT** para planejar um tratamento conformal 3D.

## Field Width (Largura do campo)

**Field Width (Largura do campo)** é a espessura longitudinal do campo de tratamento (largura total nominal a meia altura) do isocentro da máquina. Selecione uma largura do campo de treinamento a partir da lista suspensa **Field Width (Largura do campo)**. Todas as larguras do campo comissionadas para a máquina estão relacionadas.

## Jaw Mode (Modo de garra fixa)

Selecione um **Jaw Mode (Modo de garra)** (**Dynamic (Dinâmico)** ou **Fixed (Fixo)**) a partir da lista suspensa.

**NOTA**: As Garras dinâmicas TomoEDGE™ são um recurso licenciável. Para comprar ou saber mais, entre em contato com a Accuray Incorporated.

**Modo de garra dinâmica (Garras dinâmicas *TomoEDGE*)**

As Garras dinâmicas *TomoEDGE* são capazes de melhorar o desempenho e de afiar a penumbra de dose craniana/caudal. As garras atravessam o campo, abrindo e reduzindo na extremidade principal e de fuga do destino para criar uma largura de campo efetiva pequena a partir de 1 cm até a largura de campo selecionada de 2,5 cm ou 5,0 cm.

**Fixed Jaw Mode (Modo de garra fixa)**

No Fixed Jaw Mode (Modo de garra fixa), a largura da garra não varia durante a aplicação da radiação e a abertura da garra sempre será simétrica em relação ao plano de rotação do pórtico. O Fixed Jaw Mode (Modo de garra fixa) pode ser selecionado com qualquer uma das configurações de largura de campo.

## Pitch (Rotação ao redor do eixo y)

**Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** determina a quantidade de sobreposição de feixes primários ao longo do eixo Y (extensão longitudinal). Consulte também, “Sobreposição de feixes” (Página 176). Digite o valor de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** desejado.

- O valor padrão dos planos *TomoHelical* é 0,430.
- O valor padrão dos planos *TomoDirect* é 0,1 vezes a Largura do campo selecionado (por exemplo, **Field Width (Largura do campo)** = 2,5 cm, **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** = 0,250).

**NOTA:** O passo máximo permitido é 0,500.

| Field Width (Largura de Campo) (cm) | Padrão Pitch (Rotação ao redor do eixo y) [*TomoDirect*] |
|---|---|
| 5,0 | 0,500 |
| 2,5 | 0,250 |
| 1,0 | 0,100 |

### IVDT

Selecione um **IVDT** na lista suspensa para aplicar ao plano.

**NOTA**: Se você alterar o IVDT depois de executar a substituição de densidade, os cancelamentos da densidade são automaticamente reaplicados. Consulte “Substituição de densidade e alterações de IVDT” (Página 65).

### View IVDT (Visualizar IVDT)

Clique em **View IVDT (Visualizar IVDT)** para visualizar ou editar IVDTs no Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor da tabela de calibragem que abrange desde a densidade até o valor da imagem). Também é possível aplicar um IVDT ao plano. Consulte “Tabela de valor para densidade da imagem (IVDT)” (Página 19).

### IVDT Description (Descrição IVDT)

A **IVDT Description (Descrição IVDT)** inserida para a tabela selecionada é exibida.

## Imagem (opcional)

### Replace Couch (Substituir a mesa)

Clique em **Replace Couch (Substituir a mesa)** para abrir a caixa de diálogo Replace Couch (Substituir a mesa). Substitua a mesa para se certificar de que uma versão completa da mesa está corretamente posicionada dentro da imagem de planejamento.

### Substituição da mesa automática

Se uma ROI chamada **Couch** (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas) for incluída no conjunto da estrutura do paciente, a mesa é substituída automaticamente quando você:

- cria um plano com base neste conjunto da estrutura.

- executa a substituição de densidade (guia **Plan Settings (Configurações do plano)**).
- faz ajustes laterais no volume da imagem do paciente (guia **Plan Settings (Configurações do plano)**).
- especifica ações durante o fluxo de trabalho do plano *TomoDirect*.

Quando a mesa *TomoTherapy* é inserida, a Planning Station determina a altura da inserção da mesa ao identificar a posição mais elevada do IEC Z da mesa ROI abaixo do isocentro quando cruza o eixo IEC X.

Se o conjunto da estrutura do paciente não contém uma mesa ROI, a Planning Station usa a altura salva da mesa para substituir automaticamente a mesa após os ajustes laterais no volume da imagem do paciente.

### Replace Density (Substituir densidade)

Clique em **Replace Density (Substituir densidade)** para abrir a caixa de diálogo Density Replacement (Substituição da densidade). No volume da imagem do paciente, corrija a densidade das áreas cuja densidade possa ser diferente no momento do tratamento. Consulte “Substituição da densidade” (Página 59).

## Imagens do paciente

As visualizações transversal, coronal e sagital das imagens do paciente são exibidas na guia **Plan Settings (Configrações do plano)**. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

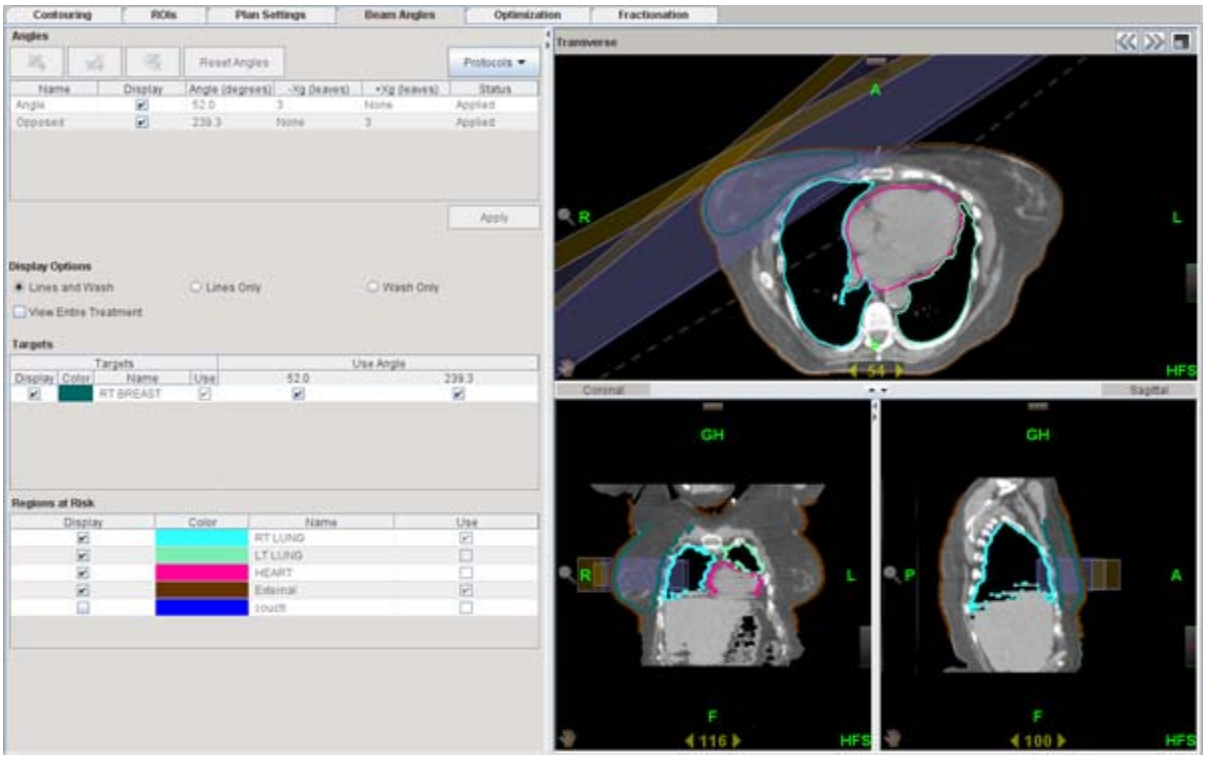
### Visualizador de imagens expandidas

Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar as imagens de pacientes em maior detalhe. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142).

# Guia **Beam Angles (Ângulos de feixe)** (*TomoDirect*)

Utilize a guia **Beam Angles (Ângulos de feixe)** para criar ângulos de feixe e aplicá-los ao plano do *TomoDirect*.


- Ângulos . . . . . 116
- Avisos . . . . . 120
- Opções de exibição . . . . . 121
- Targets (Destinos) . . . . . 122
- Regiões em risco . . . . . 123
- Visualizador de imagem . . . . . 124

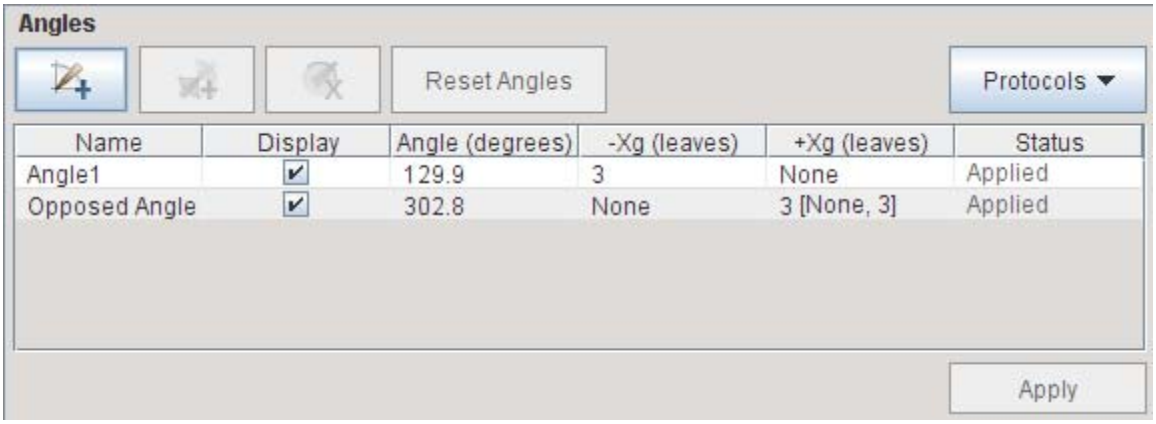




**Guia Beam Angles (Ângulos de feixe)**

## Ângulos

**NOTA**: *TomoDirect* é um recurso licenciável. A funcionalidade *TomoDirect* está instalada no Planning Station, mas não pode ser utilizada até ser ativada quando o sistema for atualizado. Para comprar ou saber mais sobre o *TomoDirect*, entre em contato com a Accuray Incorporated.

Crie e aplique ângulos de feixe em um plano *TomoDirect*.




**Angles (Ângulos)**

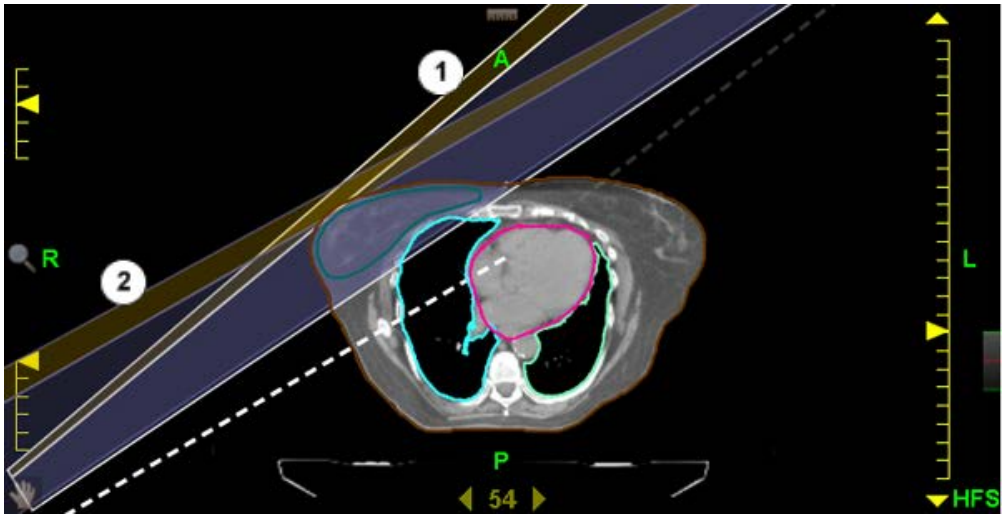
| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | Digite ou edite o **Name (Nome)** de um ângulo conforme necessário. O nome de cada ângulo em um plano deve ser exclusivo. |
| **Display (Exibir)** | Selecione a caixa de seleção **Display (Exibir)** para exibir o ângulo no Visualizador de imagens. |
| **Angle (degrees) (Ângulo (graus))** | Digite um valor de ângulo em décimos de grau. O ângulo de feixe é atualizado no Visualizador de imagens. Os ângulos iniciam em 0° com a fonte de radiação diretamente acima da mesa apontada para baixo e procede no sentido horário, conforme visualizado a partir do pé da mesa, a um máximo de 359,9°.+ Xg (leaves) (+ Xg (lâminas)) |
| **-Xg (leaves) (- Xg (lâminas))** | Digite o  número de lâminas (máximo de 5) que deseja adicionar à extremidade seguinte do feixe do tratamento. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235). |
| **+ Xg (leaves) (+ Xg (lâminas))** | Digite o número de lâminas (máximo de 5) que deseja adicionar à extremidade principal do feixe do tratamento. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235). |
| **Status** | Este campo exibe o status do ângulo.<br>• Caso um novo ângulo não tenha sido aplicado, ele será relacionado como Pending (Pendente).<br>• Caso um ângulo tenha sido aceito para uso no plano, ele será relacionado como Applied (Aplicado).<br>• Caso um ângulo Applied (Aplicado) seja alterado, ele será relacionado como Modified (Modificado) e necessitará ser reaplicado para ser usado no plano. |

**IMPORTANTE**: Caso uma ou mais projeções para um determinado ângulo de feixe não possam atingir a quantidade necessária de expansão de feixe (+/- Xg), a quantidade mínima e máxima de lâminas abertas serão exibidas entre colchetes próximo à quantidade planejada na relação de Ângulos. Por exemplo, [Nenhuma, 3] significa que pelo menos uma projeção não pode adicionar nenhuma lâmina de expansão de feixe e que a quantidade máxima de lâminas de expansão de feixe adicionadas é 3. Para visualizar os cortes transversais afetados em um ToolTip (Dica de Ferramenta), posicione o cursor sobre o campo Xg afetado.

| Botão | Descrição |
|---|---|
| | Clique no botão Add Angle (Adicionar ângulo) para criar um novo ângulo de feixe. O ângulo é criado com um valor padrão de 0 grau no campo Angle (Ângulo). Para ajustar o ângulo conforme necessário, insira um novo valor de Angle (Ângulo) ou utilize o “Controles do Visualizador de imagens” (Página 124) |
| | Selecione um ângulo e, em seguida, clique no botão Add Opposed Angle (Adicionar Ângulo Oposto) para criar um ângulo de feixe a partir da direção oposta. Para ajustar o ângulo, insira um novo valor de Angle (Ângulo) ou utilize o “Controles do Visualizador de imagens” (Página 124). |
| | Selecione um ângulo e clique no botão Delete Angle (Excluir ângulo) para removê-lo do plano. |
| **Reset Angles (Reconfigurar ângulos)** | Se desejar descartar as alterações, clique em **Reset Angles (Reconfigurar ângulos)** para configurar todos os ângulos na última posição aplicada. |
| **Protocols (Protocolos)** | Para mais informações sobre os protocolos, consulte “Protocolos de planejamento” (Página 104). |

| Botão | Descrição |
|---|---|
| **Apply (Aplicar)** | Clique em **Apply (Aplicar)** para utilizar os ângulos de feixe selecionados no plano de tratamento. Ao clicar em Apply (Aplicar), um conjunto de cálculos é realizado para determinar quais lâminas serão utilizadas para o cálculo do plano. Se qualquer um dos seguintes parâmetros de plano for alterado, os ângulos de feixe devem ser reaplicados.<br>• Contornos do ROI<br>• A quantidade de ROIs (adicionou/excluiu um ROI)<br>• Tipo de estrutura para um ou mais ROIs<br>• **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** para um ou mais ROIs<br>• Status **Blocked (Bloqueado)** para um ou mais RARs<br>• Status **Use (Usar)** para um alvo<br>• Status **Use (Usar)** para um RAR que tenha um status **Blocked (Bloqueado)** de **Directional (Direcional)** ou **Complete (Completo)**<br>• Posição do paciente relativa ao isocentro<br>• **Beam (Fixe)** (AOM)<br>• **Field Width (Largura do campo)**<br>• **Jaw Mode (Modo de garra)**<br>• Substituição da mesa<br>• Couch Offset Value (Valor do deslocamento da mesa) na calibração da máquina<br>• Substituição da densidade<br>• **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** |

**NOTA**: Ao criar um ângulo oposto, as configurações dos ângulos -Xg e +Xg selecionados são comutadas e aplicadas ao ângulo oposto para que as lâminas abertas sejam adicionadas à extremidade correta do feixe.




**Opposed Angles (Ângulos opostos)**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Neste exemplo, as lâminas da extremidade seguinte (-Xg) são abertas para a expansão do feixe do primeiro ângulo. |
| 2 | Neste exemplo, as lâminas da extremidade principal (+Xg) são abertas quando você cria um ângulo oposto com base no primeiro ângulo. Isso assegura que a expansão do feixe é aplicada corretamente no espaço fora do paciente. |

## Avisos

Se uma ou mais das seguintes situações ocorrer, um **Notice (Aviso)** aparece.

- Um ou mais ângulos passam pela mesa antes de chegar ao Destino.
- Um ou mais ângulos não têm as lâminas necessárias para aplicar as configurações Xg +/- pelo menos em uma projeção.

**IMPORTANTE**: Um ou mais ângulos podem passar pela mesa como resultado do registro do paciente no dia do tratamento. Consulte “Atenuação da Mesa” (Página 237) para obter mais informações.

- A expansão do feixe (configuração Xg +/-) para um ou mais ângulos está bloqueada nas atuais configurações da ROI **Blocked (Bloqueada)**. Um ícone de diamante é exibido no campo Xg do ângulo afetado.

**NOTA**: Para visualizar os cortes transversais afetados pela expansão do feixe bloqueada em uma ToolTip (Dica de ferramenta), posicione o cursor sobre o campo Xg afetado.

**Notice**
- Angle **121.9** passes through couch before reaching the target.
- One or more angles could not attain requested Xg.
- One or more angles have Xg that is blocked (marked with ◆).

## Opções de exibição

Selecione uma das **Display Options (Opções de exibição)** para visualizar as linhas de ângulo do feixe e/ou a lavagem.

**Display Options**

◉ Lines and Wash ○ Lines Only ○ Wash Only

☐ View Entire Treatment

### Lines and Wash (Linhas e lavagem)

Selecione **Lines and Wash (Linhas e lavagem)** para exibir as linhas de extremidade do feixe e a lavagem do campo de tratamento no Visualizador de Imagens.

### Lines Only (Apenas linhas)

Selecione **Lines Only (Apenas linhas)** para exibir apenas as linhas da extremidade do feixe no Visualizador de imagens.

### Wash Only (Lavagem apenas)

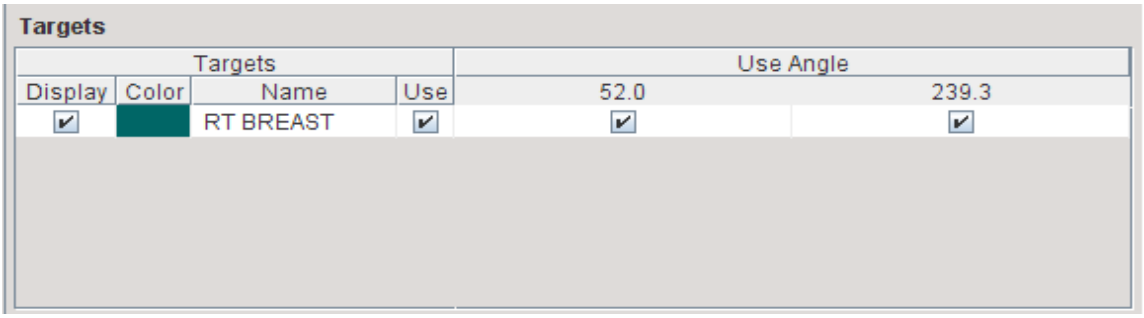
Selecione **Wash Only (Lavagem apenas)** para exibir apenas a lavagem do campo do tratamento no Visualizador de imagens.

### View Entire Treatment (Visualizar o tratamento todo)

Selecione a caixa de diálogo **View Entire Treatment (Visualizar o tratamento todo)** para visualizar a extensão longitudinal completa do feixe de tratamento (incluindo a expansão do feixe) no Visualizador de imagem.

## Targets (Destinos)

Especifique configurações para os Destinos. Para organizar as linhas na tabela **Targets (Destinos)**, clique em um título de coluna.




| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Display (Exibir)** | Selecione a caixa de seleção **Display (Exibir)** para exibir o Destino no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. |
| **Color (Cor)** | A cor para cada Destino selecionado é exibida no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. Clique em **Color (Cor)** e utilize o seletor de cor para escolher uma nova cor. Consulte “Escolher cor da ROI/Imagem” (Página 11). |
| **Name (Nome)** | Edite o **Name (Nome)** para um Destino se necessário. O nome de cada ROI em um plano deve ser exclusivo. |
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para uma ROI se desejar incluir suas configurações de restrição no processo de otimização. Como padrão, todas as ROIs são selecionadas para serem utilizadas. Caso **Use (Utilizar)** não seja selecionada para uma ROI do Tumor, ela não poderá ser utilizada para otimização.<br>As linhas e lavagem são exibidas para um ângulo de feixe apenas se as caixas de seleção de **Use (Utilizar)** destino e **Use Angle (Utilizar ângulo)** estiverem selecionadas. |
| **Use Angle (Utilizar ângulo)** | Se um paciente tem diversos Destinos, você pode selecionar a caixa de seleção **Use Angle (Utilizar ângulo)** para especificar quais ângulos do feixe utilizar para tratar um Destino específico. Um ângulo de feixe só abrirá as lâminas no Destino especificado. Para finalizar um plano, você deve usar dois ou mais ângulos de feixe por Destino.<br>As linhas e lavagem são exibidas para um ângulo de feixe apenas se as caixas de seleção de **Use (Utilizar)** destino e **Use Angle (Utilizar ângulo)** estiverem selecionadas. |

**IMPORTANTE**: Se você limpar o **Use Angle (Utilizar ângulo)** para um determinado Destino, ele não é bloqueado da radiação. Se este for em um ângulo de feixe do campo de tratamento, ele receberá a dose.

## Regiões em risco

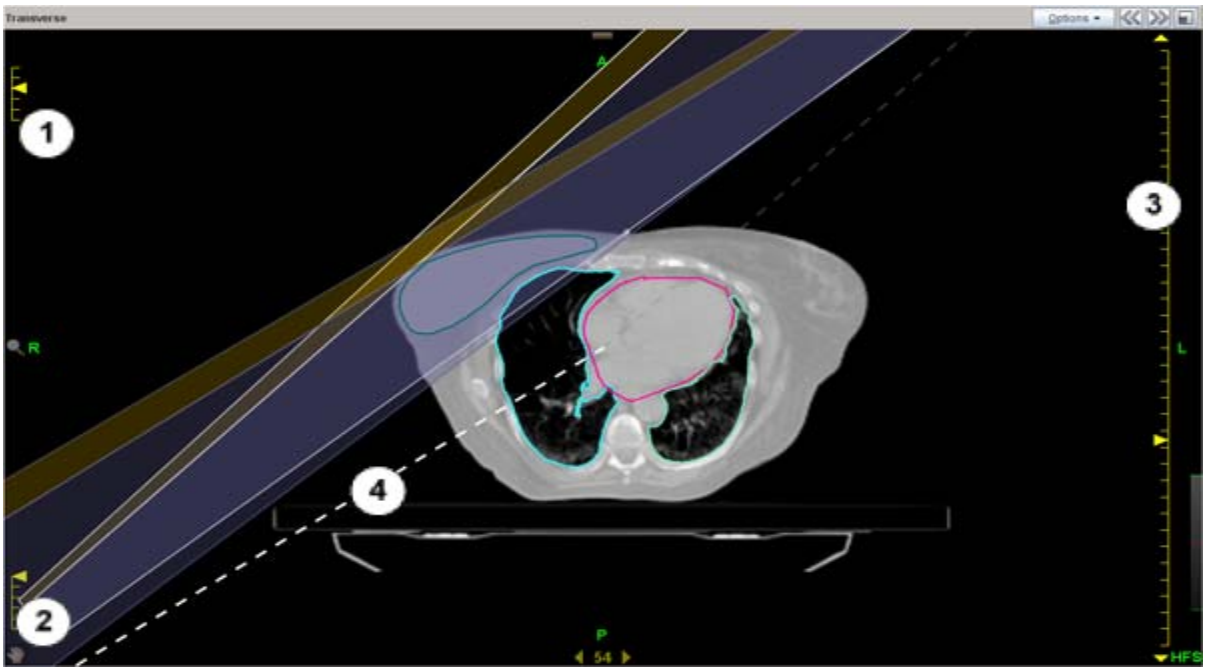
Se necessário, atualizar as configurações para as Regiões em risco. Para organizar as linhas na tabela **Regions at Risk (Regiões em risco)**, clique em um título de coluna.

**Regions at Risk**

| Display | Color | Name | Use |
|---|---|---|---|
| ☑ | | External | ☐ |
| ☐ | | CT MARK | ☐ |
| ☐ | | clips | ☐ |
| ☐ | | med wire | ☐ |
| ☐ | | lat wire | ☐ |
| ☐ | | sup wire | ☐ |
| ☐ | | inf wire | ☐ |

| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Name (Nome)** | Edite o **Name (Nome)** para uma RAR se necessário. O nome de cada ROI em um plano deve ser exclusivo. |
| **Color (Cor)** | A cor de cada RAR selecionada é exibida no Visualizador de imagens e gráfico DVH. Clique em **Color (Cor)** e utilize o seletor de cor para escolher uma nova cor. Consulte “Escolher cor da ROI/Imagem” (Página 11). |
| **Display (Exibir)** | Selecione a caixa de seleção **Display (Exibir)** para exibir a RAR no Visualizador de imagens e no gráfico DVH. |
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para utilizar a RAR. |

## Visualizador de imagem




**Visualização transversal - guia Beam Angles (Ângulos do feixe)**

### Controles do Visualizador de imagens

Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4) para mais informações sobre os controles do Visualizador de imagens padrão.

| Item | Nome | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Controle deslizante da extremidade inicial | Utilize o controle deslizante da extremidade inicial para aumentar o número de lâminas (máximo de 5) na extremidade principal (+Xg) do feixe. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235). A configuração atual é exibida quando você passa o cursor sobre o controle deslizante. |
| 2 | Controle deslizante da extremidade seguinte | Utilize o controle deslizante da extremidade seguinte para aumentar o número de lâminas (máximo de 5) na extremidade seguinte (+Xg) do feixe. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235). A configuração atual é exibida quando você passa o cursor sobre o controle deslizante. |
| 3 | Controle deslizante da posição do ângulo | Mova o controle deslizante de posição do ângulo para baixo para mover um ângulo de feixe no sentido horário e para cima para movê-lo no sentido anti-horário. A configuração atual é exibida quando você passa o cursor sobre o controle deslizante. |

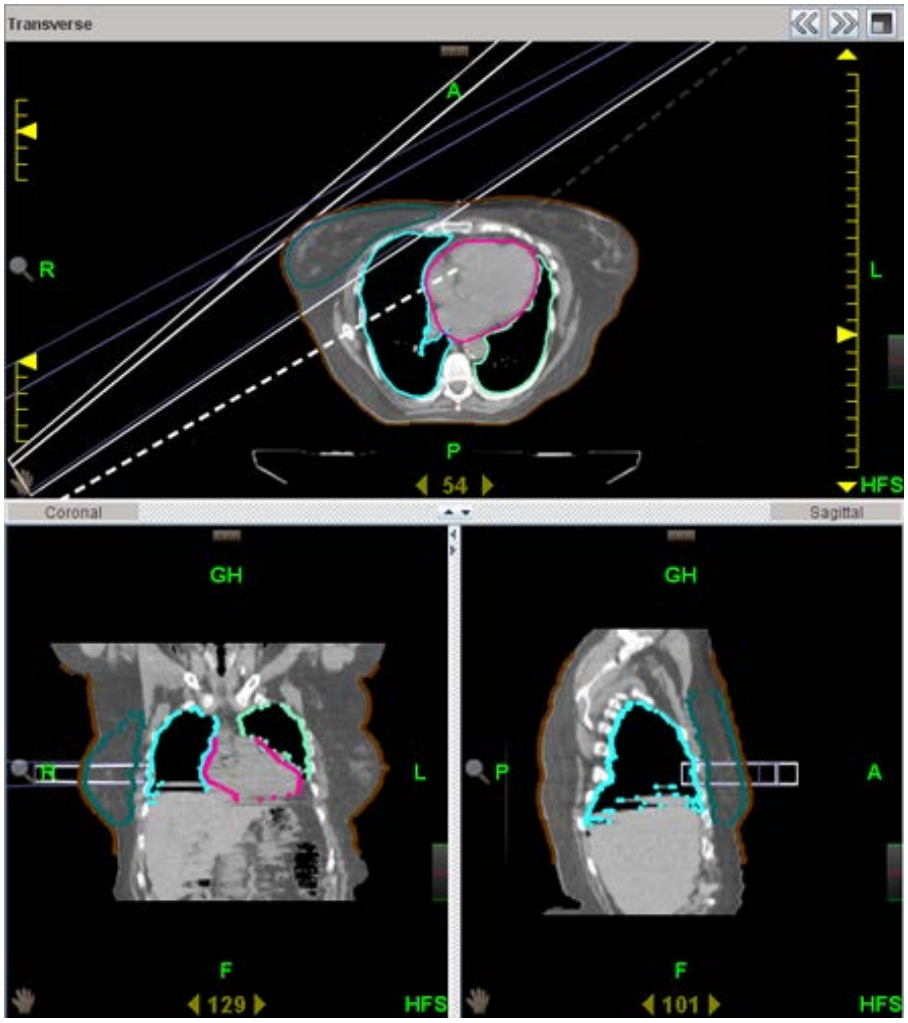
| Item | Nome | Descrição |
|---|---|---|
| 4 | Posicionador do ângulo | Clique e arraste o posicionador de ângulo para mover um ângulo de feixe para a posição desejada. |

## Image Viewer Modes (Modos do visualizador de imagens)

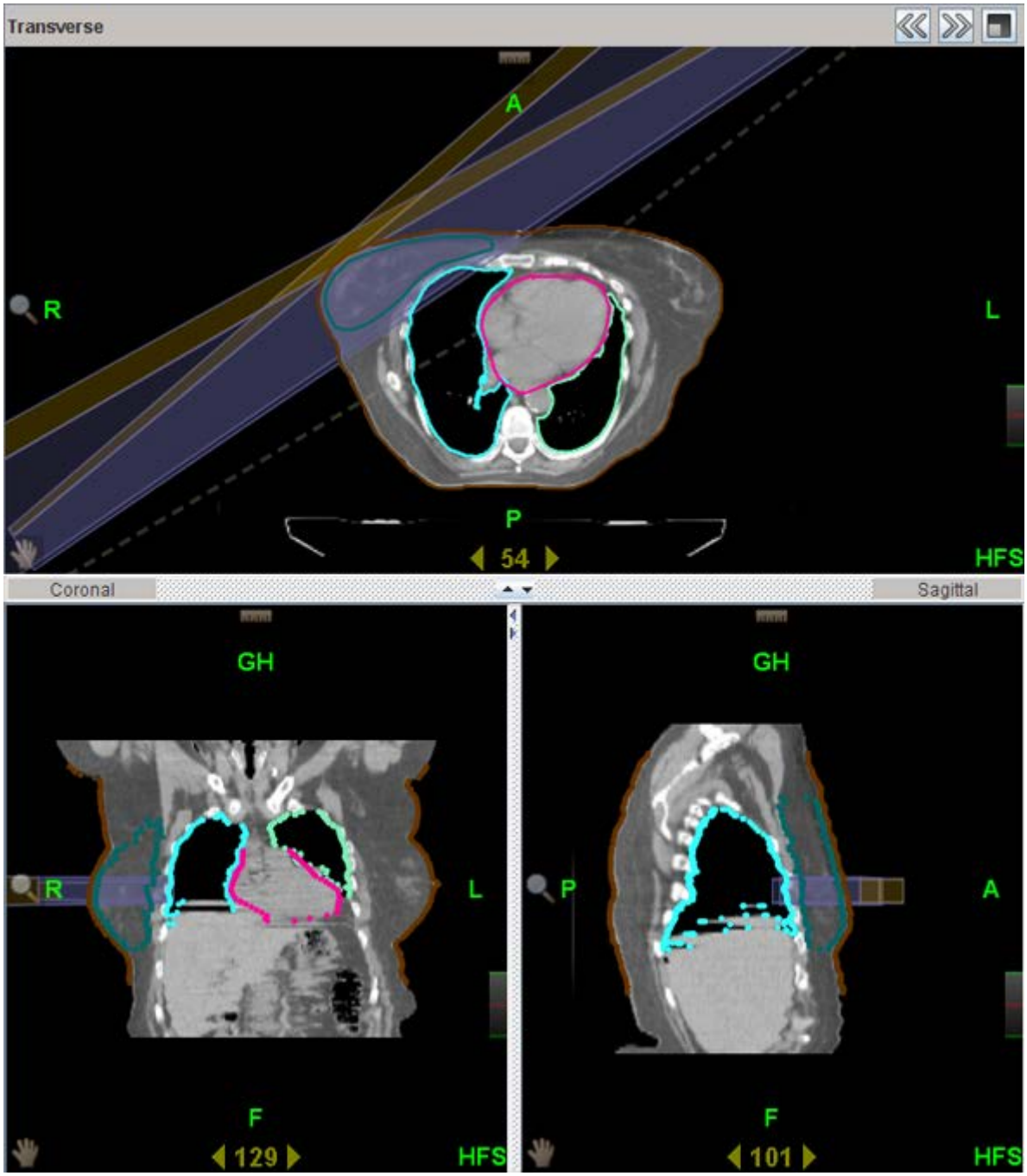
Na guia **Beam Angles (Ângulos do feixe)**, o Visualizador de imagens aparece em dois modos diferentes.

- “Edit Mode (Modo de edição)” (Página 126) - Enquanto você edita os ângulos do feixe, eles aparecem em azul com linhas tracejadas. Se você aplicou as configurações de expansão de feixe, os feixes expandidos aparecem em laranja. Nas visualizações Coronal e Sagital, um campo de feixe estimulado é exibido utilizando a largura de campo, mas a influência da seleção do Modo de garra ainda não aparece no visualizador. O campo do feixe é centralizado no corte transversal correspondente.
- “Plan Mode (Modo de plano)” (Página 127) - Após aplicar os ângulos do feixe, eles aparecem em azul com linhas contínuas. Se você aplicou as configurações de expansão de feixe, os feixes expandidos aparecem em laranja. Nas visualizações Coronal e Sagital, um campo de feixe estimulado é exibido utilizando tanto a largura de campo como o modo de garra; se o Modo de garra dinâmica tiver sido selecionado, aparecerá a variação na largura da garra de cada projeção. O campo do feixe é centralizado no corte transversal correspondente, a não ser que não ocorra nenhuma projeção no corte. Se não ocorrer nenhuma projeção no corte transversal correspondente, o campo do feixe simulado da projeção mais próxima será exibido. Se várias projeções estiverem próximas ao corte transversal atual, elas serão combinadas em um campo de feixe simulado.

  Se a opção **View Entire Treatment (Visualizar todo o tratamento)** for selecionada, toda a extensão longitudinal do feixe do tratamento (incluindo a expansão do feixe) aparecerá em azul. Todas as projeções de todo o tratamento são combinadas e exibidas.

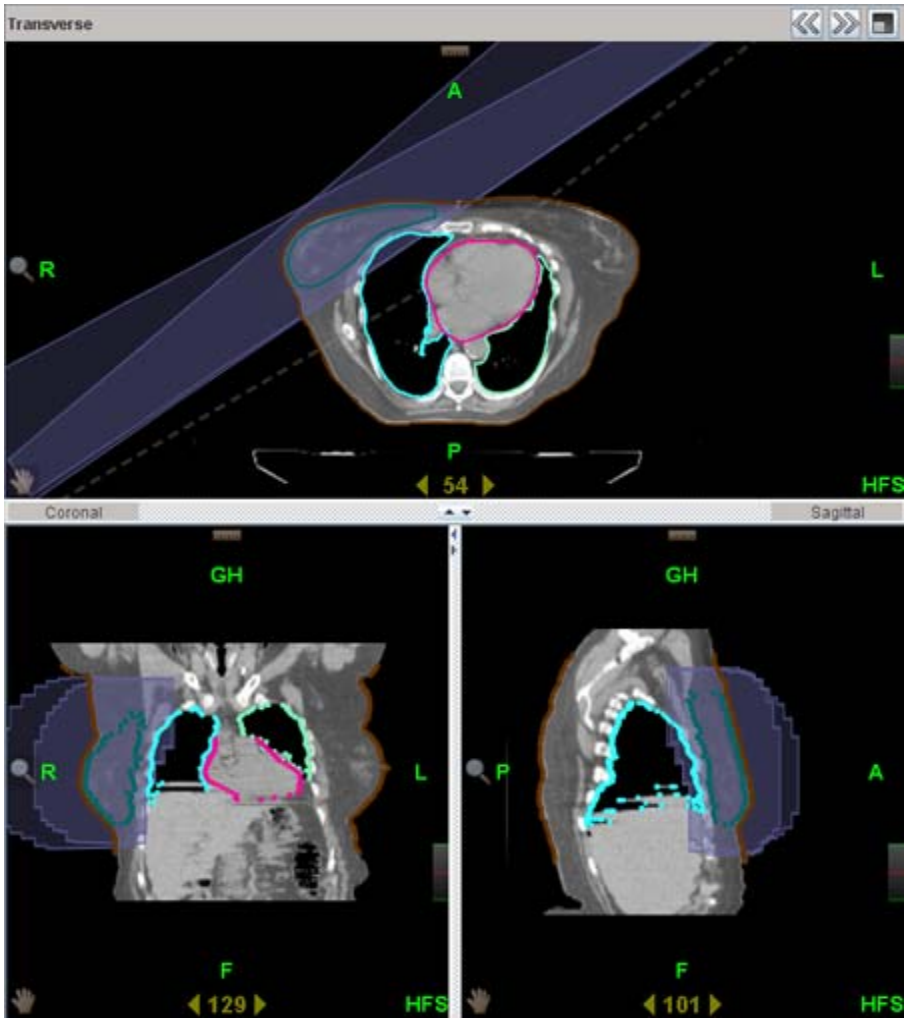



**Edit Mode (Modo de edição)**




**Plan Mode (Modo de plano)**

**IMPORTANTE**: Após aplicar ângulos de feixe, eles e/ou a expansão de feixe associada podem ser levemente alterados. No Modo de edição, os ângulos de feixe exibidos são aproximações bidimensionais. Ao aplicar ângulos de feixe, ocorre um cálculo que considera 3 dimensões, causando a aparição do ângulo do feixe ou a alteração da expansão do feixe.




**Plan Mode (Modo Plano) - View Entire Treatment (Visualizar todo o tratamento)**

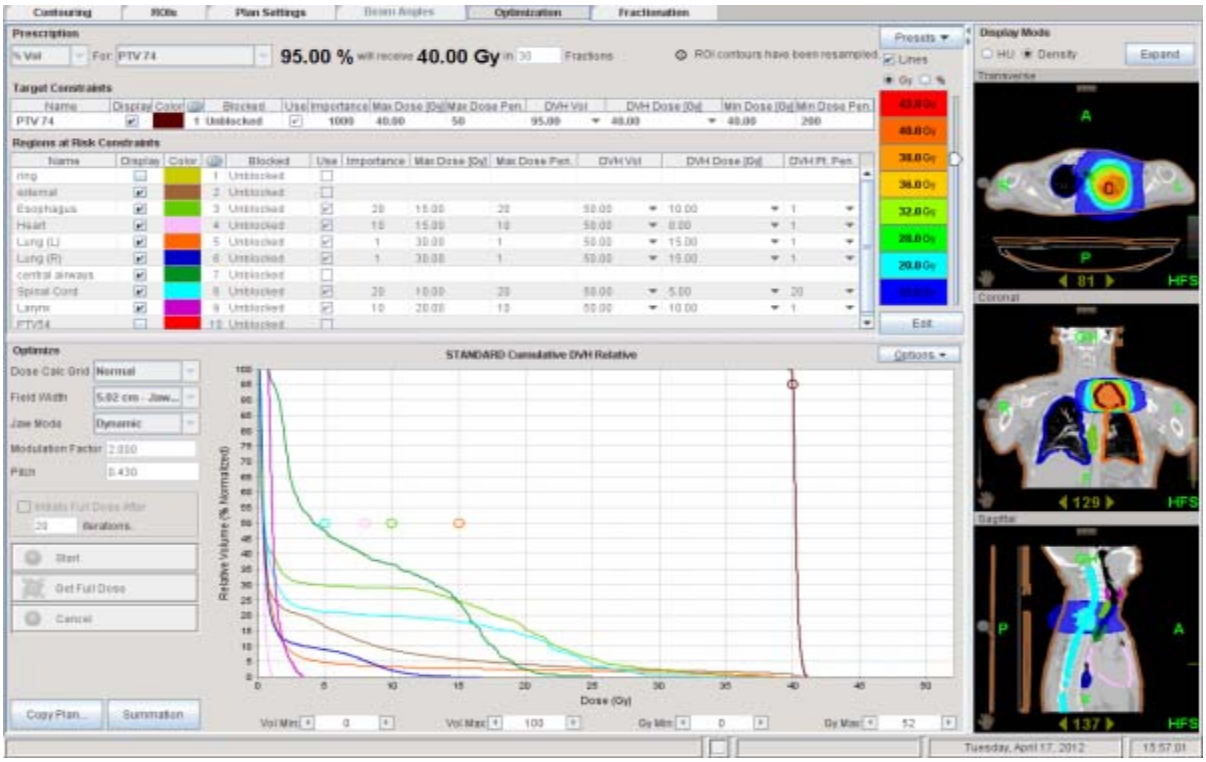
## Visualizador de imagens expandidas

Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar as imagens de pacientes em maior detalhe. Na guia **Beam Angles (Ângulos do feixe)**, você pode ajustar ângulos do feixe no Visualizador de imagens expandidas. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142).

# Guia **Optimization (Otimização)** (IMRT)

O processo de otimização calcula o padrão de lâmina, a posição e a intensidade do feixe com base nas restrições especificadas para Destinos e Regiões em risco.


- Prescrição. . . . . 130
- Listas de restrições. . . . . 131
- Modelos de protocolo . . . . . 135
- Exibição de isodose . . . . . 135
- Optimize (Otimização) . . . . . 136
- Total . . . . . 141
- Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) . . . . . 141
- Imagens do paciente . . . . . 141
- Visualizador de imagens expandidas. . . . . 142

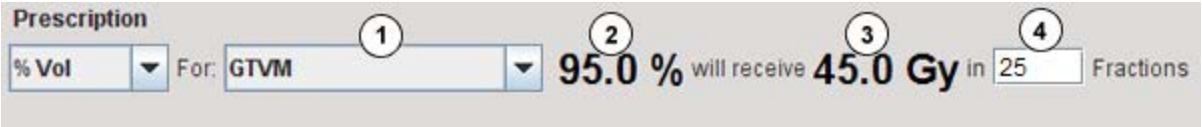




**Guia Optimization (Otimização)**

## Prescrição

### Percentual do volume

Selecione o **% Vol** para especificar o percentual do Destino que deve receber, pelo menos, a dose prescrita.




**Área Prescription (Prescrição) - Opção Percentual de volume**

**IMPORTANTE: Fraction Count (Contagem de fração)** na guia Optimization (Otimização) não afeta o cálculo da dose. Esta deve ser usada apenas para referência para uma duração esperada na guia **Fractionation (Fracionamento)**. Você deve esperar ver as alterações na duração, depois de calcular a Dose final.

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | **Estrutura prescrita**<br>Clique na lista suspensa Prescribed Structure (Estrutura prescrita) para selecionar o Destino para prescrição. |
| 2 | **Percentual do volume**<br>O campo Percentual do volume exibe o percentual da estrutura que receberá pelo menos a Dose de prescrição (0,01 para 120 Gy). Digite o percentual no Destino “Listas de restrições” (Página 131).<br>Neste exemplo, 95% da estrutura receberá pelo menos 45,0 Gy:<br>• A Dose de prescrição é de 45,0 Gy.<br>• O Percentual do volume é de 95,0%. |
| 3 | **Dose prescrita**<br>O campo Dose prescrita exibe a dose de prescrição (0,01 a 120,0 Gy). Digite a dose de prescrição no Destino “Listas de restrições” (Página 131). |
| 4 | **Contagem de fração**<br>Digite o número de frações a ser usado para aplicar a dose prescrita. |

### Statistics (Estatísticas)

Selecione **Maximum (Máximo)**, **Median (Mediana)** ou **Minimum (Mínima)** para servir como base para a prescrição nas estatísticas do volume.

**Área Prescription (Prescrição) - Opção Estatísticas**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | **Statistics (Estatísticas)**<br>Clique na lista suspensa Statistics (Estatísticas) e em seguida, selecione a função estatística que será usada para determinar a quantidade de Dose prescrita que a estrutura irá receber.<br>• Selecione **Median (Mediana)** se 50% da estrutura deve receber no mínimo a Dose prescrita.<br>• Selecione **Maximum (Máximo)** se a estrutura não deve receber mais do que a Dose prescrita.<br>• Selecione **Minimum (Mínimo)** se a estrutura deve receber no mínimo a Dose prescrita. |
| 2 | **Estrutura prescrita**<br>Clique na lista suspensa Prescribed Structure (Estrutura prescrita) para selecionar o Destino para prescrição. |
| 3 | **Dose prescrita**<br>O campo Dose prescrita exibe a dose de prescrição (0,01 a 120,0 Gy). Digite a dose de prescrição no Destino “Listas de restrições” (Página 131). |
| 4 | **Contagem de fração**<br>Digite o número de frações a ser usado para aplicar a dose prescrita. |

## Listas de restrições

Utilize a lista **Target Constaints (Restrições do Destino)** e **Regions at Risk Contraints (Restrições das Regiões em risco)** para definir o seguinte:

- Prescrições da dose e restrições para os Destinos
- Restrições da dose para RARs

Clique no título de uma coluna para ordenar a tabela com base na coluna selecionada.

Target Constraints

| Name | Display | Color | | Blocked | Use | Importance | Max Dose [Gy] | Max Dose Pen. | DVH Vol | DVH Dose [Gy] | Min Dose [Gy] | Min Dose Pen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GTVM | ✔ | | 1 | Unblocke | ✔ | 20 | 60.0 | 20 | 95.00 % | 60.00 | 60.0 | 20 |

Regions at Risk Constraints

| Name | Display | Color | | Blocked | Use | Importance | Max Dose [Gy] | Max Dose Pen. | DVH Vol | DVH Dose [Gy] | DVH Pt. Pen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cord | ✔ | | 1 | Unblocked | ✔ | 5 | 45.0 | 10 | 30.00 % | 15.00 | 10 |
| Rt Lung | ✔ | | 2 | Unblocked | ✔ | 1 | 40.0 | 10 | 50.00 % | 20.00 | 1 |
| Lt Lung | ✔ | | 3 | Unblocked | ✔ | 1 | 40.0 | 5 | 50.00 % | 20.00 | 1 |
| TRACHEA | ✔ | | 4 | Unblocked | ✔ | 5 | 30.0 | 20 | 50.00 % | 15.00 | 5 |
| AVOID | | | 5 | Unblocked | | | | | | | |
| RTBREAST | ✔ | | 6 | Unblocked | ✔ | 1 | 50.0 | 1 | 50.00 % | 25.00 | 1 |
| CAX | | | 7 | Unblocked | | | | | | | |
| COUCH | | | 8 | Unblocked | | | | | | | |

## Name (Nome), Display (Exibição) e Color (Cor)

Estas opções funcionam da mesma forma como os usados para “Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR)” (Página 104).

## Opções Blocked (Bloqueada)

Para mais informações sobre as opções **Blocked (Bloqueada)**, consulte “Opções Blocked (Bloqueada)” (Página 106).

## Target (Destino) e Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)

| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para uma ROI se desejar incluir suas configurações de restrição no processo de otimização. Como padrão, todas as ROIs são selecionadas para serem utilizadas. Caso **Use (Utilizar)** não seja selecionada para uma ROI do Tumor, ela não poderá ser utilizada para otimização. |
| **Importance (Importância)** | O processo de otimização utiliza **Importance (Importância)** como peso relativo para atualizar os valores de intensidade da lâmina com cada iteração. A escala varia de 1 (menos importante) até mais de 2 bilhões.<br>• Para **Target Settings (Configurações de alvo)**, isto influencia os objetivos de Max Dose (Dose máxima) e Min Dose (Dose mínima).<br>• Para **Regions at Risk Settings (Configurações de Regiões em risco)**, isto influencia os objetivos de Max Dose (Dose máxima) e de DVH. |
| **Max Dose (Gy) (Dose máxima - Gy)** | Utilize **Max Dose (Dose máxima - Gy)** para especificar a dose máxima desejada que uma ROI recebe. Você pode especificar uma dose máxima de até 120 Gy. |

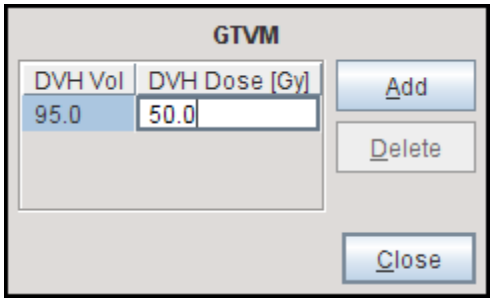
| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Max Dose Pen (Penalidade de dose máxima)** | O processo de otimização utiliza **Penalty (Penalidade)** como peso relativo para atualizar os valores de intensidade da lâmina com cada iteração. A escala varia de 1 (menos importante) para mais de 2 bilhões. Isto impõe o valor de Max Dose (Dose máxima - Gy). |
| **DVH Vol (%) (Volume de DVH - %)** | Para um ponto no gráfico DVH, **DVH Vol (%) (Volume de DVH - %)** indica a porcentagem do Destino ou Região em risco geral que deve receber a **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** especificada. |
| **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** | **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** indica a dose que a porcentagem especificada (**DVH Vol % (Volume de DVH - %)**) do volume total do Destino ou Região em Risco deve receber. |
| **Min Dose (Gy) (Dose mínima - Gy)**<br>(Apenas para Destinos) | Utilize a **Min Dose (Gy) (Dose mínima - Gy)** para especificar a dose mínima desejada que um Destino recebe. |
| **Min Dose Pen (Penalidade de dose mínima)**<br>(Apenas para Destinos) | O processo de otimização utiliza **Min Dose Pen (Penalidade de dose mínima)** como peso relativo para atualizar os valores de intensidade da lâmina com cada iteração. A escala varia de 1 (menos importante) a mais de 2 bilhões. Isto impõe o valor de **Min Dose (Gy) (Dose mínima - Gy)**. |
| **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** | O processo de otimização utiliza **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** como peso relativo para atualizar os valores de intensidade da lâmina com cada iteração. A escala varia de 1 a mais de 2 bilhões. Isto impõe o ponto de DVH especificado por **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** e **DVH Vol (%) (Volume de DVH - %)**. |

**NOTA**: Para **Importance (Importância)**, **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)**, **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)** e **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)**, os pesos destas restrições são relativos às outras ROIs. Os valores são comparadas com relação às outras estruturas.

## Caixa pop-up Ponto de DVH (IMRT)

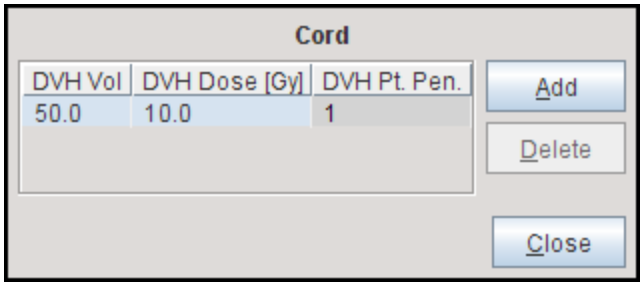
Use a caixa pop-up Ponto DVH para criar um ou mais pontos DVH em uma ROI. Insira valores nos campos **DVH Vol (Vol de DVH)** e **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** para criar um ponto no gráfico DVH. Pontos de uma ROI são da mesma cor que a ROI e são exibidos no gráfico DVH.

- Para um Destino, crie o ponto para a dose de prescrição e volume de dose. Você pode adicionar até dois pontos mais se desejar que o otimizador tente alcançar uma dose específica para um volume do Destino. O ponto da prescrição é o único que é garantido pelo otimizador.




**Caixa pop-up do Ponto de DVH Destino**

- Para cada RAR, crie até três pontos para consideração durante a otimização. Defina uma penalidade para cada ponto. O otimizador tenta reduzir a quantidade de dose aplicada ao(s) volume(s) especificado(s).




| Botão | Função |
|---|---|
| **Add (Adicionar)** | Clique em **Add (Adicionar)** para adicionar uma linha. |
| **Delete (Excluir)** | Clique em **Delete (Excluir)** para excluir uma linha. |
| **Close (Fechar)** | Clique em **Close (Fechar)** para sair da caixa pop-up Ponto de DVH. |

| Quick Key (Tecla de atalho) | Função |
|---|---|
| **Spacebar** | Quando o cursor está no campo DVH Vol (Vol DVH) ou Dose DVH (Gy) (Dose de DVH - Gy), pressione a barra de espaço para abrir a caixa pop-up Ponto de DVH. |
| **Tab** | Pressione **Tab** para navegar para a próxima célula na caixa pop-up. |
| **Shift + Tab** | Pressione **Shift + Tab** para navegar para a célula anterior na caixa pop-up. |
| **Alt + A** | Pressione **Alt + A** para adicionar nova linha. |
| **Alt + D** | Pressione **Alt + D** para excluir a linha selecionada. |

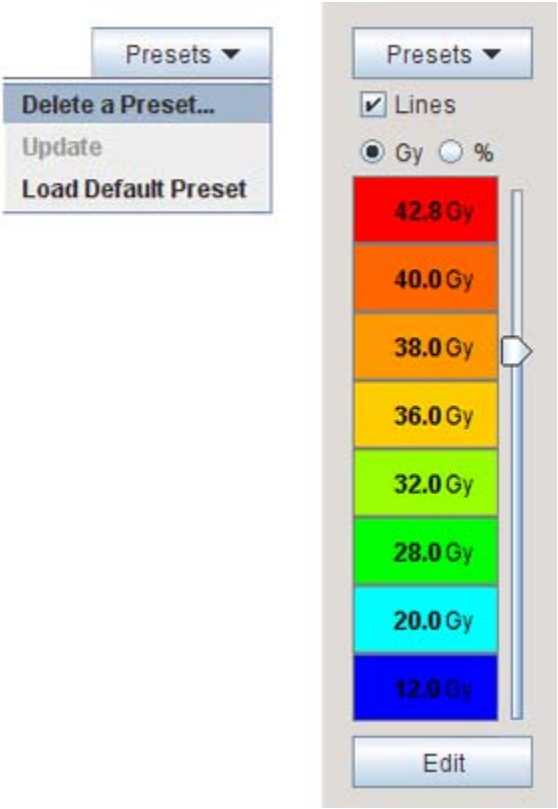
| Quick Key (Tecla de atalho) | Função |
|---|---|
| **Enter** | Quando tiver valores editados, pressione **Enter** para aceitar os valores. Quando não tiver valores editados, pressione **Enter** para sair da caixa pop-up Ponto de DVH. |
| **Alt + C** | Clique em **Alt + C** para fechar a caixa pop-up Ponto DVH. |

## Modelos de protocolo

Utilize os modelos de protocolo para incluir valores para as Restrições do destino e das Regiões em risco e automaticamente aplicá-lo para os planos de tratamento. Clique com o botão direito do mouse no Destino ou na tabela Regiões em risco para exibir o menu de protocolo.

- Consulte “Protocolos de planejamento” (Página 104) para mais informações sobre os protocolos.
- Consulte “Otimizar o tempo de tratamento” (Página 199) para instruções sobre como reduzir o tempo de tratamento para um protocolo.

## Exibição de isodose



Use a exibição de isodose para alterar a aparência dos valores de dose e linhas de isodose. Neste guia, cada valor de dose é chamado de "nível".

- Na lista suspensa **Presets (Predefinições)**, você pode carregar predefinições, deletar predefinições e atualizar as atuais predefinições.
- Selecione **Lines (Linhas)** para exibir as linhas de isodose nas imagens transversais, sagitais e coronais.
- Altere entre **Gy** e **%** para visualizar os níveis de isodose em Gray e o percentual de dose prescrita, respectivamente.
- Clique em um nível para editá-lo.
- Clique e arraste o seletor de transparência para alterar a opacidade para as lavagens de dose.
- Clique com o botão direito do mouse sobre o nível para ligar. Clique com o botão direito do mouse sobre o nível novamente para ligar.
- Coloque o cursor sobre um nível de dose para exibir uma ToolTip (Dica de ferramenta) com a porcentagem de Dose de referência correspondente.
- Clique em **Edit (Editar)** para exibir o **Isodose Editor (Editor de isodose)**. Consulte “Editor de isodose” (Página 12) para mais informações.

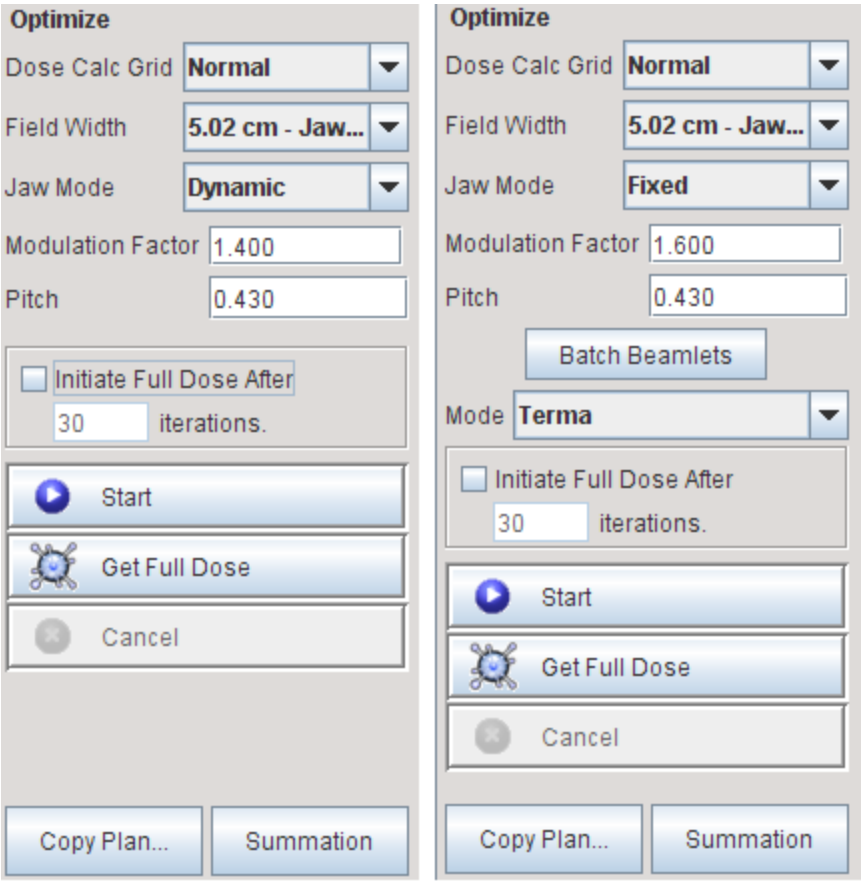
**ATENÇÃO**: Certifique-se de que você selecionou um nível de isodose com a dose máxima que deseja ser aplicada em qualquer voxel do volume do paciente. Se você definir o nível mais alto de isodose muito baixo (por exemplo, a dose máxima para a estrutura prescrita), níveis de dose significativa para outras estruturas (não contornadas) podem não ser visíveis na exibição da isodose. Revise o plano de tratamento após o cálculo para evitar dose excessiva.

## Optimize (Otimização)

Em relação à otimização, duas configurações do sistema de tratamento são suportadas. Neste manual, consulte as instruções que se adaptam ao seu sistema de tratamento.

O painel **Optimize (Otimização)** para sistemas de tratamento com tecnologia VoLO™ é mostrado à esquerda. Com a tecnologia *VoLO* (Otimização sem VOxel), não há necessidade de selecionar modos de cálculo nem feixes de luz em lote.

O painel **Optimize (Otimização)** para sistemas de tratamento com tecnologia não *VoLO* (ou baseada em voxel) é mostrado à direita.




## Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)

Use a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** para especificar a resolução do cálculo da dose. Uma grade mais fina resulta em um maior número de voxels e aumenta o tempo de cálculo. No entanto, uma grade mais fina fornece mais precisão.

- A **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** afeta os voxels somente no plano transversal (X, Z). A dimensão longitudinal (Y) não é afetada.
- Coloque o cursor sobre a opção de seleção. Uma ToolTip (Dica de ferramenta) aparece com a resolução (cm) da seleção.

**NOTA:** A imagem de planejamento já está com a amostragem reduzida a partir da varredura da TC original. (Consulte “Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem” (Página 217).)

| Opção | Image Resolution (Resolução de imagem) |
|---|---|
| **Coarse (Grosso)** | Selecione **Coarse (Grosso)** para um volume de dose que é calculado com base em uma imagem de planejamento com a amostragem reduzida quatro vezes. O tempo de cálculo da dose será o mais rápido das três resoluções, mas fornece menos voxels para a amostra. |
| **Normal** | Selecione **Normal** para um volume de dose que é calculado com base em uma imagem de planejamento com a amostragem reduzida 2 vezes. Esta seleção aumenta o número de voxels, para mais precisão. |
| **Fine (Fino)** | Selecione **Fine (Fino)** para um volume de dose que seja baseado em uma imagem de planejamento sem amostragem reduzida após a importação. O tempo de cálculo da dose será o mais lento das três resoluções, mas fornece o maior número de voxels. Esta seleção fornece a resolução mais precisa. |

## Field Width (Largura do campo)

Para mais informações sobre o **Field Width (Largura do campo)**, consulte “Field Width (Largura do campo)” (Página 113).

## Jaw Mode (Modo de garra)

Para mais informações sobre o **Jaw Mode (Modo de garra)**, consulte “Jaw Mode (Modo de garra fixa)” (Página 113).

## Modulation Factor (Fator de modulação)

**O Modulation Factor (Fator de modulação)** determina o limite do otimizador para o intervalo de valores de intensidade da lâmina permitido no plano de tratamento otimizado. O fator de modulação é aplicável se o plano inclui uma ou mais estruturas sensíveis. O valor padrão é 2,0. Consulte também,“Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT)” (Página 175).

## Pitch (Rotação ao redor do eixo y)

Para mais informações sobre o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, consulte “Pitch (Rotação ao redor do eixo y)” (Página 113).

**NOTA**: Você pode ajustar os valores de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** e o **Modulation Factor (Fator de modulação)** para melhorar o tempo de tratamento. Consulte “Otimizar o tempo de tratamento” (Página 199).

## Batch Beamlets (Feixes em lote) (somente tecnologia Não *VoLO*)

Para economizar tempo, você pode executar os cálculos em lotes. Clique em **Batch Beamlets (Feixes em lote)** para adicionar o plano atual à **Job Queue (Fila de trabalho)** no **CRS Admin Console**.

Os cálculos dos **Batch Beamlets (Feixes em lote)** normalmente têm a menor prioridade na **CRS Admin Console (Console de administração CRS)** e não irão interferir nos trabalhos de maior prioridade.

Consulte “Calcular feixes em lote” (Página 248).

## Mode (Modo) (somente tecnologia Não *VoLO*)

**NOTA**: Quando você clica em **Get Full Dose (Obter dose completa)** ou **Final Dose (Dose final)**, o mesmo processo de cálculo usado para **Scatter (Dispersão)** foi executado.

- A otimização **TERMA** (Total Energy Released per Unit Mass) (Total de energia liberada por unidade de massa) é o modo de otimização mais rápido e menos preciso.
- A otimização **Scatter (Dispersão)** calcula as distribuições de dose para cada iteração para otimizar o plano de tratamento. As iterações exigem alguns minutos.
- A otimização **Beamlet (Feixe)** calcula as distribuições de dose para cada iteração que usa uma distribuição de dose pré-calculada para cada feixe. Os cálculos iniciais do feixe podem levar mais tempo e resultar em tempos de iteração semelhantes ao modo **TERMA**.

## Initiate Full Dose after (Iniciar dose completa após)

Selecionar a caixa de seleção **Initiate Full Dose after (Iniciar dose completa após)** e especificar o número de iterações de dose que devem ser completas antes do cálculo da dose completa. O padrão é 20 iterações.

**NOTA**: Se você pausar e reiniciar a otimização quando **Initiate Full Dose after (Iniciar dose completa após)** estiver selecionado, a contagem de iterações recomeça e a Dose completa começa após o número especificado de iterações.

## Start (Iniciar)

Clique em **Start (Iniciar)** para iniciar o processo de otimização. Os valores para os campos Restrições e **Prescription (Prescrição)** são usados para otimizar o plano de tratamento. O processo de otimização é inicializado e, em seguida, as iterações começam.

Detalhes da tecnologia Não *VoLO*:

- Para **TERMA** e **Scatter (Dispersão)**, as lavagens de isodose e os valores de DVH são exibidos após a primeira iteração e a cada iteração sucessiva.

- Para **Beamlet (Feixe)**, os valores de DVH são exibidos após a primeira iteração. As isodoses são exibidas quando o processo de otimização for pausado.

O processo atual de otimização continua até você realizar um dos seguintes procedimentos.

- Cancelar ou pausar a otimização
- Clique em **Get Full Dose (Obter dose completa)**

Caso tenha selecionado a caixa de diálogo **Initiate Full Dose after (Iniciar dose completa após)**, o cálculo da dose completa é iniciado após o número especificado de iterações. Após pausar a otimização ou calcular a dose completa, as linhas de isodose serão exibidas.

## Pause (Pausar)

Quando a otimização está em andamento o botão **Start (Iniciar)** muda para o botão **Pause (Pausar)**. Clique no botão **Pause (Pausar)** para pausar a otimização e ajustar as restrições.

## Resume (Reiniciar)

Quando a otimização é pausada, o botão **Start/Pause (Iniciar/Pausar)** aparece como o botão **Resume (Reiniciar)**. Clique em **Resume (Reiniciar)** para continuar o processo de otimização.

**IMPORTANTE**: Bloquear a Planning Station se sair enquanto a otimização está em andamento. O processo de otimização continua enquanto a estação está bloqueada.

## Get Full Dose (Obter dose completa)

Clique em **Get Full Dose (Obter dose completa)** para completar a iteração atual e em seguida inicie um cálculo de Dose completa. Quando o cálculo da Dose completa é concluído, a otimização pausa e os níveis de isodose são exibidos no Visualizador de imagens e no gráfico DVH.

## Cancel (Cancelar)

Clique em **Cancel (Cancelar)** para finalizar a otimização atual. Uma caixa de diálogo é exibida. Clique em **Yes (Sim)** para parar o otimizador ou **No (Não)** para continuar otimizando. Caso pare o otimizador, todo o trabalho dele será finalizado (os objetivos, as restrições e as opções de exibição de dose não serão excluídos).

No planejamento Não *VoLO*, os feixes serão reutilizados a não ser que você altere os parâmetros do plano que afetam o cálculo do feixe. Consulte “Alteração do número de feixes” (Página 180) para mais informações.

## Copy Plan (Copiar plano)

Clique em **Copy Plan (Copiar plano)** para criar uma cópia do plano de tratamento *TomoTherapy* que pode ser usado para criar os planos de tratamento ou cenários alternativos. Os planos copiados retêm todas as configurações, cálculos, iterações de otimização e contornos como eram no plano original.

**NOTA**: As cópias de planos aceitos serão revertidas para um estado de Dose pós-Final.

## Total

Para mais informações sobre o **Summation (Total)**, consulte “Total” (Página 157).

## Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)

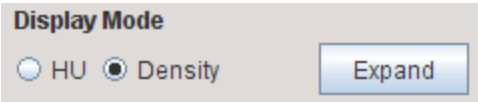
Para mais informações sobre o gráfico DVH, consulte “Histograma dosagem-volume (DVH)” (Página 32).

## Imagens do paciente

As visualizações transversal (superior), coronal (meio) e sagital (inferior) das imagens do paciente são exibidas na guia **Optimization (Otimização)**. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

### Display Mode (Modo de exibição)

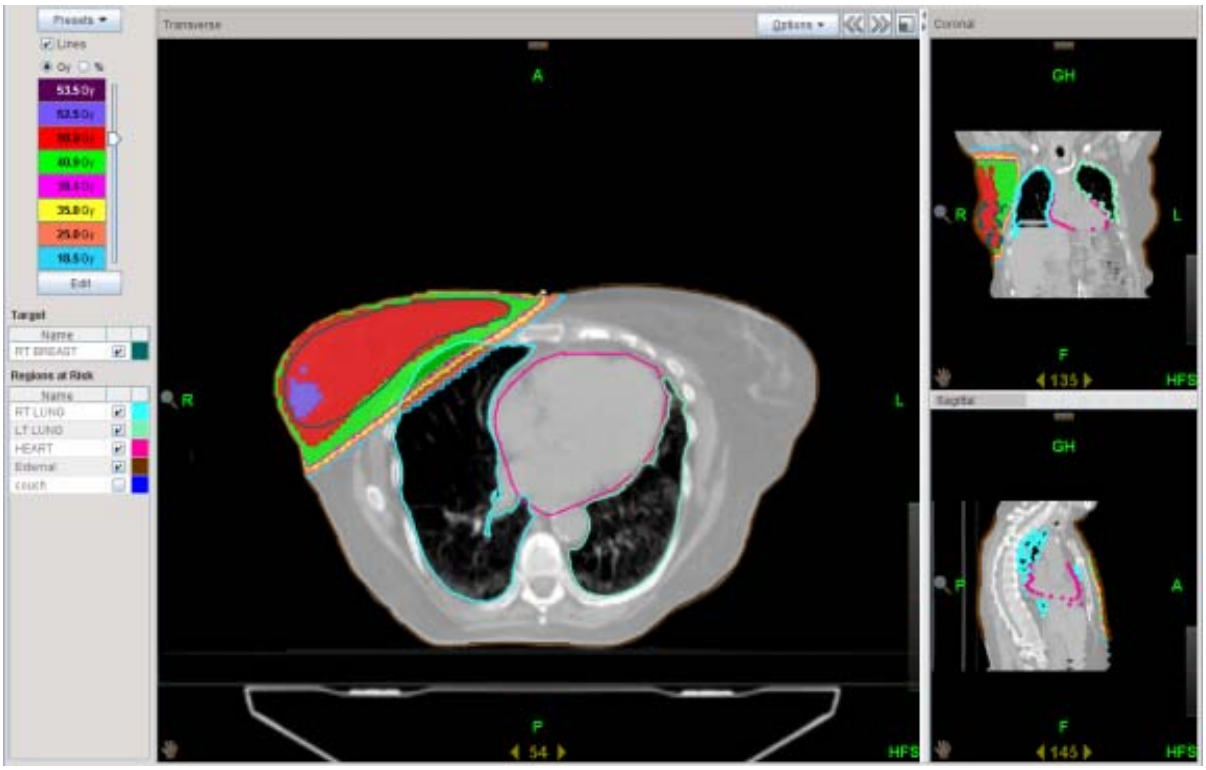
Com **Show Readout (Exibir leitura)** selecionado, alterne entre os valores de **HU** e **Density (Densidade)** (g/cc) no Visualizador de imagem.




### Expand (Expandir)

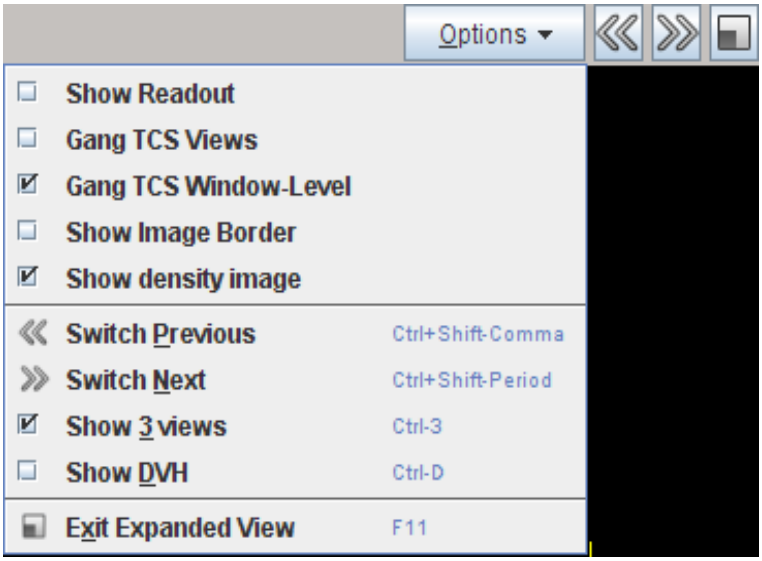
Clique em **Expand (Expandir)** para exibir o modo Visualizador de imagens expandidas. Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar a distribuição da dose em maior detalhe. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142) para obter mais informações.

## Visualizador de imagens expandidas




**Guia Optimization (Otimização) - modo Visualizador de imagens expandidas**

## Options (Opções) e botões de comandos



| Opção | Função |
|---|---|
| **Show Readout (Exibir leitura)**<br>**Gang TCS View (Exibições de Gang TCS)**<br>**Gang TCS Window-Level (Janela-Nível de Gang TCS)**<br>**Show Image Border (Exibir margem do filme)**<br>**Show Density Image (Mostrar imagem de densidade)** | Para mais informações sobre estas opções de exibição do Visualizador de imagem, consulte “Opções do Visualizador de imagens” (Página 8). |
| **Switch Previous (Trocar para o anterior)** | Clique em **Switch Previous (Trocar para o anterior)** para exibir a orientação anterior no Visualizador de imagens grande. |
| **Switch Next (Trocar para o próximo)** | Clique em **Switch Next (Trocar para o próximo)** para exibir a próxima orientação no Visualizador de imagens grande. |
| **Show 3 Views (Mostrar 3 visualizações)** | Selecione **Show 3 Views (Mostrar 3 visualizações)** para exibir todas as três orientações. Desmarque para exibir uma orientação grande. |
| **Show DVH (Mostrar DVH)** | Nas guias **Optimization (Otimização)/Calculation (Cálculo)** ou **Fractionation (Fracionamento)**, selecione **Show DVH (Mostrar DVH)** para exibir o “Histograma dosagem-volume (DVH)” (Página 32). Tecla de atalho do teclado: Ctrl+D |
| **Exit Expanded View (Sair do visualizador expandido)** | Clique em **Exit Expanded View** (Sair da visualização expandida) para retornar para a visualização da guia original. |

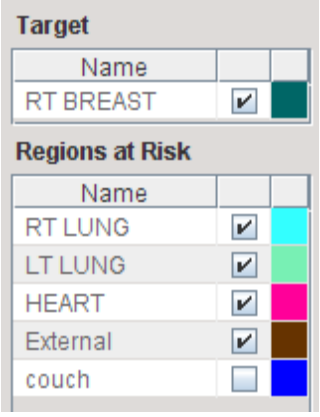
| Botão | Função |
|---|---|
| | Clique em **Switch Previous (Trocar para o anterior)** para exibir a orientação anterior no Visualizador de imagens grande. Tecla de atalho do teclado: Ctrl+Shift+, (Ctrl+<) |
| | Clique em **Switch Next (Trocar para o próximo)** para exibir a próxima orientação no Visualizador de imagens grande. Tecla de atalho do teclado: Ctrl+Shift+. (Ctrl+>) |

| Botão | Função |
|---|---|
| | Clique em **Exit Expanded View (Sair da visualização expandida)** para retornar para a visualização da guia original. Tecla de atalho do teclado: F11 |

## Exibição de isodose

Para mais informações sobre o Isodose display (Exibição de isodose), consulte “Exibição de isodose” (Página 135).

## Destinos e Regiões em risco

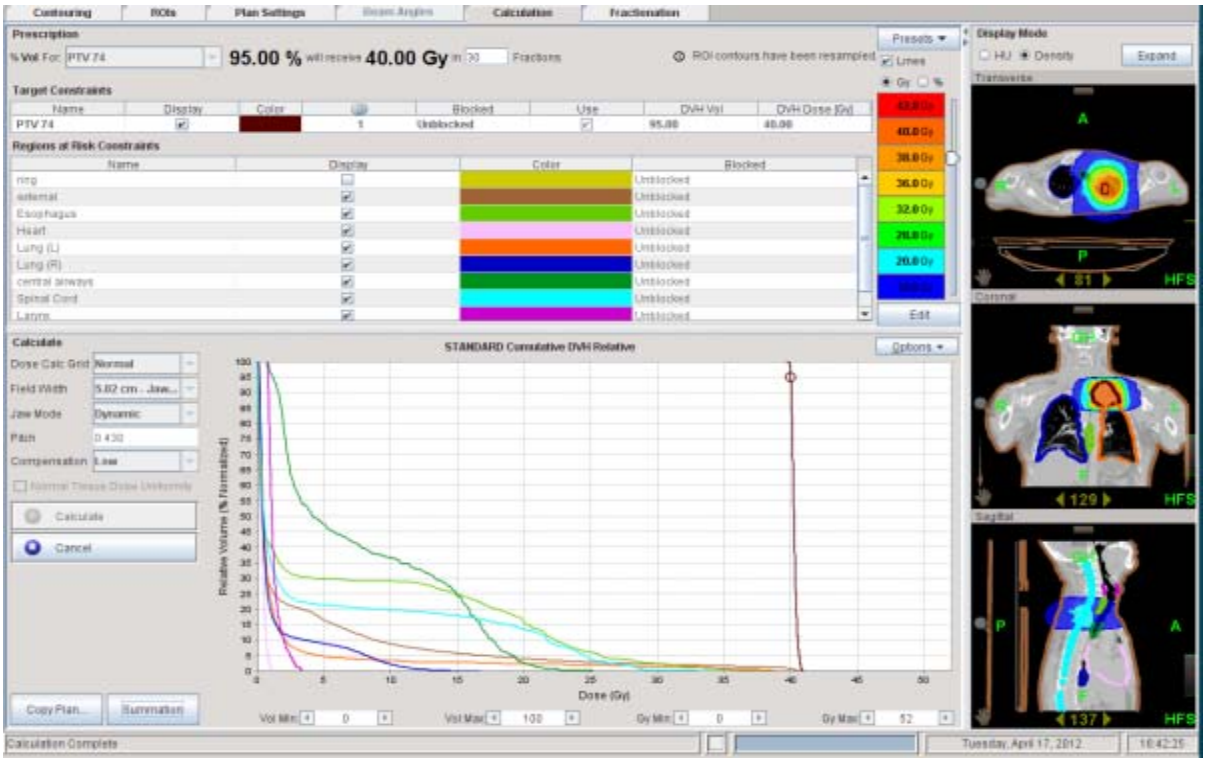



As opções **Name (Nome)**, **Display (Exibição)** e **Color (Cor)** funcionam da mesma forma como as usadas para “Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR)” (Página 104).

# Guia **Calculation (Cálculo)** (3DCRT)

Na guia **Calculation (Cálculo)**, defina a dose de prescrição, o Destino e as restrições da RAR, configurações do cálculo da dose.


- Prescrição. . . . . 146
- Listas de restrições. . . . . 146
- Modelos de protocolo . . . . . 147
- Exibição de isodose . . . . . 148
- Calcular . . . . . 148
- Total . . . . . 149
- Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) . . . . . 150
- Imagens do paciente . . . . . 150


**Guia Calculation (Cálculo)**

## Prescrição

No modo 3DCRT, a prescrição é definida no Percentual do Volume. Na lista Target Constraints (Restrições do destino), especifique o percentual do Destino que deve receber, pelo menos, a Dose prescrita.

**Área Prescription (Prescrição) (3DCRT)**

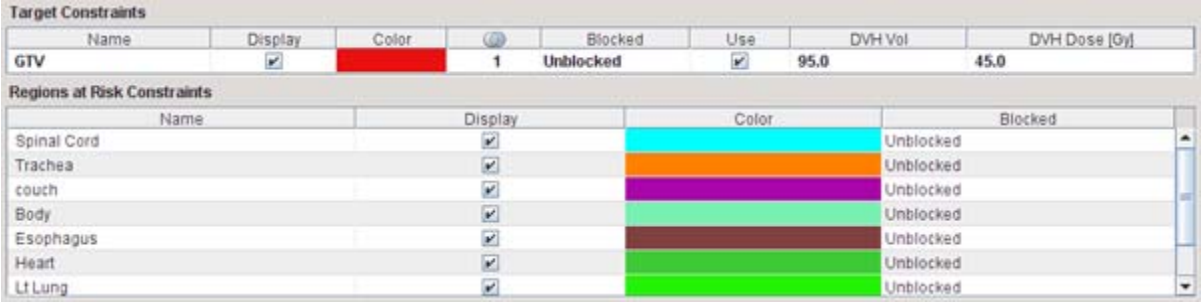
| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | **Estrutura prescrita**<br>Clique na lista suspensa Prescribed Structure (Estrutura prescrita) para selecionar o Destino para prescrição. |
| 2 | **Percentual do volume**<br>É exibido o Percentual do volume que receberá pelo menos a Dose de prescrição (0,01 para 120 Gy). Digite o percentual no Destino “Listas de restrições” (Página 131).<br>Neste exemplo, 95% da estrutura receberá pelo menos 10,0 Gy.<br>• A Dose de prescrição é de 10,0 Gy.<br>• O Percentual do volume é de 95,0%. |
| 3 | **Dose prescrita**<br>O campo Dose prescrita exibe a dose de prescrição (0,01 a 120,0 Gy). Digite a dose de prescrição no Destino “Listas de restrições” (Página 146). |
| 4 | **Contagem de fração**<br>Digite o número de frações a ser usado para aplicar a dose prescrita. |

## Listas de restrições

Utilize as listas **Target Constaints (Restrições do Destino)** e **Regions at Risk Contraints (Restrições das Regiões em risco)** para definir o seguinte:

- Prescrição da dose para os Destinos
- Prioridade de sobreposição para os Destinos
- Status **Blocked (Bloqueada)** para Alvos e RARs.

Clique no título de uma coluna para ordenar a tabela com base na restrição selecionada.




## Name (Nome), Display (Exibição) e Color (Cor)

Estas opções funcionam da mesma forma como os usados para “Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR)” (Página 104).

## Opções Blocked (Bloqueada)

Para mais informações sobre as opções **Blocked (Bloqueada)**, consulte “Opções Blocked (Bloqueada)” (Página 106).

## Restrições do destino

| Configuração | Definição |
|---|---|
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para uma ROI se desejar incluí-la no processo de cálculo. Como padrão, todas as ROIs são selecionadas para serem utilizadas. Caso **Use (Utilizar)** não seja selecionada para um Destino, ela não poderá ser utilizada para otimização. |
| **DVH Vol (Volume de DVH)** | Para um ponto no gráfico DVH, **DVH Vol (%) (Volume de DVH - %)** indica a porcentagem do Destino geral que deve receber a **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** especificada. |
| **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** | **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** indica a dose que a porcentagem especificada (**DVH Vol (Volume de DVH)**) do volume total do Destino deve receber. |

# Modelos de protocolo

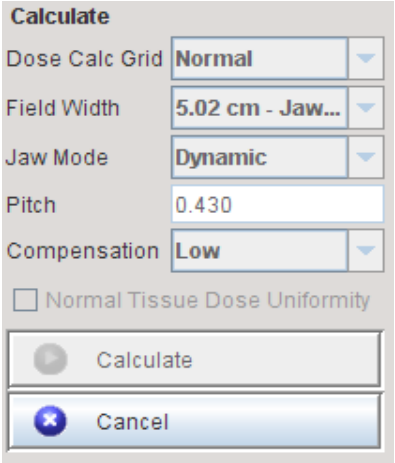
Utilize os modelos de protocolo para incluir valores para as Restrições do destino e das Regiões em risco e automaticamente aplicá-lo para os planos de tratamento. Clique com o botão direito do mouse no Destino ou na tabela Regiões em risco para exibir o menu de protocolo.

- Consulte “Protocolos de planejamento” (Página 104) para mais informações sobre os protocolos.
- Consulte “Criar um Protocolo 3DCRT” (Página 211) para instruções sobre como criar um protocolo.

## Exibição de isodose

Para mais informações sobre o Isodose display (Exibição de isodose), consulte “Exibição de isodose” (Página 135).

## Calcular




### Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)

Para informações sobre a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)**, consulte “Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)” (Página 137).

### Field Width (Largura do campo)

Para mais informações sobre o **Field Width (Largura do campo)**, consulte “Field Width (Largura do campo)” (Página 113).

### Jaw Mode (Modo de garra)

Para mais informações sobre o **Jaw Mode (Modo de garra)**, consulte “Jaw Mode (Modo de garra fixa)” (Página 113).

### Pitch (Rotação ao redor do eixo y)

Para mais informações sobre o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, consulte “Pitch (Rotação ao redor do eixo y)” (Página 113).

### Compensation (Compensação)

**Compensation (Compensação)** se refere ao nível da variação de intensidade do feixe permitida para o plano. Um maior nível de compensação pode produzir mais distribuições de dose conformal, mas geralmente exigirá prazos de aplicação mais longos.

- Selecione a compensação **Low (Baixa)** para o seu cálculo inicial. A compensação baixa pode resultar na duração de tratamento ótima.
- Selecione a compensação **High (Alta)** se os resultados de DVH de seu cálculo inicial não forem aceitáveis. A compensação alta pode resultar em curvas de DVH mais aceitáveis e duração de tratamento mais longa.

### Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido)

Selecione a caixa de seleção **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido)** se quiser que a calculadora tente prevenir pontos de acesso de se formar no tecido normal. O conjunto da estrutura do paciente deve conter um ROI chamado **External** (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas) para usar a Uniformidade normal da dose de tecido.

### Calculate (Calcular)

Clique em **Calculate (Calcular)** para iniciar o processo de cálculo. Os valores para os campos **Constraints (Restrições)** e **Prescription (Prescrição)** são usados para otimizar o plano de tratamento. A Dose completa é automaticamente iniciada no final do cálculo. Para visualizar o status do cálculo, abra o CRS Admin Console. Consulte o *Guia de Introdução.*

**IMPORTANTE**: Bloquear a Planning Station se sair enquanto o cálculo está em andamento. O processo de cálculo continua enquanto a estação está bloqueada.

### Cancel (Cancelar)

Clique em **Cancel (Cancelar)** para finalizar o cálculo atual. Uma caixa de diálogo é exibida. Clique em **Yes (Sim)** para parar o cálculo ou **No (Não)** para continuar. Caso pare o cálculo, todo o trabalho de cálculo será apagado (as restrições de Destino e RAR não serão apagadas).

## Total

Para mais informações sobre o **Summation (Total)**, consulte “Total” (Página 157).

## Copy Plan (Copiar plano)

Para mais informações sobre o **Copy Plan (Copiar plano)**, consulte “Copy Plan (Copiar plano)” (Página 141).

## Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)

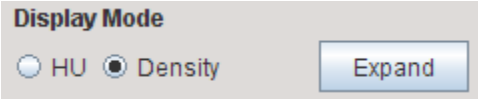
Para mais informações sobre o gráfico DVH, consulte “Histograma dosagem-volume (DVH)” (Página 32).

## Imagens do paciente

As visualizações transversal (superior), coronal (meio) e sagital (inferior) das imagens do paciente são exibidas na guia **Calculation (Cálculo)**. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

### Display Mode (Modo de exibição)

Com **Show Readout (Exibir leitura)** selecionado, alterne entre os valores de **HU** e **Density (Densidade)** (g/cc) no Visualizador de imagem.



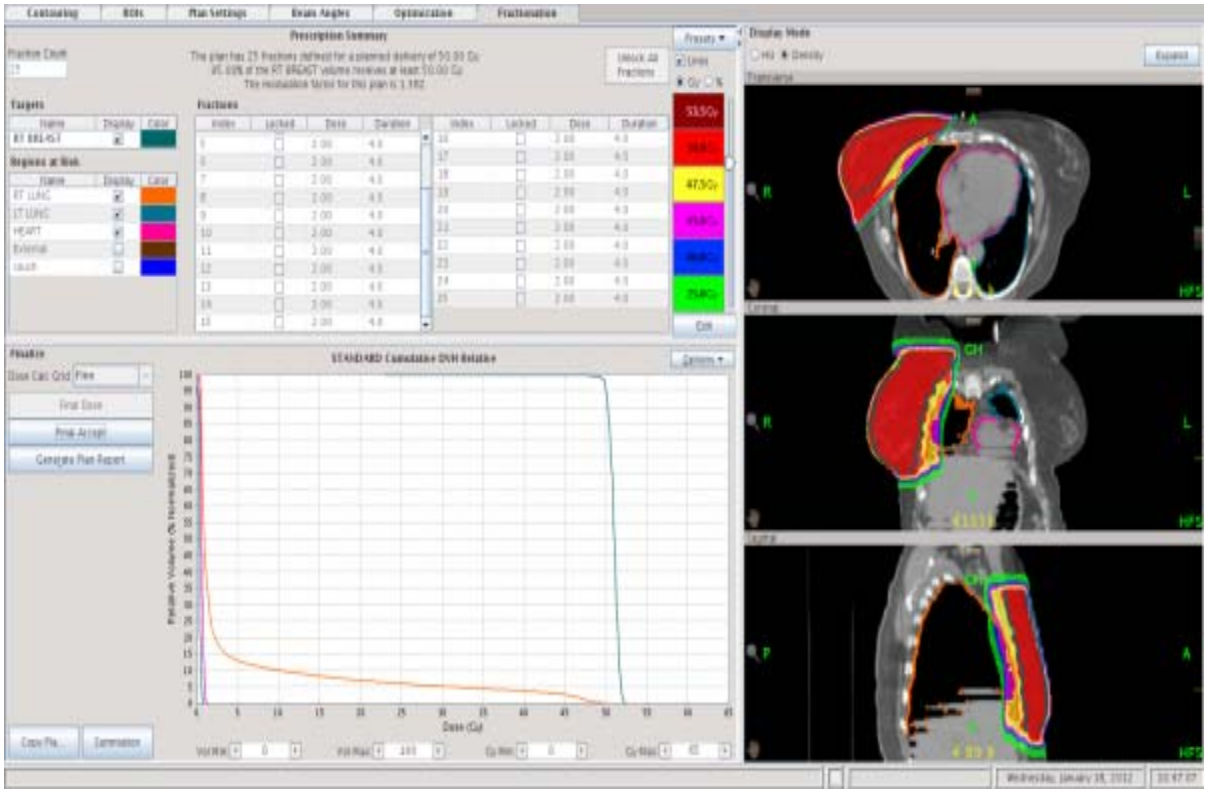

### Expand (Expandir)

Clique em **Expand (Expandir)** para exibir o Visualizador de imagens expandidas. Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar a distribuição da dose em maior detalhe. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142) para obter mais informações.

# Guia **Fractionation (Fracionamento)**

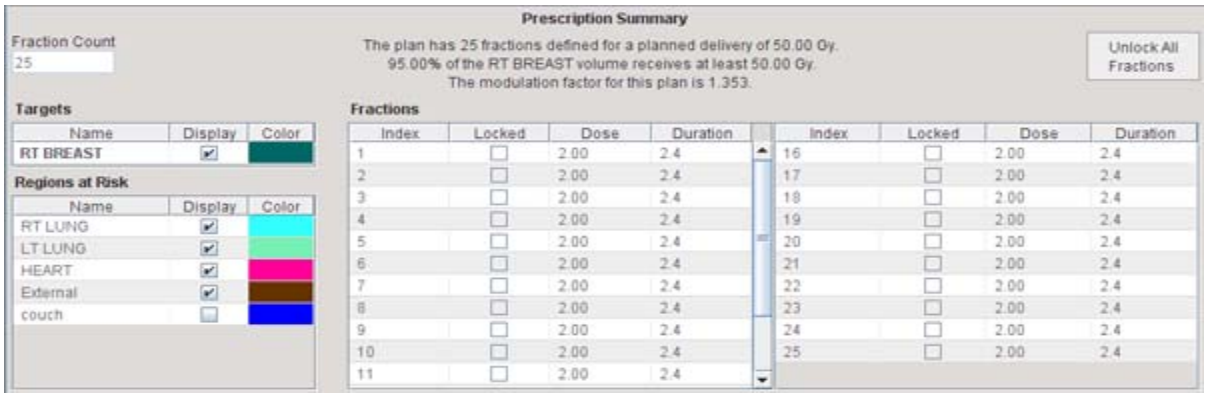
Utilize a tabela **Fractionation (Fracionamento)** para revisar e ajustar a programação de fracionamento, concluir o processo final de planejamento e aceitar o plano de tratamento.


- Programação do fracionamento . . . . . 152
- Exibição de isodose . . . . . 153
- Finalizar . . . . . 154
- Total . . . . . 155
- Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) . . . . . 155
- Imagens do paciente . . . . . 155

**Guia Fractionation (Fracionamento)**

## Programação do fracionamento




### Prescription Summary (Resumo da prescrição)

O **Prescription Summary (Resumo da prescrição)** exibe o seguinte:

- Número de frações
- Dose planejada total
- Estrutura do Destino
- Prescrição
- Fator de modulação

Após executar a **Final Dose (Dose final)**, o resumo indica o fator de modulação alcançado (para um plano IMRT).

**NOTA**: Para os planos **3DCRT**, não há fator de modulação.

### Fraction Count (Contagem de fração)

**Fraction Count (Contagem de fração)** exibe o número total de frações para o atual plano de tratamento. Edite o número de frações se necessário.

### Unlock All Fractions (Desbloquear todas as frações)

Clique em **Unlock All Fractions (Desbloquear todas as frações)** para editar todas as frações programadas. As frações são desbloqueadas por padrão. Uma fração programada é bloqueada se você inserir o valor da dose manualmente ou se bloquear a fração manualmente.

## Tabela de Frações

A tabela de **Fractions (Frações)** exibe informações sobre a dose da fração e a programação do fracionamento inicial. As informações não podem ser alteradas após a Dose final, a menos que você reinicie o cálculo do plano.

- **Index (Índice)**: A coluna **Index (Índice)** exibe o número de frações, e este não pode ser editado.
- **Locked (Bloqueada)**: Selecione a caixa de seleção **Locked (Bloqueada)** para bloquear as informações da dose de fração. Quando a programação do fracionamento é recalculada, os valores para frações bloqueadas não mudam. Quando a caixa de seleção **Locked (Bloqueada)** é desmarcada, você pode editar os valores da fração.
- **Dose**: A coluna **Dose** exibe a dose planejada para cada fração, com base na dose planejada calculada para o plano de tratamento. Se você alterar a dose planejada para uma fração específica, a dose restante é dividida igualmente entre as frações restantes desbloqueadas.
- **Duration (Duração)**: A coluna **Duration (Duração)** exibe a duração do tratamento estimada para cada fração (em minutos) com base na otimização mais recente. Se você alterar a dose planejada para uma fração específica, cada fração é atualizada com uma nova duração de tratamento estimada. A duração exibida é uma estimativa após a Dose completa. Será atualizada após o cálculo da Dose Final.

**NOTA**: Passe o cursor sobre a fração para exibir as seguintes informações em uma ToolTip (Dica de ferramenta):

- Número da fração
- Período do pórtico (atualizado após a Dose final)
- Duração (atualizada após a Dose final)

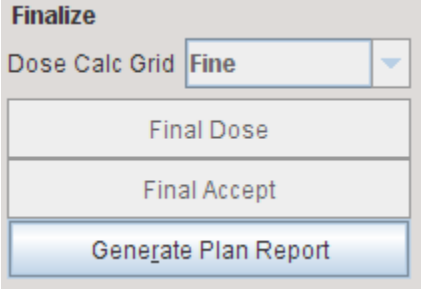
## Targets and Regions at Risk (Destinos e Regiões em risco)

As opções **Name (Nome)**, **Display (Exibição)** e **Color (Cor)** funcionam da mesma forma como os usados para “Restrições do destino/Restrições da região em risco (RAR)” (Página 104).

# Exibição de isodose

Para mais informações sobre o Isodose display (Exibição de isodose), consulte “Exibição de isodose” (Página 135).

## Finalizar




### Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)

Selecione a opção **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** para usar com o cálculo **Final Dose (Dose final)**. Você pode usar uma opção diferente daquela utilizada para o cálculo da Dose completa. Consulte “Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)” (Página 137) para obter mais informações.

### Final Dose (Dose final)

**NOTA**: Um cálculo de dose de **Scatter (Dispersão)** é executado após o sistema verificar e ajustar as limitações do colimador multilâminas, pórtico e mesa. Se esses controles são não validados pelo sistema, aparecerá uma mensagem.

Clique em **Final Dose (Dose final)** para executar o cálculo da **Scatter (Dispersão)**, com relação à programação do fracionamento atual. Uma vez concluído o cálculo, as exibições do DVH e da são atualizadas. Após o cálculo da Dose final, revise o DVH e a dose antes de aceitar o plano para rever quaisquer alterações que possam ter ocorrido.

### Final Accept (Aceitação final)

Clique em **Final Accept (Aceitação final)** para salvar o plano de tratamento e criar um procedimento de tratamento no servidor de dados para cada fração. Durante esse processo, uma caixa de diálogo aparecerá fornecendo o status atual da aplicação conforme as informações sejam salvas no servidor de dados. Após utilizar a **Final Accept (Aceitação final)**, o plano e o número de frações já não podem ser editados.

**IMPORTANTE**: Cada plano de tratamento deve ser aprovado por pessoal qualificado antes de ser utilizado para tratamento. Os funcionários com autorização para aprovar planos de tratamento devem receber treinamento adequado antes da aprovação de um plano direcionado para tratamento.

### Generate Plan Report (Gerar relatório do plano)

Clique em **Generate Plan Report (Gerar relatório do tratamento)** para exibir ou imprimir o relatório do plano. Consulte “Imprimir um relatório de plano ou salvar como PDF” (Página 67).

Um relatório do plano preliminar está disponível após o cálculo da dose final. Revise o Sinograma de fluxo planejado e as estatísticas da dose.

- Se o sinograma, os parâmetros do plano ou as estatísticas da dose não são aceitáveis, ajuste os parâmetros do plano e reinicie o cálculo do plano.
- Se o sinograma e o plano são aceitáveis, aceite e aprove o plano para tratamento.

## Copiar plano

Para mais informações sobre o **Copy Plan (Copiar plano)**, consulte “Copy Plan (Copiar plano)” (Página 141).

## Total

Para mais informações sobre o **Summation (Total)**, consulte “Total” (Página 157).

## Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)

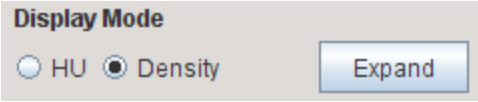
Para mais informações sobre o gráfico DVH, consulte “Histograma dosagem-volume (DVH)” (Página 32).

## Imagens do paciente

As visualizações transversal (superior), coronal (meio) e sagital (inferior) das imagens do paciente são exibidas na guia **Fractionation (Fracionamento)**. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4).

### Display Mode (Modo de exibição)

Com **Show Readout (Exibir leitura)** selecionado, alterne entre os valores de **HU** e **Density (Densidade)** (g/cc) no Visualizador de imagem.



## Expand (Expandir)

Clique em **Expand (Expandir)** para exibir o Visualizador de imagens expandidas. Use o Visualizador de imagens expandidas para visualizar a distribuição da dose em maior detalhe. Consulte “Visualizador de imagens expandidas” (Página 142) para obter mais informações.

# Total

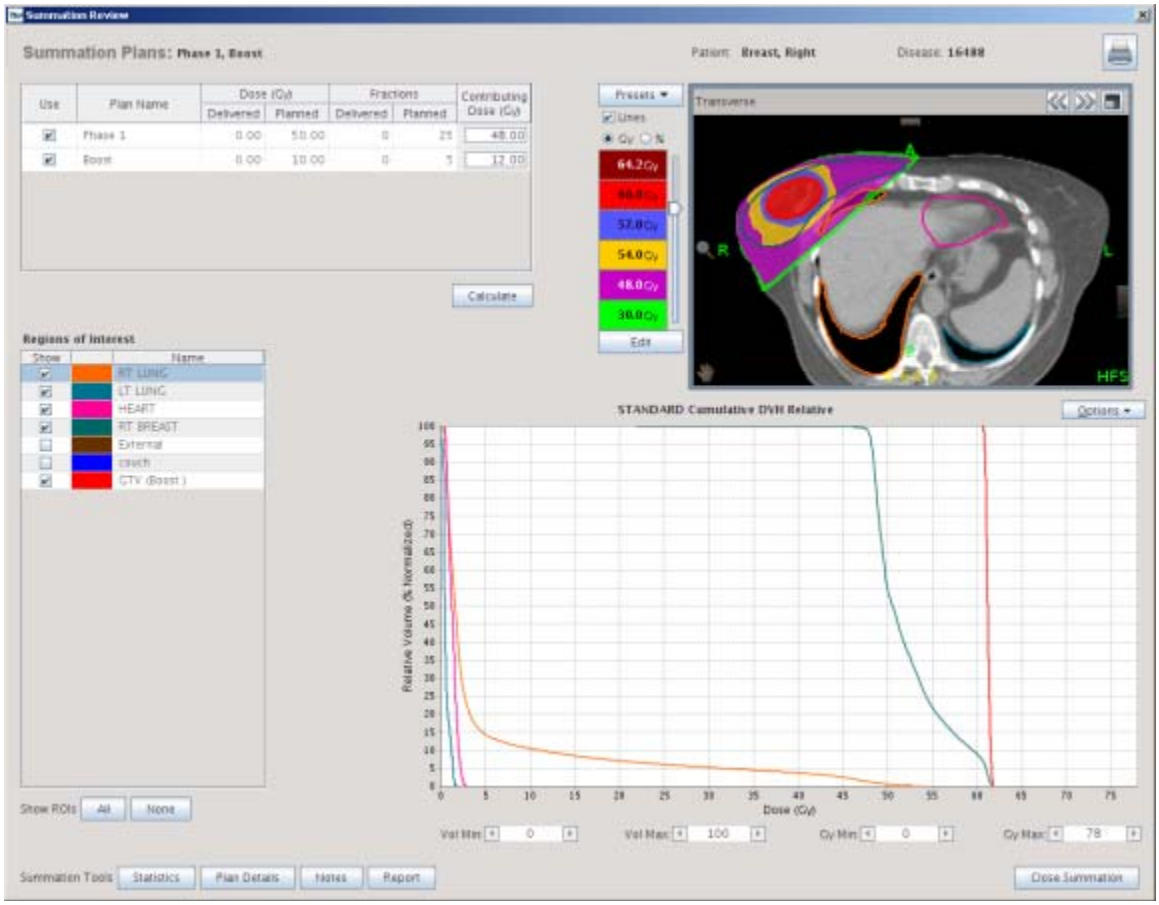
**Summation (Total)** permite visualizar a dose cumulativa planejada ou aplicada a um paciente ao longo de um ou mais planos de tratamento. Todos os planos contribuintes para o Total devem estar baseados na mesma imagem TC **disease-level**. Os planos com o seguinte status podem contribuir para a dose total:

- Planos cancelados
- Planos aprovados
- Planos não aprovados que têm resultados de dose final.
- Planos não aprovados que têm resultados de cálculo de dose completa.


- Planos totais. . . . . 158
- Imagens do paciente . . . . . 160
- Visualizador de imagens expandidas. . . . . 160
- Exibição de isodose e Editor de isodose. . . . . 161
- Regiões de interesse . . . . . 162
- Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume) . . . . . 162
- Statistics (Estatísticas) . . . . . 163
- Plan Details (Detalhes do plano) . . . . . 164
- Notas . . . . . 166
- Relatório. . . . . 166
- Imprimir a tela da soma . . . . . 168
- Fechar total . . . . . 168


**NOTA**: É importante salvar um **Summation Report (Relatório total)**para referência futura dos resultados. Todas as seleções e modificações que você fizer na janela Summation (Total) são apagadas quando faz alterações que afetam o cálculo da dose para um plano contribuinte, desmarque o plano selecionado ou faça logoff da Planning Station.

**NOTA**: A imagem TC **disease-level** é exibida na janela **Summation Review (Revisão total)**. Portanto, nem a mesa nem as informações de substituição de densidade são mostrados nas imagens do paciente na **Summation Review (Revisão total)**.




**Janela Summation Review (Revisão total)**

## Planos totais

A tabela **Summation Plans (Planos totais)** exibe todos os planos qualificados. Selecione um ou mais planos qualificados para gerar um plano total para o paciente atual.

| Coluna ou botão | Definição |
|---|---|
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para incluir um plano no cálculo da dose total. |
| **Plan Name (Nome do plano)** | **Plan Name (Nome do plano)** exibe o nome do plano de tratamento. |
| **Delivered Dose (Dose aplicada)** | **Delivered Dose (Dose aplicada)** exibe a dose cumulativa aplicada ao Destino principal para o plano. |
| **Planned Dose (Dose planejada)** | **Planned Dose (Dose planejada)** exibe a dose prescrita para o Destino principal. |

| Coluna ou botão | Definição |
|---|---|
| **Delivered Fractions (Frações aplicadas)** | **Delivered Fractions (Frações aplicadas)** exibe o número de frações que foram aplicadas. |
| **Planned Fractions (Frações planejadas)** | **Planned Fractions (Frações planejadas)** exibe o número de frações prescritas quando o plano foi criado. |
| **Contributing Dose (Dose contribuinte)** | **Contributing Dose (Dose contribuinte)** exibe a dose contribuinte para um determinado plano no total final. A **Planned Dose (Dose planejada)** é exibida como padrão, mas seu valor pode ser ajustado para ajudar em uma avaliação. |
| **Calculate (Calcular)** | Selecione **Calculate (Calcular)** para gerar o resultado total com base em suas configurações de **Use (Utilizar)** e **Contributing Dose (Dose contribuinte)**. |

## Avisos

A tabela **Summation Plans (Planos finais)** mostrará as notas de rodapé que refletem informações importantes do plano. Uma nota de rodapé é exibida nas seguintes condições:

- Um plano contém um procedimento interrompido que não foi concluído
- Um plano contém frações não uniformes (os valores Gy são diferentes entre as frações)
- O volume da dose para um plano não está associado à versão atual do registro da máquina relacionado à Planning Station

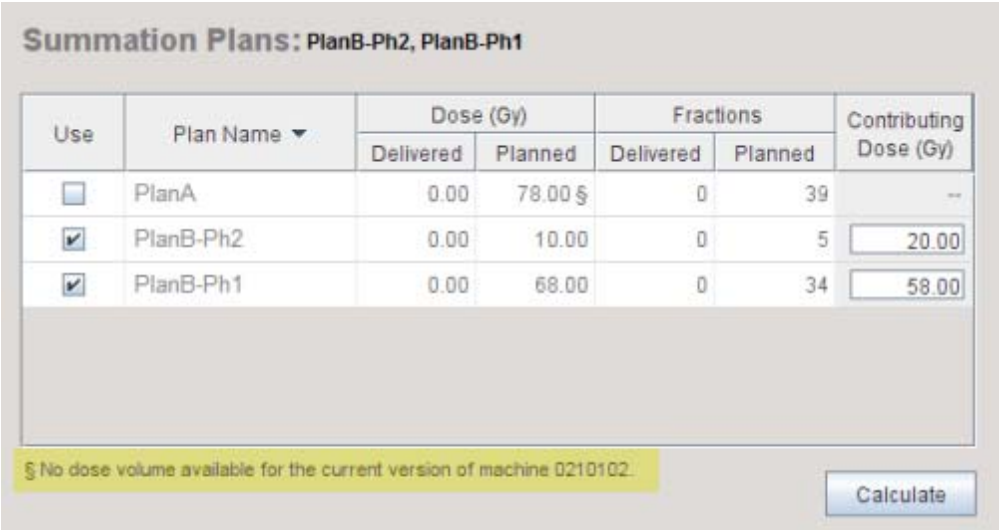
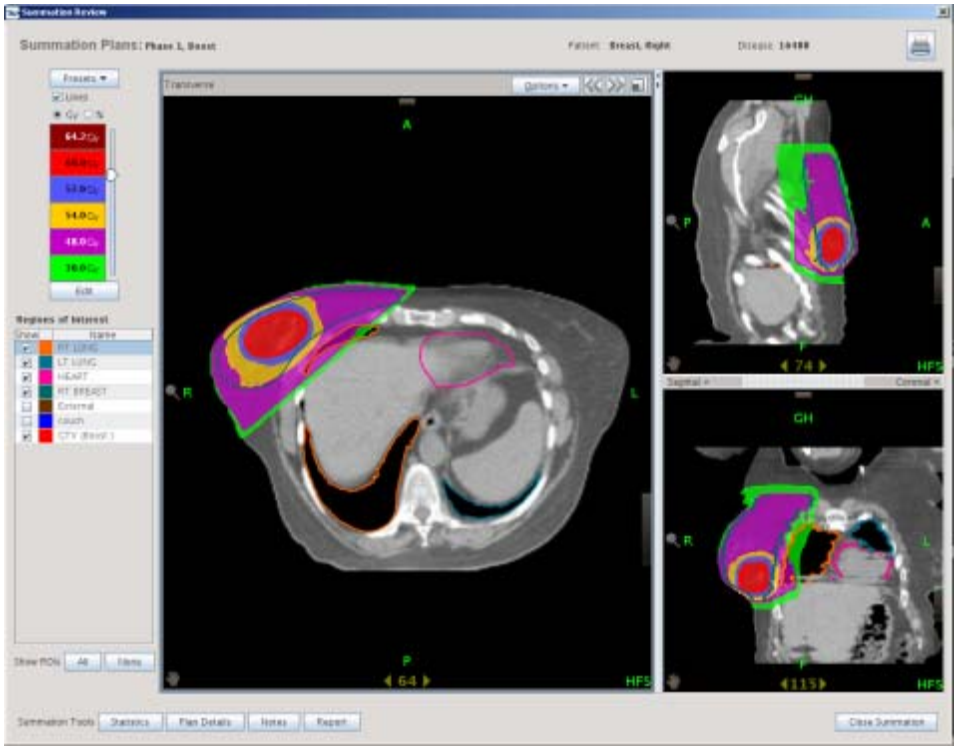



**Tabela Summation Plans (Planos finais) com notas de rodapé**

## Imagens do paciente

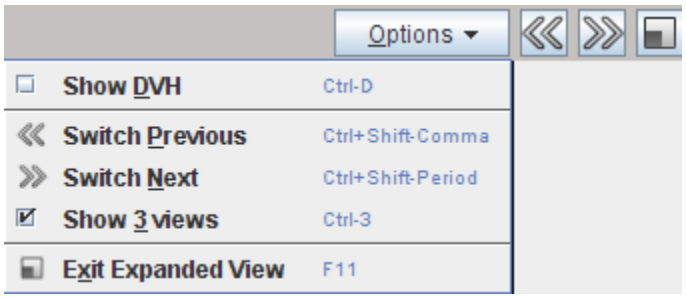
As visualizações transversal, coronal e sagital das imagens do paciente são exibidas uma de cada vez. Consulte “Visualizar e posicionar imagens de paciente” (Página 4) para mais informações. Clique em **Expand (Expandir)** para exibir o modo Visualizador de imagens expandidas.

## Visualizador de imagens expandidas



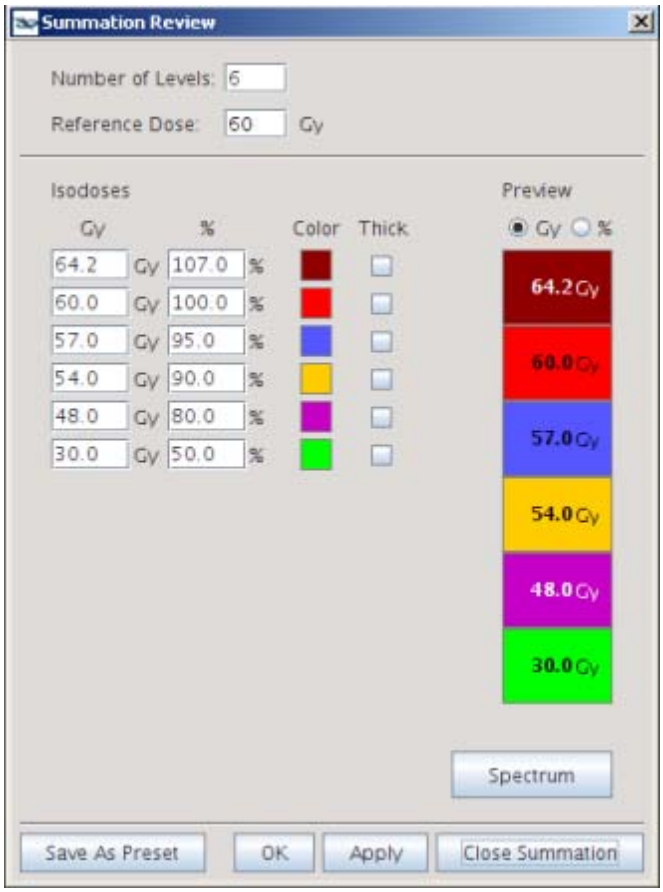

**Revisão da soma - modo Visualizador de imagem expandida**

### Botões de opções e comandos



| Opção<br>Botão | Função |
|---|---|
| **Switch Previous (Trocar anterior)**<br>**Switch Next (Trocar próximo)**<br>**Show 3 Views (Mostrar três visualizações)**<br>**Show DVH (Mostrar DVH)**<br>**Exit Expanded View (Sair do visualizador expandido)**<br> <br> <br> | Para mais informações sobre estas opções de exibição do Visualizador de imagem, consulte “Options (Opções) e botões de comandos” (Página 142). |

## Exibição de isodose e Editor de isodose



Para mais informações sobre o Isodose display (Exibição de isodose), consulte “Exibição de isodose” (Página 135) e “Editor de isodose” (Página 12).

### Dosagem de referência

Em **Summation Review (Revisão da soma)**, você pode editar o valor da **Reference Dose (Dosagem de referência)**. O valor que você definir é mantido, mesmo se adicionar ou remover planos contribuintes, até você inserir um novo valor de **Reference Dose (Dosagem de referência)** value.

## Regiões de interesse

São exibidas as Regiões de interesse de todos os planos contribuintes. Uma ROI com o mesmo nome, mesmos pontos do contorno e que apareça em todos os planos selecionados está relacionada uma vez na tabela. Para ROIs que não atendem a estes critérios, o plano ou planos ao qual a ROI pertença está relacionado entre parênteses seguidos do nome da ROI.

| Coluna ou botão | Definição |
|---|---|
| **Show (Mostrar)** | Selecione a caixa de seleção **Show (Mostrar)** para exibir a ROI no **Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)** e no Visualizador de imagens. |
| Cor | Mostra a cor usada para representar a ROI no **Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)** e no Visualizador de imagens. |
| **Name (Nome)** | **Name (Nome)** exibe o nome da ROI. |
| **Show ROIs All (Mostrar todas as ROIs)** | Selecione **All (Todas)** para posicionar uma marcação em todas as linhas da coluna **Show (Mostrar)**. |
| **Show ROIs None (Mostrar nenhuma ROI)** | Selecione **None (Nenhuma)** para limpar as marcações de todas as linhas da coluna **Show (Mostrar)**. |

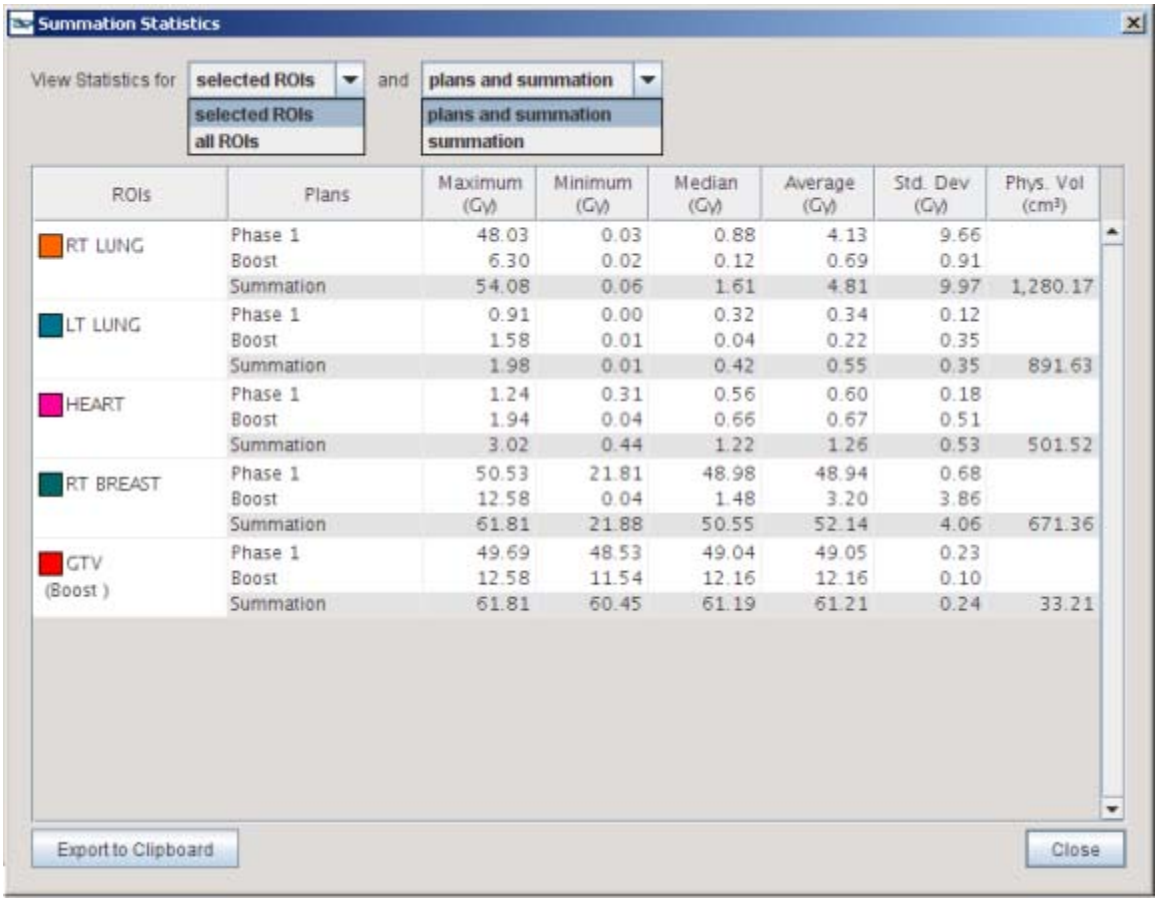
## Dose-Volume Histogram (Histograma Dose-Volume)

Para mais informações sobre o gráfico DVH, consulte “Histograma dosagem-volume (DVH)” (Página 32).

## Statistics (Estatísticas)

**Statistics (Estatísticas)** apresenta as informações dos planos marcados com **Use (Utilizar)**.

Clique em **Statistics (Estatísticas)** para abrir a janela **Summation Statistics (Estatísticas do resumo)** que exibe o **Maximum (Máximo)**, **Minimum (Mínimo)**, **Median (Mediana)**, **Average (Média)**, **Standard Deviation (Desvio padrão)** e **Physical Volume (Volume físico)** da dose para as ROIs selecionadas.




| ROIs | Plans | Maximum (Gy) | Minimum (Gy) | Median (Gy) | Average (Gy) | Std. Dev (Gy) | Phys. Vol (cm³) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RT LUNG | Phase 1 | 48.03 | 0.03 | 0.88 | 4.13 | 9.66 | |
| | Boost | 6.30 | 0.02 | 0.12 | 0.69 | 0.91 | |
| | Summation | 54.08 | 0.06 | 1.61 | 4.81 | 9.97 | 1,280.17 |
| LT LUNG | Phase 1 | 0.91 | 0.00 | 0.32 | 0.34 | 0.12 | |
| | Boost | 1.58 | 0.01 | 0.04 | 0.22 | 0.35 | |
| | Summation | 1.98 | 0.01 | 0.42 | 0.55 | 0.35 | 891.63 |
| HEART | Phase 1 | 1.24 | 0.31 | 0.56 | 0.60 | 0.18 | |
| | Boost | 1.94 | 0.04 | 0.66 | 0.67 | 0.51 | |
| | Summation | 3.02 | 0.44 | 1.22 | 1.26 | 0.53 | 501.52 |
| RT BREAST | Phase 1 | 50.53 | 21.81 | 48.98 | 48.94 | 0.68 | |
| | Boost | 12.58 | 0.04 | 1.48 | 3.20 | 3.86 | |
| | Summation | 61.81 | 21.88 | 50.55 | 52.14 | 4.06 | 671.36 |
| GTV (Boost ) | Phase 1 | 49.69 | 48.53 | 49.04 | 49.05 | 0.23 | |
| | Boost | 12.58 | 11.54 | 12.16 | 12.16 | 0.10 | |
| | Summation | 61.81 | 60.45 | 61.19 | 61.21 | 0.24 | 33.21 |

**Summation Statistics (Estatísticas do resumo) Janela**

### View Controls (Controles de visualização)

Utilize View Controls (Controles de visualização) para especificar quais ROIs serão exibidos: **all ROIs (todas as ROIs)** ou **selected ROIs (ROIs selecionadas)**. Você também pode especificar se apenas os valores da **summation (soma)** ou se ambos os valores de **plans and summation (planos e soma)** individuais serão exibidos.

### Export to Clipboard (Exportar para área de transferência)

Clique em **Export to Clipboard (Exportar para área de transferência)** para capturar as informações exibidas como valores separados por vírgulas para colar em outro aplicativo.

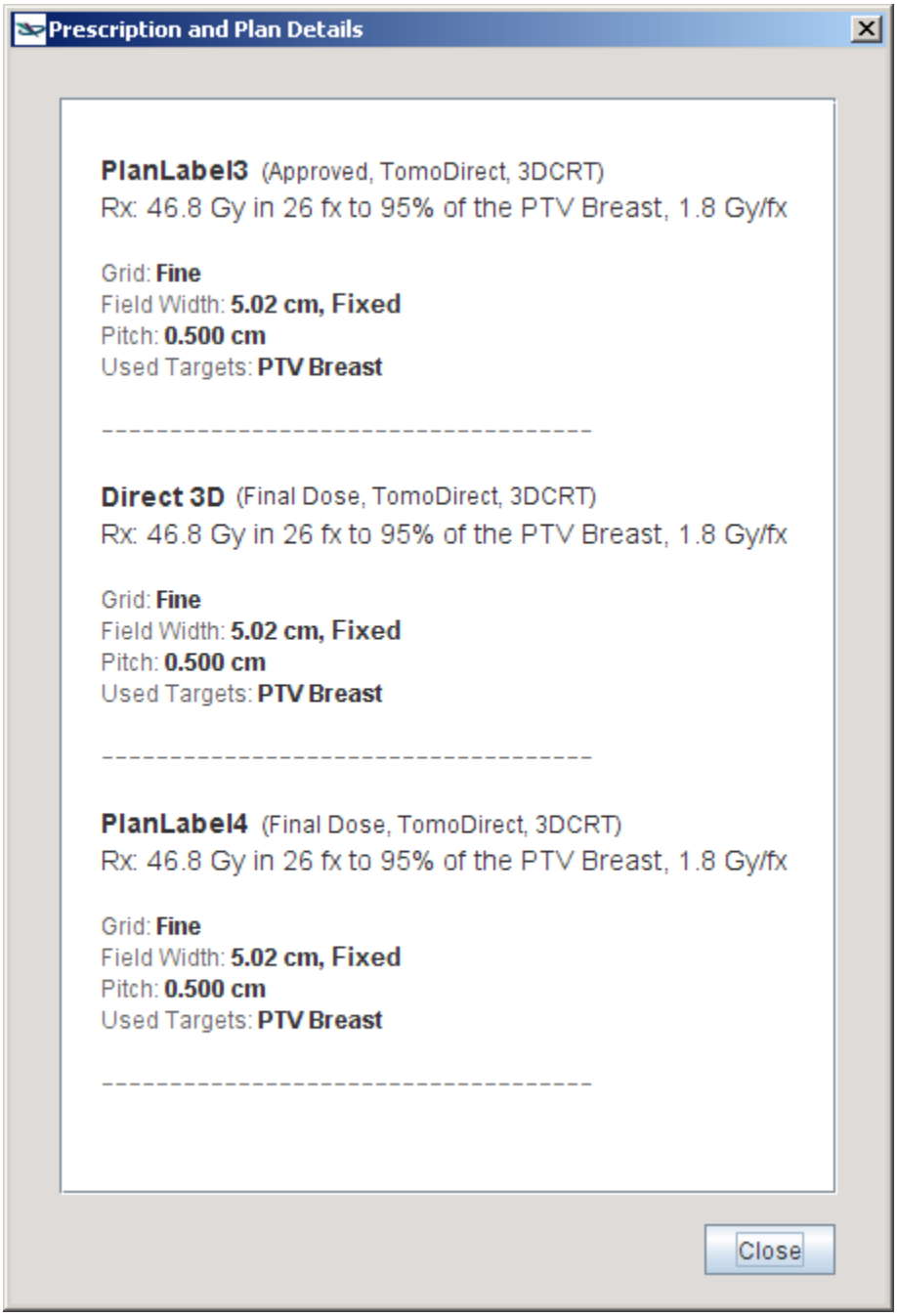
### Close (Fechar)

Clique em **Close (Fechar)** para fechar a janela **Summation Statistics (Estatísticas da soma)**.

## Plan Details (Detalhes do plano)

O **Plan Details (Detalhes do plano)** possibilita uma rápida consulta às informações para todos os planos disponíveis, mesmo aqueles não marcados com **Use (Usar)**. Utilize o **Plan Details (Detalhes do plano)** para acessar essas informações sem sair da janela **Summation Review (Revisão da soma)**.

Clique em **Plan Details (Detalhes do plano)** para abrir a janela **Prescription and Plan Details (Prescrição e detalhes do plano)**.




**Janela Prescription and Plan Details (Prescrição e detalhes do plano)**

Os **Plan Details (Detalhes do plano)** relatados incluem o seguinte:

- Plan Name (Nome do plano)
- Plan State (Estado do plano)
- Delivery Mode (Modo de aplicação)
- Plan Mode (Modo de plano)

- Rx (Resumo da prescrição)
- Grid (Grade de cálculo de dose)
- Field Width (Largura de campo) e Jaw Mode (Modo de garra)
- Pitch (Rotação ao redor do eixo y)
- A relação de alvos que foram utilizados no cálculo do plano
- ROIs bloqueados e ROIs com cancelamentos de densidade

### Close (Fechar)

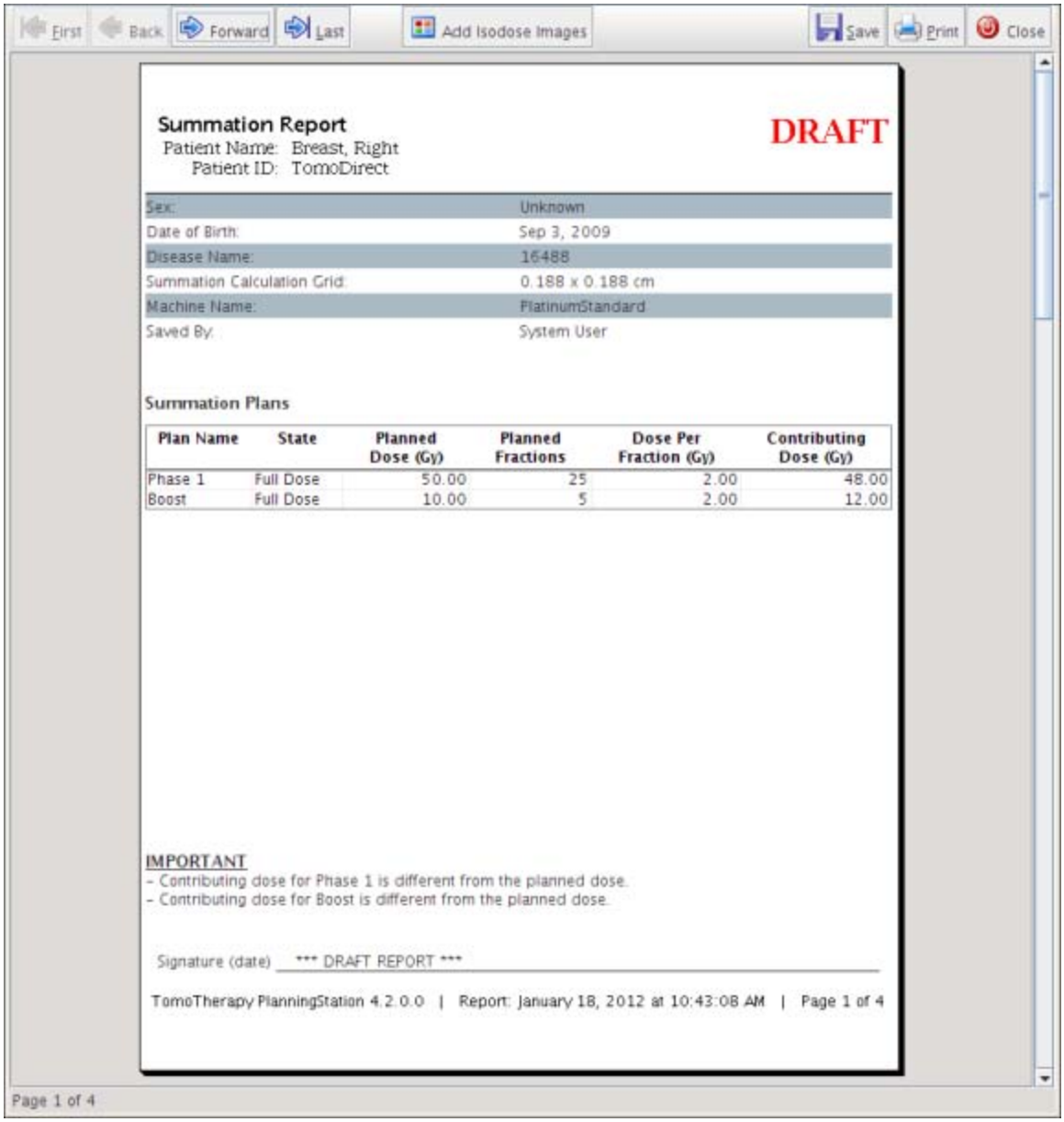
Clique em **Close (Fechar)** para fechar a janela **Prescription and Plan Details (Prescrição e detalhes do plano)**.

## Notas

Clique em **Notes (Notas)** para abrir a caixa de diálogo **Notes (Notas)**. Na caixa de diálogo, digite ou edite as notas que aparecerão no **Summation Report (Relatório final)**.

## Relatório

Clique em **Report (Relatório)** para abrir a janela **Summation Report - Print Preview (Relatório final - Visualização da impressão)**. Aqui você pode navegar pela visualização do relatório, **Add Isodose Images (Adicionar imagens de isodose)**, **Print (Imprimir)** e **Save (Salvar)** o relatório.




**Janela Summation Report - Print Preview (Relatório final - Visualização da impressão)**

Os botões disponíveis na Visualização da impressão são descritos em “Barra de ferramentas Report (Relatório)” (Página 70).

## Save (Salvar)

Clique em **Save (Salvar)** para criar uma cópia em PDF do Relatório final. O **Summation Report (Relatório total)** é salvo no Data Server. Utilize **Edit Patient (Editar paciente)** para acessar os relatórios salvos.

Se um plano contribuinte não foi aprovado ou se a sua **Contributing Dose (Dose contribuinte)** não está igual a **Delivered Dose (Dose aplicada)** (para planos cancelados) ou **Planned Dose (Dose planejada)** (para planos aprovados), cada página do **Summation Report (Relatório total)** é marcada como **DRAFT (PRELIMINAR)**. As seguintes condições de plano não extraem um status draft (preliminar):

- Plano aprovado com **Contributing Dose (Dose contribuinte)** igual a **Planned Dose (Dose planejada)**
- Plano cancelado com **Delivered Dose (Dose aplicada)** igual a **Contributing Dose (Dose contribuinte)**

## Imprimir a tela da soma

Utilize o botão **Print Screen (Imprimir tela)** para coletar uma captura de tela da janela **Summation Review (Revisão do total)**.

**Botão Print Screen (Imprimir tela)**

1. Clique em **Print Screen (Imprimir tela)**.
2. Uma caixa de diálogo de confirmação é aberta.
3. Clique em **Yes (Sim)** para confirmar sua escolha. (Clique em **No (Não)** para cancelar a captura de tela.)

## Fechar total

Clique em **Close Summation (Fechar total)** para fechar a janela **Summation Review (Revisão do total)** e voltará para a guia **Optimization (Otimização)**, **Calculation (Cálculo)** ou **Fractionation (Fracionamento)**.

# Capítulo 3

# Cálculo de plano

Geometria do feixe e do plano . . . . . 170

Modulation Factor (Fator de modulação) e Pitch (Rotação ao redor do eixo y) . . . . . 175

Avaliar isodoses . . . . . 178

Avaliar e ajustar a dosagem . . . . . 180

# Geometria do feixe e do plano


- Feixes . . . . . 170
- Tempo de abertura da lâmina e Período do pórtico. . . . . 171
- Sinogramas de fluência . . . . . 172
- Otimização de feixe (IMRT) . . . . . 173
- Restrições e atualizações do feixe (IMRT) . . . . . 174


## Feixes

Um feixe é definido como a radiação potencial aplicada por uma única lâmina em uma única projeção.

### Field Width (Largura do campo)

Os fótons que emanam do acelerador linear são colimados longitudinalmente (ao longo do eixo IEC Y) pelas garras para determinar a largura do campo. **Field Width (Largura do campo)** é usada para definir a extensão longitudinal do campo de tratamento no isocentro da máquina. As larguras de campo são especificadas pela Largura completa a meia altura (FWHM).

### Colimação do feixe

O MLC (colimador multilâminas) consiste de 64 lâminas individuais que modulam a intensidade do feixe em uma direção transversal. (A direção transversal é a direção IEC X quando o acelerador linear está voltado diretamente para cima ou para baixo, com ângulos de pórtico de 0 ou 180. A direção transversal é a direção IEC Z quando o acelerador linear está direcionado horizontalmente.) Em qualquer dado momento, cada lâmina pode estar totalmente aberta, totalmente fechada ou passando rapidamente de um estado para o outro. A duração de tempo que uma lâmina permanece aberta a qualquer dado ângulo de projeção determina a intensidade do feixe.

### Intensidade de feixe

Durante a otimização do plano IMRT, dados definidos pelo “Sinograma de fluxo planejado” (Página 172) são usados para calcular a dose e então atualizar as intensidades de feixe sistematicamente com cada iteração. Consulte “Otimização e cálculo da dose” (Anexo A) para detalhes matemáticos sobre atualizações de feixe.

- A intensidade de um feixe é determinada pelo número de fótons que podem passar por uma lâmina aberta.
- Quanto maior o tempo de abertura da lâmina, maior o número de fótons que podem passar.

- Qualquer lâmina aberta é considerada uma lâmina com valor de intensidade não zero.

**NOTA**: para o cálculo de plano **3DCRT**, a variação de intensidade do eixo é controlada pela configuração de compensação, baixa ou alta. Consulte “Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT)” (Página 175).

## Tempo de abertura da lâmina e Período do pórtico

### Projeções (*TomoHelical*)

Para cada rotação de 360 graus do pórtico, o número de projeções fica fixo a 51.

- Cara projeção é igual a um arco do pórtico de cerca de 7 graus.
- Uma projeção representa uma oportunidade para que cada lâmina abra e feche até uma vez. Uma lâmina pode ficar aberta por toda a projeção de 7 graus, pode ficar fechada por toda a projeção de 7 graus ou pode ficar aberta durante algum percentual da projeção. Se uma lâmina ficar aberta por menos de 100% do tempo que leva para o pórtico se mover ao longo da projeção, o tempo de abertura da lâmina ficará centrado na projeção.
- Um máximo de 64 feixes podem ser aplicados por uma projeção.

### Projeções (*TomoDirect*)

Em planos *TomoDirect*, um único ângulo de feixe consiste em múltiplas projeções. Enquanto o feixe permanece em um ângulo fixo e a mesa se movimenta, o MLC se move por uma série de projeções.

Uma projeção pode ser considerada um padrão de intensidade de lâmina do MLC. De forma mais completa: uma projeção representa a oportunidade de cada lâmina do MLC abrir e fechar pelo menos uma vez. Cada lâmina pode ficar aberta por toda a duração da projeção, aberta por uma porcentagem da projeção, ou fechada durante toda a projeção. Os períodos de abertura estão concentrados na projeção conforme a mesa se movimenta.

### Tempo de abertura da lâmina

Para uma única projeção, a duração do tempo de abertura da lâmina (intensidade do feixe) é determinada primariamente pelo **Modulation Factor (Fator de modulação)** do plano (somente planos IMRT), pelas configurações de restrição de ROI, dose prescrita e rotação em torno do eixo y.

### Período do pórtico (*TomoHelical*)

O período do pórtico para uma única rotação é igual ao número de projeções por rotação (51) multiplicado pelo tempo mais longo de abertura da lâmina do colimador (o maior valor de intensidade diferente de zero). Se esse resultado exigir um período do pórtico mais curto que o mínimo, o período do pórtico é arredondado para o valor comissionado mais próximo.

**NOTA**: planos *TomoDirect* não apresentam um período de pórtico. O pórtico fica estacionário durante as aplicações de feixes do plano *TomoDirect*.

## Sinogramas de fluência

Um sinograma é uma matriz de dados bidimensional que consiste de linhas que representam projeções e 64 colunas que representam as lâminas do MLC. Cada elemento do sinograma representa um feixe, ou seja, a fluência através de uma determinada lâmina em uma dada posição de projeção. Com base em um subconjunto de parâmetros do plano, o sinograma de fluência inicial define quais dos feixes serão usados em cada projeção. Nesse sinograma de fluência inicial, todos os feixes têm a mesma intensidade. Durante a otimização da dose, os parâmetros do plano restantes são usados para calcular diferentes intensidades de feixe, que são capturadas no sinograma de fluência planejado.

### Sinograma de fluência inicial

O sinograma de fluência inicial usa os seguintes dados de plano para definir os feixes que estarão disponíveis para otimização. Para um Alvo ou uma Região em risco (RAR) serem considerados no cálculo do plano, a caixa de seleção **Use (Utilizar)** deve estar selecionada.

- Estruturas alvo contornadas
- Regiões em risco contornadas e bloqueadas
- **Jaw Mode (Modo de garra)**, **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** e **Field Width (Largura de campo)**
- Status **Use (Utilizar)**
- **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)**

### Sinograma de fluxo planejado

Para os planos de **IMRT**, o otimizador utiliza os seguintes dados do plano para atualizar as intensidades de todos os feixes. Para um Alvo ou uma Região em risco (RAR) serem considerados no cálculo do plano, a caixa de seleção **Use (Utilizar)** deve estar selecionada.

- **Modulation Factor (Fator de modulação)**

- **Prescription (Prescrição)** para Alvos.
- **Importance (Importância)** para Alvos e RARs.
- **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** para Alvos e RARs.
- **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)** para Alvos.
- **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** para RARs.

**NOTA**: para planos **3DCRT**, o cálculo usa apenas a **Prescription (Prescrição)** alvo para atribuir intensidades do feixe.

**IMPORTANTE**: Um relatório preliminar está disponível após o cálculo da dose final. Antes de aceitar e aprovar um plano, avalie o Sinograma de fluxo planejado.

## Otimização de feixe (IMRT)

### Intensidades iniciais do feixe

Durante a primeira iteração, o otimizador usa o “Sinograma de fluência inicial” (Página 172) para atribuir uma intensidade (peso) padrão para todos os feixes. A intensidade de todos os feixes é igual.

### Atualizações pra intensidades de feixe

Uma vez calculadas as ponderações de feixe iniciais, o otimizador atualiza as intensidades de todos os feixes sistematicamente com cada iteração. Consulte “Sinograma de fluxo planejado” (Página 172).

Para cada iteração, o otimizador executa o seguinte:

- Com base na dose calculada da iteração anterior, as intensidades de todos os feixes são atualizadas.
- A dose é recalculada e então usada para atualizar todas as intensidades de feixe para a iteração seguinte.

**NOTA**: o modelo de feixe consiste no comissionamento de dados usados no cálculo e otimização de dose. Se necessário, você pode verificar a consistência do modelo de feixe para qualquer cálculo. Consulte “Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional)” (Página 282).

## Restrições e atualizações do feixe (IMRT)

Como a otimização tem a finalidade de atender a prescrição de um plano, ela usa somente o intervalo de valores de intensidade do feixe permitido pelo plano "Modulation Factor (Fator de modulação)" (Página 175). No intervalo disponível de valores de intensidade, a otimização usa as configurações de restrição da ROI do plano para atualizar as intensidades do feixe e controlar resultados de DVH e dosagem.

- As configurações de restrição de uma estrutura podem afetar as características da dose (atualizações do feixe) para outra estrutura.
- A otimização atribui uma parcela maior das intensidades disponíveis para ROIs com restrições mais pesadas.
- Para as restrições de ROI que não são tão pesadas, a otimização usa as intensidades restantes disponíveis para atualizar os feixes.

**NOTA**: para planos **3DCRT**, configurações de RAR **Blocked (Bloqueada)** são as únicas restrições consideradas durante o cálculo.

# Modulation Factor (Fator de modulação) e Pitch (Rotação ao redor do eixo y)


- Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT) . . . . . 175
- Compensação de dose (3DCRT) . . . . . 176
- Sobreposição de feixes . . . . . 176
- Protocolos e tempo de tratamento (IMRT) . . . . . 177


## Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT)

**NOTA**: planos **3DCRT** não têm um **Modulation Factor (Fator de modulação)**.

### Modulation Factor (Fator de modulação)

O fator de modulação é um número que representa o equilíbrio entre a eficiência do plano e a liberdade para o otimizador variar as intensidades dos feixes, de forma a alcançar os objetivos do plano. Na guia **Optimization (Otimização)**, o **Modulation Factor (Fator de modulação)** inserido pelo usuário estabelece um limite superior de modulação. O **Modulation Factor (Fator de modulação)** é exibido na guia **Fractionation (Fracionamento)** e pode ser menor do que o limite superior definido pelo usuário.

A maneira mais eficiente de aplicar a dose prescrita é com feixes de intensidades iguais, pois o período do pórtico (planos *TomoHelical*) e a velocidade da mesa (planos *TomoHelical* e *TomoDirect*) são constantes para um determinado plano (*TomoHelical*) ou ângulo de feixe (*TomoDirect*), e o sistema de planejamento considera a taxa de dosagem como sendo constante. Apresentar feixes de intensidades iguais possibilita a velocidade da mesa e o período do pórtico mais rápido possível para o plano e o menor tempo de aplicação da fração.

No entanto, durante a otimização, alguns feixes podem receber uma intensidade maior que a de outros. Por exemplo, um feixe posicionado para aplicar a dose pretendida enquanto poupa estruturas sensíveis pode receber uma intensidade maior e, consequentemente, um tempo mais longo de abertura da lâmina. O pórtico e a mesa devem girar e se movimentar, respectivamente, de maneira lenta o suficiente para acomodar o maior tempo de abertura da lâmina que acontece em qualquer projeção no plano. Se o maior tempo de abertura da lâmina exceder ao tempo médio de abertura, a lâmina média será fechada para uma porcentagem de cada projeção, tornando a aplicação menos eficiente.

O fator de modulação é calculado dividindo-se a maior intensidade de feixe de todas as projeções pela média de intensidade de todos os feixes diferentes de zero. O otimizador utiliza dados definidos por “Sinograma de fluxo planejado” (Página 172) para realizar os cálculos.

### Efeito sobre o DVH e resultados da dose

Com base na dose da prescrição do plano e nas configurações de restrição da ROI, o otimizador irá usar o intervalo disponível de valores de intensidade do feixe para controlar a dose e os resultados do DVH.

- Um **Modulation Factor (Fator de modulação)** de 1,000 produziria valores de intensidade igual para todos os feixes.
- Aumentar o **Modulation Factor (Fator de modulação)** dá ao otimizador mais controle sobre as atualizações da intensidade do feixe (dose e resultados de DVH).

### Efeito no período do pórtico (*TomoHelical*)

**NOTA**: conforme o **Modulation Factor (Fator de modulação)** aumenta, a otimização exige mais iterações para calcular.

Como a intensidade do feixe é afetada pela duração do tempo de abertura da lâmina, a configuração do **Modulation Factor (Fator de modulação)** afeta o período do pórtico.

- Conforme o **Modulation Factor (Fator de modulação)** aumenta, a faixa de valores de intensidade de feixe aumenta, o que acarreta uma rotação de pórtico mais lenta (duração mais longa de tratamento).
- Conforme o **Modulation Factor (Fator de modulação)** diminui, a faixa de valores de intensidade de feixe diminui, o que acarreta uma rotação de pórtico mais rápida (duração mais curta de tratamento).

## Compensação de dose (3DCRT)

Para o cálculo de plano **3DCRT**, use **Compensation (Compensação)** para permitir um nível **Low (Baixo)** ou **High (Alto)** de variação do feixe. Uma compensação de dose **High (Alta)** pode produzir distribuições de dose mais conformais, mas uma duração de tratamento mais longa.

## Sobreposição de feixes

### Planos *TomoHelical*

A **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** é usada para determinar a quantidade de sobreposição do feixe ao longo do eixo IECY (extensão longitudinal) por rotação do pórtico.

**Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** = Distância viajada pela mesa conforme rotação do pórtico/**Field Width (Largura de campo)**

Entre rotações do pórtico, uma **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** inferior a 1,000 causa a sobreposição dos limites inferior e superior da largura de campo do feixe principal, ajudando a alcançar uma distribuição de dose mais uniforme ao longo da direção IEC Y. A rotação máxima permitida é 0,500.

### Planos *TomoDirect*

**Pitch (Rotação em torno do eixo y)** = Movimento da mesa por projeção

Embora o pórtico permaneça estático, a mesa se move conforme o feixe é aplicado. Isso faz com que as projeções se sobreponham.

### Efeito sobre o DVH e resultados da dose

Para planos *TomoHelical*, a rotação sobre o eixo y selecionada deve ser baseada na localização do alvo com relação ao isocentro da máquina. Um valor de **Pitch (Rotação sobre o eixo y)** mais baixo (mais estreito) pode ajudar a aumentar a uniformidade da dose para um alvo que esteja, lateralmente, a 10 cm ou mais do eixo Y. Normalmente, um alvo que está no eixo pode ter um valor de **Pitch (Rotação sobre o eixo y)** maior (mais extenso) do que um alvo que está fora do eixo.

### Efeito no período do pórtico (*TomoHelical*)

A sobreposição de feixe, como especificada pela **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, afeta o número de rotações e o período de pórtico. A duração geral do tratamento não é afetada, desde que o período de pórtico permaneça entre 11,8 e 60 segundos por rotação.

- O valor maior de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** diminui a extensão da sobreposição do feixe, resultando em menos rotações para cobrir o comprimento alvo e um período de pórtico mais longo.
- O valor menor de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** aumenta a extensão da sobreposição do feixe, resultando em mais rotações para cobrir o comprimento alvo e um período de pórtico mais curto.

## Protocolos e tempo de tratamento (IMRT)

A definição do **Modulation Factor (Fator de modulação)** pode ser usada para reduzir o tempo de tratamento. Contanto que o período previsto do pórtico esteja entre 11,8 e 60 segundos, o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** não afeta o tempo de tratamento. Conforme orientações neste guia, a Accuray recomenda que você crie protocolos específicos para a instituição e aplique os mesmos aos novos planos *Tomo* e *StatRT*.

- Quando um protocolo é aplicado a um novo plano, o **Modulation Factor (Fator de modulação)** e o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** não devem precisar de ajustes significativos.
- Os valores especificados para o **Modulation Factor (Fator de modulação)** e o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** já devem estar definidos para oferecer o menor tempo de tratamento para o Alvo.

# Avaliar isodoses


- Distribuição da dose . . . . . 178
- Tecido normal . . . . . 178
- Proximidade das estruturas . . . . . 179
- Pontos quentes . . . . . 179


## Distribuição da dose

Avalia a distribuição da dose para Alvos e RARs.

- Para planos **IMRT**, você pode precisar otimizar outras iterações para distribuir a dose da maneira mais uniforme possível ou conter a dose em uma estrutura.
- Para planos **3DCRT**, você pode precisar ajustar o nível de **Compensation (Compensação)** para chegar uma distribuição de dose mais aceitável.

## Tecido normal

O tecido que não contribui para os resultados do cálculo é considerado normal.

### Ver um DVH para tecido normal

Uma estrutura (ROI contornada) não precisa ser usada no cálculo para aparecer no gráfico de DVH. Para ver os resultados da dose para o tecido normal no gráfico de DVH, faça o seguinte para criar uma estrutura:

- Criar e contornar uma ROI para o tecido.
- Marque a caixa de seleção **Display (Exibir)** para a estrutura.
- Certifique-se de que a caixa de seleção **Use (Usar)** não seja marcada.

### Verificar as isodoses

Se você optar por não criar uma ROI contornada para o tecido normal, os resultados da dose não ficarão evidentes no gráfico de DVH. Sendo assim, avalie as isodoses para garantir que contribuições de dispersão e pontos quentes não estejam afetando o tecido normal.

## Proximidade das estruturas

Quando duas estruturas estão muito próximas uma da outra, a quantidade de controle que o cálculo tem sobre a dose é afetada. Isso ocorre porque os feixes de uma estrutura podem afetar outra estrutura.

Se isso ocorrer, ajustar as restrições de dose pode não trazer os resultados desejados. Com base em seus objetivos clínicos, talvez você precise comprometer os resultados da dose de uma estrutura para chegar a resultados aceitáveis para outra.

## Pontos quentes

O tempo ponto quente descreve qualquer porção da imagem de cálculo que recebe uma dose significativamente mais alta que o tecido circundante. Pontos quentes podem ocorrer em decorrência de restrições da ROI, **Delivery Mode (Modo de aplicação)** ou **Plan Mode (Modo do plano)**.

- Para planos IMRT, um fator alto de modulação pode aumentar o potencial de um ponto quente no alvo ou RAR. Isso acontece porque um intervalo maior de valores de intensidade do feixe pode possibilitar que um feixe isolado com um valor alto de intensidade seja incluído durante a otimização (atualizações do feixe).
- Uma cauda em uma curva DVH indica um ponto quente.
- Avalie as isodoses no conjunto de imagem de planejamento para garantir que as estruturas e o tecido normal não sejam afetados por um ponto quente.

### Pontos quentes em planos do *TomoDirect*

Em casos que usam ângulos de feixe opostos paralelos, podem se desenvolver pontos quentes devido ao formato do contorno alvo. Para ajudar a eliminar esses pontos quentes, diminua o valor de **DVH Vol (Vol. de DVH)** do alvo para dentro de um intervalo clinicamente aceitável.

### Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido) (3DCRT)

Para planos 3DCRT, RARs não são usados no cálculo. Se você quiser que o cálculo tente evitar a formação de pontos quentes no tecido normal, use **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido)**. O conjunto da estrutura do paciente deve conter um ROI chamado **External** (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas) para usar a **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido)**.

# Avaliar e ajustar a dosagem


- Alterando parâmetros do plano . . . . . 180
- Ajuste de resultados de dose . . . . . 181
- Ajustar uniformidade do DVH (IMRT) . . . . . 182
- Overlap Priority (Prioridade de sobreposição) . . . . . 183


## Alterando parâmetros do plano

Se quiser alterar algum dos parâmetros do plano descritos abaixo, você precisa cancelar o processo de cálculo. Após ter alterado os parâmetros necessários, você pode reiniciar o cálculo. Consulte também, “Sinograma de fluência inicial” (Página 172).

### Alteração do número de feixes

Se você alterar qualquer um dos seguintes parâmetros do plano, a geometria do plano é alterada, exigindo um novo sinograma inicial. Consequentemente, você deve cancelar e, em seguida, reiniciar o processo de cálculo do plano. Para planejamento não *VoLO*, isso significa repetir o pré-cálculo dos feixes. (Com a tecnologia *VoLO*, não é necessário pré-calcular.)

**IMPORTANTE**: no caso de planos *TomoDirect*, se o parâmetro modificado for para uma ROI que não seja um ângulo de feixe, não é preciso recalcular os feixes.

- **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**
- **Field Width (Largura do campo)**
- **Jaw Mode (Modo de garra)**
- A configuração **Use (Utilizar)** para um Alvo
- A configuração **Use (Utilizar)** para uma RAR (IMRT)
- Se editar um contorno para um alvo ou uma RAR **Blocked (Bloqueada)**, os feixes devem ser recalculados.
- O status de **Blocked (Bloqueada)** para uma RAR
- **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)**
- A **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** especifica a resolução da imagem de planejamento (número de voxels) usada para calcular a dose. Se você mudar a grade de cálculo da dose, os feixes devem ser recalculados.
- **Beam (Feixe)** (guia **Plan Settings (Configurações do plano)**)
- Ângulos de feixe (somente planos *TomoDirect*)
- Valores de expansão de feixe -/+ **Xg** (somente planos *TomoDirect*)

### Alterando posições do laser

O aplicativo Planning Station requer que a posição dos lasers seja salva antes que você possa calcular a dose para um plano. Para alterar as posições do laser, você precisa cancelar e reiniciar o processo de cálculo.

## Ajuste de resultados de dose

Os resultados da dose para uma determinada estrutura podem ser afetados pelas restrições de ROI de outra estrutura. Consulte também “Restrições e atualizações do feixe (IMRT)” (Página 174). Ao ajustar os resultados da dose, a Accuray recomenda que você ajuste também o valor de restrição para a estrutura que está sendo afetada.

Para planos **3DCRT**, **Blocked (Bloqueado)** é a única restrição que você pode ajustar para o cálculo.

**DICA**: ao ajustar os resultados de alvo e RAR, a Accuray sugere que você aumente os objetivos a seguir por um fator de 10. Objetivos de RAR estão disponíveis apenas no modo de plano IMRT.

- **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** (Alvos e RARs)
- **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)** (Apenas para Alvos)
- **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** (Apenas para RARs)

### Max Dose Pen (Penalidade de dose máxima) e Min Dose Pen (Penalidade de dose mínima) do alvo

- Se a dose máxima para um alvo não for aceitável, diminua a restrição de **Max Dose Pen (Penalidade de dose máxima)** do alvo.
- Se a dose mínima para um alvo não for aceitável, aumente a restrição de **Min Dose Pen (Penalidade de dose mínima)** do alvo.

### Max Dose Pen (Penalidade de dose máxima) do RAR (IMRT)

Se a dose máxima para um RAR não for aceitável, aumente a restrição de **Max Dose Pen (Penalidade de dose máxima)** do alvo.

### DVH Dose (Dose de DVH) do RAR (IMRT)

Se um RAR exceder a dose de DVH máxima esperada, aumente a **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** para a RAR.

### Importância

- Se as doses mínima e máxima para um alvo não forem aceitáveis, aumente a restrição de **Importance (Importância)** do alvo.
- Se a dose máxima e a dose de DVH para um RAR não forem aceitáveis, aumente a restrição de **Importance (Importância)** do RAR.
- Se você aumentar a **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** ou a **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** para um RAR, a Accuray sugere que você aumente a **Importance (Importância)** do alvo em um fator de 5.

### RARs bloqueadas

**NOTA**: se você usar a opção **Directional (Direcional)** ou **Complete (Completo)** para bloquear uma estrutura, outras estruturas podem receber uma dose mais alta. Para evitar uma dose excessiva:

- Para planos **IMRT**, revise o plano otimizado.
- Para planos **3DCRT**, revise o plano após o cálculo.

Uma RAR bloqueada pode afetar a dose para outras estruturas e tecidos normais.

- Se o status de bloqueio para uma RAR estiver definido em **Complete (Completo)**, o cálculo pode atribuir intensidades maiores de feixes para estruturas e tecidos normais ao redor da região. Caso isto aconteça, considere mudar o status de bloqueio da RAR para **Directional (Direcional)**.
- Se o tecido normal estiver recebendo uma dose inaceitável, considere contornar e bloquear o tecido como uma RAR. Consulte também, “Tecido normal” (Página 178).

## Ajustar uniformidade do DVH (IMRT)

A quantidade de controle que o cálculo tem sobre a uniformidade do DVH é determinada pelas configurações de restrição de ROI do plano e pelo **Modulation Factor (Fator de modulação)**. Por exemplo, uma curva acentuada de DVH para um alvo indica que a dose é controlada da maneira mais eficaz possível com base nas configurações do seu plano.

### Ajustar restrições primeiro (IMRT)

Após ter chegado a resultados de dosagem aceitáveis, continue ajustando as restrições de dose para ajudar a melhorar a uniformidade do DVH (se for necessário para o plano). Se apenas o ajuste das restrições não for capaz de proporcionar a uniformidade aceitável, considere ajustar o **Modulation Factor (Fator de modulação)**.

**IMPORTANTE**: embora aumentar o **Modulation Factor (Fator de modulação)** possa ajudar a melhorar a uniformidade do DVH, a Accuray recomenda que você ajuste primeiro as configurações de restrição para a estrutura que está sendo afetada. Isso ocorre porque um fator de modulação mais alto aumentará o tempo de tratamento.

### Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação) (IMRT)

Aumentar o **Modulation Factor (Fator de modulação)** pode ajudar a aprimorar a uniformidade do DVH, mas também aumentará o tempo do tratamento. Consulte "Intervalo de valores de intensidade do feixe (IMRT)" (Página 175).

- Um intervalo maior de valores de intensidade do feixe pode exigir que você permita que mais iterações (atualizações do feixe) sejam calculadas durante a otimização.
- Um maior intervalo de intensidade do feixe também resulta em um ponto quente para tecido normal ou estruturas incluídas na otimização. Consulte "Pontos quentes" (Página 179).

**NOTA**: se você observar "Pontos quentes" (Página 179) nas distribuições de dose, reduza o **Modulation Factor (Fator de modulação)** para aumentar a uniformidade do DVH.

### Diminuir (estreitar) o valor de Pitch (Rotação ao redor do eixo y) (*TomoHelical*)

Nos planos IMRT e 3DCRT, diminuir o valor de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** pode ajudar a melhorar a uniformidade de DVH para estruturas alvo que estão fora do eixo, mas também pode aumentar o tempo de tratamento. (Após o período do pórtico alcançar seu valor permitido mínimo de 11,8 segundos, o período do pórtico não pode mais compensar por outras diminuições na rotação ao redor do eixo y, e o plano torna-se ineficiente.) Consulte "Sobreposição de feixes" (Página 176).

**NOTA**: se o valor da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** for alterado, é preciso recalcular os feixes.

## Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)

### Sobreposição do mesmo tipo de estrutura

Quando duas ou mais estruturas do mesmo tipo se sobrepõem, o número na célula **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** indica qual estrutura tem prioridade (quanto menor o número, maior é a prioridade). Para cada sobreposição,

o cálculo aplica a dose e as restrições da estrutura com maior prioridade (ou seja, com o menor número). No “Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)” (Página 32), o gráfico de DVH refletirá apenas a dose para a área que não está sobreposta a uma estrutura de prioridade mais alta.

## ROIs de contorno do paciente

Se um conjunto de estruturas inclui uma ROI de contorno do paciente, certifique-se de que sua **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** não tenha prioridade sobre outras ROIs (de alvo ou estruturas sensíveis). Se o contorno do paciente tiver prioridade, as outras ROIs não serão incluídas no cálculo. Curvas DVH serão exibidas corretamente no modo DVH cumulativo padrão, mas alterações nas restrições não afetarão a otimização. No “Overlap DVH Mode (Modo Sobrepor DVH)” (Página 32), as ROIs contidas não são exibidas no gráfico DVH.

## Sobreposição de alvo e RAR

Quando um alvo e um RAR se sobrepõem, o cálculo aplica a dose e as restrições definidas para a estrutura do alvo. Observe, no entanto, que no gráfico DVH no Modo de DVH padrão, o volume da sobreposição é considerado parte das duas estruturas.

# Capítulo 4

## Criar um Protocolo de tratamento

Seção 4-1
Trabalhar com protocolos . . . . . 187

Seção 4-2
Otimizar o tempo de tratamento . . . . . 199

# Trabalhar com protocolos

Objetivo dos protocolos . . . . . 188
Ferramentas de protocolo. . . . . 190
Salvar e manter protocolos . . . . . 193

# Objetivo dos protocolos


- Planejamento de tratamento eficiente . . . . . 188
- Configurações de protocolo . . . . . 188
- Protocolos do plano TomoDirect . . . . . 189
- Protocolos de plano 3DCRT . . . . . 189


## Planejamento de tratamento eficiente

A Accuray recomenda que você crie um protocolo de tratamento para cada local alvo (pulmão, seio, cabeça e pescoço, próstata e assim por diante).

- Cada protocolo é predefinido com os objetivos que são específicos ao alvo que será tratado com o novo plano de tratamento.
- Cada protocolo *TomoHelical* é predefinido com configurações de cálculo para alcançar o menor tempo de tratamento sem comprometer as características de dose do novo plano de tratamento.

**NOTA**: apenas as configurações predefinidas de otimização, ângulo do feixe, objetivos de alvo e objetivos da RAR de um protocolo são aplicados ao novo plano de tratamento.

- Os objetivos para as ROIs são definidos por um protocolo, mas você pode ajustá-los quando otimizar um plano de tratamento.
- Os contornos incluídos em um protocolo não são aplicados a um plano de tratamento.

Os dados do protocolo de tratamento são salvos no Servidor de dados e são acessáveis por diversas estações de trabalho.

## Configurações de protocolo

Cada protocolo é específico para o alvo. Conforme instruções deste guia, crie, otimize e salve um plano de tratamento como um protocolo. As seguintes configurações de um plano são salvas ao protocolo.

- Configurações de **Prescription (Prescrição)**
- Configurações e restrições de Alvo e RAR
- **Overlap priority (Prioridade de sobreposição)**
- **Plan Mode (Modo de plano)**
- **Delivery Mode (Modo de aplicação)**
- **Field Width (Largura do campo)**

- **Jaw Mode (Modo de garra)**
- **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**
- **Modulation Factor (Fator de modulação)** (somente planos de IMRT)
- **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)**
- **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** de dose final
- **Isodose settings (Configurações de isodose)**
- Contagem de iterações (somente planos de IMRT)
- Configurações de **Fraction (Fração)**

## Protocolos do plano *TomoDirect*

**NOTA**: *TomoDirect* é um recurso licenciável. A funcionalidade *TomoDirect* está instalada no Planning Station, mas não pode ser utilizada até ser ativada quando o sistema for atualizado. Para comprar ou saber mais sobre o *TomoDirect*, entre em contato com a Accuray Incorporated.

Protocolos baseados em planos *TomoDirect* também contêm as seguintes configurações.

- Ângulos do feixe
- Configurações de +/-Xg

## Protocolos de plano 3DCRT

Os protocolos baseados em planos 3DCRT não se aplicam às seguintes configurações de RAR.

- **Name (Nome)**
- **Display (Exibir)**
- **Color (Cor)**
- **Blocked (Bloqueado)**

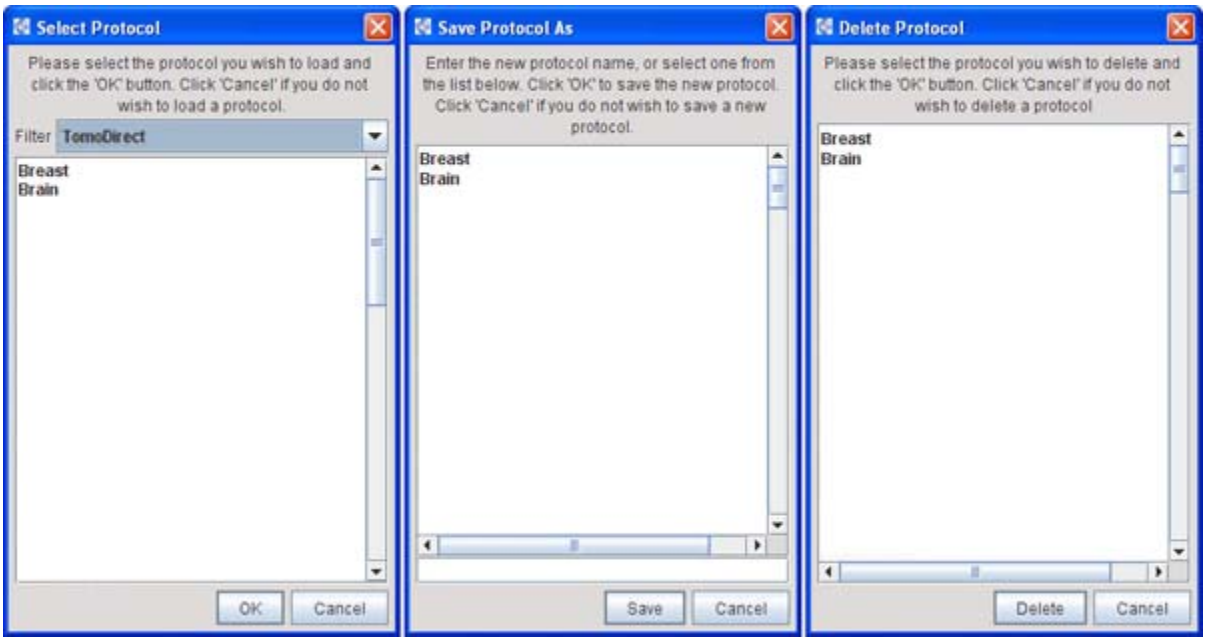
# Ferramentas de protocolo


- Janelas de protocolo . . . . . 190
- Protocol Matching Results (Resultados correspondentes ao protocolo) . . . . . 191


## Janelas de protocolo

Use as janelas de protocolo para selecionar ou editar um protocolo existente, criar um novo protocolo ou excluir um protocolo.

**IMPORTANTE**: se você selecionar um protocolo quando criar um novo plano de tratamento, o **Type (Tipo)** (Alvo ou RAR) é atribuído às estruturas da ROI. Se você selecionar um protocolo após a criação de um plano, o valores de **Type (Tipo)** atuais não serão afetados.




**Selecionar, salvar e excluir protocolo**

**NOTA**: na caixa de diálogo **Select Protocol (Selecionar protocolo)**, clique na seta suspensa **Filter (Filtro)** e selecione **TomoHelical** ou **TomoDirect** para ver apenas esses tipos de protocolos de plano.

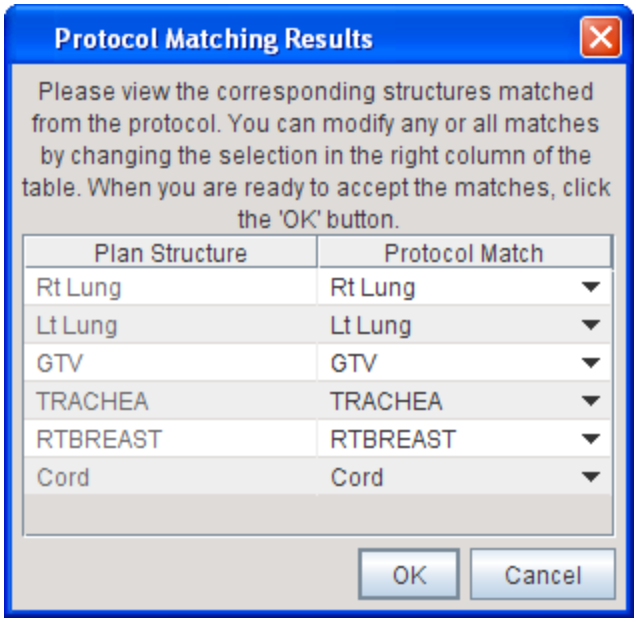
## Menu de protocolo

O menu de protocolo aparece quando você clica em **Protocols (Protocolos)** (guias **ROIs** e **Beam Angles (Ângulos de feixe)**) ou quando clica com o botão direito nas áreas **Target Constraints (Restrições do alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.

- **Load Protocol (Carregar protocolo)**: Selecione e carregue um protocolo.
- **Update (Atualizar**) (Nome do protocolo): Salve as alterações realizadas ao protocolo carregado.
- **Save as New Protocol (Salvar como novo protocolo)**: Salve os parâmetros atuais como um novo protocolo.
- **Delete a Protocol (Excluir um protocolo)**: Selecione o protocolo que deseja excluir.

# Protocol Matching Results (Resultados correspondentes ao protocolo)

A caixa de diálogo **Protocol Matching Results (Resultados correspondentes ao protocolo)** aparece quando você aplica um protocolo ao plano de tratamento. Use esta caixa de diálogo para confirmar que as estruturas no plano atual correspondem corretamente às estruturas no protocolo selecionado e para fazer as alterações necessárias.




## Plan Structure (Estrutura do plano)

A coluna **Plan Structure (Estrutura do plano)** exibe as estruturas de planejamento do plano atual.

## Protocol Match (Correspondência de protocolo)

A coluna **Protocol Match (Correspondência de protocolo)** exibe as estruturas correspondentes no protocolo selecionado. O aplicativo tenta fazer a correspondência entre estruturas do protocolo e estruturas no plano atual com base nos nomes.

Se não tiver sido encontrado um nome correspondente, **<Unmatched> (<Sem correspondência>)** aparece no campo. Clique na seta para selecionar uma estrutura de protocolo em uma lista suspensa para corresponder à estrutura do plano. Não são inseridos dados para estruturas sem correspondência.

## OK

Clique em **OK** para aplicar os parâmetros de plano e ROI do protocolo ao plano atual.

## Cancel (Cancelar)

Clique em **Cancel (Cancelar)** para fechar a caixa de diálogo **Protocol Matching Results (Resultados correspondentes ao protocolo)** sem aplicar nenhum parâmetro das estruturas do protocolo.

# Salvar e manter protocolos


- Salvar configurações do plano como um protocolo . . . . . 193
- Aplicar um protocolo a um plano . . . . . 193
- Modificar um protocolo existente e salvar como novo . . . . . 194
- Atualizar um protocolo existente . . . . . 195
- Excluir um protocolo . . . . . 197
- Exportar e importar protocolos . . . . . 197


## Salvar configurações do plano como um protocolo

Crie um novo plano ou utilize as configurações de um plano existente e salve como um protocolo para tratamentos futuros do mesmo local anatômico. Isto envolve criar um novo plano, otimizar e ajustar o plano para o tempo eficiente do tratamento e, em seguida, salvar o plano como um protocolo.

1. Siga as instruções neste guia para criar um plano com configurações que você deseja usar para um protocolo ou selecione um plano existente.
2. Execute uma das seguintes ações.
   - Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles (Ângulos do feixe)**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
   - Na Operator Station (guia **Plan (Plano)**), clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.
3. Clique em **Save as New Protocol (Salvar como novo protocolo)**. A janela **Save Protocol As (Salvar protocolo como)** será exibida.
4. Digite um nome no campo **Protocol Name (Nome do protocolo)**. Utilize um nome que esteja de acordo com as políticas de sua instituição.
5. Clique em **OK**. A janela **Save Protocol As (Salvar protocolo como)** será fechada e os parâmetros serão salvos como um novo protocolo.

## Aplicar um protocolo a um plano

1. Abra um plano de tratamento.
2. Execute uma das seguintes ações:
   - Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles (Ângulos do feixe)**).

- Na Planning Station, clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** (guia **Optimization (Otimização)** ou **Calculation (Cálculo)**).
- Na Operator Station (guia **Plan (Plano)**), clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.

3. Um menu exibirá as opções de protocolo. Clique em **Load Protocol (Carregar protocolo)**. A janela **Select Protocol (Selecionar protocolo)** é exibida.

**NOTA**: na Planning Station, você pode usar a caixa suspensa **Filter (Filtro)** para exibir somente *protocolos TomoHelical* ou *TomoDirect*.

4. Selecione o protocolo que deseja aplicar ao plano.
5. Clique em **OK**. A janela **Protocol Matching Results (Resultados correspondentes do protocolo)** é exibida.
6. Para cada **Plan Structure (Estrutura de plano)**, selecione uma **Protocol Match (Correspondência de protocolo)**. Clique na seta em cada linha da coluna **Protocol Match (Correspondência de protocolo)** para selecionar uma estrutura em uma lista suspensa. Não são inseridos dados para estruturas sem correspondência.
7. Após fazer as correspondências entre as estruturas, clique em **OK**.
   - As “Configurações de protocolo” (Página 188) são aplicadas ao plano.
   - Para planos *TomoDirect*, se os ângulos do feixe já tiverem sido criados para o plano, eles permanecerão e os ângulos de feixe salvos no protocolo serão adicionados.

## Modificar um protocolo existente e salvar como novo

Modifique os parâmetros de um protocolo existente e salve-o como novo. Quando você salva um protocolo existente como novo, tudo “Configurações de protocolo” (Página 188) do plano é usado para salvar um novo protocolo ou substituir um protocolo existente.

1. Abra um plano de tratamento. Verifique se o local alvo do plano corresponde ao do protocolo que você deseja salvar como novo.
2. Conforme necessário, altere as configurações no plano de tratamento. Consulte “Atualizar um protocolo existente” (Página 195) para obter mais informações sobre atualizações de protocolos.
3. Execute uma das seguintes ações:
   - Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles (Ângulos do feixe)**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).

- Na Operator Station (guia **Plan (Plano)**), clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.

4. Um menu exibirá as opções de protocolo. Selecione **Save as New Protocol (Salvar como novo protocolo)**. A janela **Save Protocol As (Salvar protocolo como)** será exibida.
5. Adicionar ou substituir um protocolo:
   - Para adicionar um protocolo, digite um nome para o novo protocolo. Clique em **OK** para salvar as configurações do plano no novo protocolo.
   - Para substituir um protocolo existente, prossiga para a etapa 6.
6. Na caixa de diálogo **Save Protocol As (Salvar novo protocolo como)**, selecione o protocolo que você deseja substituir e clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.
7. Clique em **Yes (Sim)** para substituir as configurações do protocolo pelas definidas pelo plano.

## Atualizar um protocolo existente

Atualize um protocolo existente com base nas alterações ao "Configurações de protocolo" (Página 188) em um plano de tratamento. Quando atualizado, um protocolo existente pode não corresponder a todas as configurações de ROI ou ângulo do feixe definidas no plano de tratamento. Veja a tabela a seguir.

1. Abra um plano de tratamento. Confirme se o protocolo que você deseja atualizar foi aplicado ao plano.
2. Conforme necessário, altere as configurações no plano de tratamento.
   - As ROIs são substituídas por novas ROIs e configurações durante a atualização.
   - Os ângulos do feixe e as configurações de ângulo do feixe são substituídos por novos ângulos e configurações durante a atualização.
   - Consulte na tabela abaixo outras considerações sobre ângulos de feixe e ROI.

| Alteração de plano | Atualização de protocolo |
|---|---|
| **Adicionar uma ROI**<br>É adicionada uma nova ROI do plano que não corresponde a uma ROI no protocolo. | O protocolo é atualizado para inclui a nova ROI. |

| Alteração de plano | Atualização de protocolo |
|---|---|
| **Ajustar as restrições de uma ROI**<br>• As configurações de restrição para uma ROI do plano são ajustadas.<br>• O nome da ROI ajustada corresponde ao nome de uma ROI no protocolo. | As configurações de restrição para a ROI correspondente são atualizadas no protocolo. |
| **Excluir uma ROI do plano**<br>• Uma ROI do plano é excluída.<br>• O nome da ROI excluída corresponde ao nome de uma ROI no protocolo. | A ROI correspondente é excluída do protocolo. |
| **Alterar o nome de uma ROI**<br>• O nome de uma ROI do plano é alterado.<br>• O nome da ROI que foi alterada corresponde ao nome de uma ROI no protocolo. | As configurações da ROI renomeada substituem as configurações da ROI correspondente no protocolo. |
| **Adicionar um ângulo de feixe**<br>É adicionado um novo ângulo de feixe que não corresponde a um ângulo do protocolo. | O protocolo é atualizado para incluir as novas configurações de ângulo do feixe e +/- Xg. |
| **Alterar um ângulo de feixe**<br>• O ângulo do feixe é alterado.<br>• A configuração + ou - Xg é alterada. | As configurações de ângulo do feixe e +/- Xg são atualizadas no protocolo. |
| **Excluir um ângulo de feixe**<br>O ângulo do feixe de um plano é excluído. | O ângulo do feixe é excluído do protocolo. |

3. Execute uma das seguintes ações:
   - Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles (Ângulos do feixe)**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
   - Na Operator Station (guia **Plan (Plano)**), clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.
4. Um menu exibirá as opções de protocolo. Selecione **Update (Atualizar)** “X”, em que “X” é o nome do protocolo que foi aplicado ao plano.
5. Clique em **Yes (Sim)** para confirmar que deseja atualizar o protocolo. As “Configurações de protocolo” (Página 188) são salvas no protocolo.

## Excluir um protocolo

1. Para excluir um protocolo, execute uma destas ações:
    - Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles (Ângulos do feixe)**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
    - Na Operator Station (guia **Plan (Plano)**), clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)**.
2. Selecione **Delete a Protocol (Excluir um protocolo)**. A caixa de diálogo **Delete Protocol (Excluir protocolo)** é exibida.
3. Selecione um protocolo na lista e clique em **Delete (Excluir)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
4. Clique em **Yes (Sim)** para confirmar a exclusão. A caixa de diálogo **Delete Protocol (Excluir protocolo)** é fechada e o protocolo excluído da lista de protocolos disponíveis.

## Exportar e importar protocolos

Se você quiser arquivar seus protocolos atuais, exporte-os para o disco rígido da estação de trabalho. Se quiser recuperar quaisquer protocolos arquivados, importe-os para o Servidor de dados do local de arquivo.

### Exportar protocolos

Realize as etapas a seguir para exportar sua lista atual de protocolos como um arquivo .xml.

1. Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles [Ângulos do feixe]**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
2. Clique em **Export Protocols (Exportar protocolos).** Uma caixa de diálogo é exibida.
3. Navegue até o local onde deseja salvar o arquivo .xml do protocolo.
4. Digite um nome para o arquivo .xml.
5. Clique em **Save (Salvar)**.

## Importar protocolos

Realize as seguintes etapas para importar protocolos de um arquivo .xml.

1. Na Planning Station, clique em **Protocols (Protocolos)** (guia **ROIs** ou **Beam Angles [Ângulos do feixe]**) ou clique com o botão direito na lista **Target (Alvo)** ou **Regions at Risk Constraints (Restrições de regiões em risco)** na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
2. Clique em **Import Protocols (Importar protocolos)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
3. Navegue até o local do arquivo .xml do protocolo que deseja importar.
4. Selecione um arquivo .xml e clique em **Open (Abrir)**. Os protocolos contidos no arquivo são salvos no Servidor de dados.
5. Se o arquivo .xml do protocolo contiver um protocolo com o mesmo nome do que está no Servidor de dados atualmente, uma caixa de diálogo aparece.
6. Execute uma das seguintes ações:
   - Selecione **Save the duplicate protocol with a different name (Salvar o protocolo duplicado com um nome diferente)** e renomeie o protocolo.
   - Selecione **Replace the saved protocol (Substituir o protocolo salvo)** para substituir o protocolo no Servidor de dados pelo novo protocolo.
   - Selecione **Do not save the duplicate protocol (Não salvar o protocolo duplicado)**. O protocolo duplicado é descartado.
7. Clique em **OK**.

# Otimizar o tempo de tratamento

DVH de Base e Configurações Iniciais. . . . . 200

Otimizar e Ajustar Resultados de DVH (IMRT) . . . . . 202

Improve Treatment Time (Melhorar o tempo do tratamento) (Non-VoLO Technology Only [Somente com a Tecnologia Não VoLO]). . . . . 205

Criar um Protocolo 3DCRT . . . . . 211

# DVH de Base e Configurações Iniciais

Calcule a DVH de base com as configurações iniciais de otimização para o plano IMRT.


- Visão geral de um DVH de base . . . . . 200
- Modulation Factor (Fator de modulação) inicial e Configurações Pitch (Rotação ao redor do eixo y) . . . . . 201
- Destino inicial e Objetivos da RAR . . . . . 201


## Visão geral de um DVH de base

O DVH de base é otimizado com configurações de **Modulation Factor (Fator de modulação)** e de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**. Os objetivos alvo e de RAR já devem ter sido definidos pelo plano de tratamento que está sendo utilizado para criar o protocolo.

- Para protocolos *TomoHelical*, assim que o DVH de base tiver sido criado, ajustado e salvo, uma série de otimizações são, então, realizadas para determinar os ajustes necessários para atingir características de dose alvo aceitáveis.
- Para protocolos *TomoDirect*, assim que os resultados ótimos do DVH de base tiverem sido atingidos, as configurações do plano atual serão salvas como modelo de protocolo.

### Salvar e comparar resultados de DVH

Após cada otimização, salve uma imagem na guia **Optimization (Otimização)** para capturar os resultados atuais de DVH e de isodose. Use as imagens para comparar os resultados atuais com a otimização anterior ou com o DVH de base a fim de determinar quaisquer ajustes que possam ser necessários.

Para salvar uma imagem dos resultados de DVH ou de isodose na guia **Optimization (Otimização)**, faça o seguinte.

1. Pressione o botão **Print Screen** no teclado.
2. Abra o Microsoft Paint no menu **Windows Start**.

   **Start** > **All Programs** >**Accessories** > **Paint**

3. Pressione **Ctrl** e **V** para colar a imagem.
4. No menu **File** (Arquivo), clique em **Save**. Uma caixa de diálogo é exibida.
5. Navegue para salvar a localização e digite um nome de arquivo. Clique em **Save**.

## Modulation Factor (Fator de modulação) inicial e Configurações Pitch (Rotação ao redor do eixo y)

Ao criar um DVH de base, o **Modulation Factor (Fator de modulação)** inicial e os valores **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** servem como um ponto inicial para a primeira otimização. Como exigido, estes valores iniciais são ajustados para atingir características aceitáveis da dose.

### Modulation Factor (Fator de modulação)

A Accuray sugere um valor inicial de 2,0 para os protocolos **Modulation Factor (Fator de modulação)** para *TomoHelical* e *TomoDirect*.

### Pitch (Rotação ao redor do eixo y) (*TomoHelical*)

Para *TomoHelical*, o valor padrão da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** é 0,430.

### Pitch (Rotação ao redor do eixo y) (*TomoDirect*)

Para *TomoDirect*, o valor padrão da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** é determinado ao selecionar a **Field Width (Largura de Campo)**. Consulte a tabela a seguir para verificar os valores padrão da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**.

| Field Width (Largura de Campo) (cm) | Pitch (Rotação ao redor do eixo y) |
|---|---|
| 5,0 | 0,500 |
| 2,5 | 0,250 |
| 1,0 | 0,100 |

## Destino inicial e Objetivos da RAR

Os Destino inicial e os objetivos da RAR devem ser definidos ao criar um novo plano para o protocolo. Consulte “Definir objetivos iniciais” (Página 243).

**DICA**: Caso não deseje incluir uma estrutura no processo de otimização, porém deseje avaliar o DVH da estrutura, limpe a caixa de diálogo **Use (Usar)** e selecione a caixa de diálogo **Display (Exibir)**. Consulte também “Ver um DVH para tecido normal” (Página 178).

# Otimizar e Ajustar Resultados de DVH (IMRT)

Otimizar um plano IMRT e ajustar os resultados de DVH.


- Otimizar o protocolo . . . . . 202
- Ajustar Resultados de DVH . . . . . 203


## Otimizar o protocolo

1. Se ainda não o tiver feito, “Definir objetivos iniciais” (Página 243) para o novo protocolo.
2. Na área **Optimize (Otimizar)**, selecione a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo da dose)** que será utilizada para a otimização.
3. Verifique a largura de campo que será utilizada para tratar o alvo. Se necessário, selecione uma nova **Field Width (Largura de campo)**.
4. Verifique o modo de garra que será utilizado para tratar o alvo. Se necessário, selecione um novo **Jaw Mode (Modo de garra)**.

**NOTA**: Caso altere o **Jaw Mode (Modo de garra)**, a **Field Width (Largura de campo)** ou a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes de otimizar um plano de *TomoDirect*.

5. Verifique os valores do **Modulation Factor (Fator de modulação)** e da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**. Se necessário, digite o “Modulation Factor (Fator de modulação) inicial e Configurações Pitch (Rotação ao redor do eixo y)” (Página 201) para o protocolo.
6. Selecione **Scatter (Dispersão)** a partir da lista suspensa **Mode (Modo)**.
7. Clique em **Start (Iniciar)** para começar a otimização.

**IMPORTANTE**: Se o conjunto da estrutura incluir um ROI de delineamento do paciente, certifique-se de que ele apareça na tabela **RAR Constraints (Restrições de RAR)** e que sua **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** não tenha prioridade sobre outros RARs.

8. Aguarde até que o otimizador conclua 15–20 iterações.
9. Salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**. Consulte “Salvar e comparar resultados de DVH” (Página 200).
10. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
11. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador.

12. Execute uma das seguintes ações:
    - Para protocolos *TomoHelical*, prossiga para “Ajustar resultados para um protocolo TomoHelical” (Página 203).
    - Para protocolos *TomoDirect*, prossiga para “Ajustar Resultados e Salvar um Protocolo TomoDirect” (Página 204).

**NOTA**: A funcionalidade *TomoDirect* está instalada no Planning Station, mas não pode ser utilizada até ser ativada quando o sistema for atualizado. Para comprar ou saber mais sobre o *TomoDirect* entre em contato com a Accuray Incorporated.

## Ajustar Resultados de DVH

### Ajustar resultados para um protocolo *TomoHelical*

Após salvar o DVH de base, use-o para comparar os resultados com as otimizações subsequentes a fim de melhorar o resultados.

1. “Avaliar e ajustar a dosagem” (Página 180).
    - Avalie a dose máxima e mínima para o Destino e as curvas de DVH RAR atuais.
2. Com base nos seus objetivos clínicos, a Accuray sugere que as penalidades seguintes do Destino e da RAR sejam ajustadas por um fator 10 se necessário. A **Importance (Importância)** pode ser ajustada com base nos resultados de otimização de base. Se necessário, a Accuray sugere que a **Importance (Importância)** seja ajustada por um fator 10.
    - **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)**
    - **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)**
3. Clique em **Start (Iniciar)** para começar a otimização.
4. Aguarde até que o otimizador conclua 15–20 iterações.
5. Salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**.
6. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
7. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador. Uma caixa de diálogo é exibida.
8. Compare os resultados da otimização atual com a captura de tela salva na otimização anterior.
9. Se necessário, repita os passos do 2 ao 9 até atingir os resultados aceitáveis. Ao concluir, certifique-se de salvar uma imagem do gráfico DVH final. Esta imagem é o seu DVH de base.
10. Se o sistema de tratamento for equipado com a tecnologia Não *VoLO*, siga para “Calcular o Modulation Factor (Fator de modulação)” (Página 205) a fim de ajudar a melhorar o tempo de tratamento.

## Ajustar Resultados e Salvar um Protocolo *TomoDirect*

Ajuste as configurações de restrição do Destino e/ou de RAR e os ângulos de feixe até atingir os resultados de DVH aceitáveis. Em seguida, salve configurações como um protocolo.

1. "Avaliar e ajustar a dosagem" (Página 180).
    - Avalie a dose máxima e mínima para o Destino e as curvas de DVH RAR atuais.
2. Com base nos seus objetivos clínicos, a Accuray sugere que as penalidades seguintes do Destino e da RAR sejam ajustadas por um fator 10 se necessário. A **Importance (Importância)** é ajustada após o protocolo ter sido aplicado ao novo plano que está sendo otimizado.
    - **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)**
    - **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)**
3. Se necessário, ajuste, adicione ou exclua ângulos de feixe na guia **Beam Angles (Ângulos de Feixe)**.

**NOTA**: Se ajustar os ângulos de feixe, você deve reaplicá-los antes de realizar a otimização novamente.

4. Clique em **Start (Iniciar)** para começar a otimização.
5. Aguarde até que o otimizador conclua 15-20 iterações.
6. Salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**.
7. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
8. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador.
9. Compare os resultados da otimização atual com a captura de tela salva na otimização anterior.
10. Se necessário, repita os passos do 2 ao 10 até atingir os resultados aceitáveis.
11. Continue para "Salvar configurações do plano como um protocolo" (Página 193).

# Improve Treatment Time (Melhorar o tempo do tratamento) (Non-*VoLO* Technology Only [Somente com a Tecnologia Não *VoLO*])

Ajuste as configurações de otimização para melhorar a duração do tratamento para um protocolo de plano IMRT.


- Calcular o Modulation Factor (Fator de modulação). . . . . 205
- Determinar o ajuste . . . . . 207
- Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação). . . . . 208
- Usar o Modulation Factor (Fator de Modulação) Calculado . . 208
- Ajustar a Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e o Modulation Factor (Fator de modulação) . . . . . 209


## Calcular o Modulation Factor (Fator de modulação)

### Registrar as Active Rotations (Rotações Ativas) e GRotS

Para calcular o "Modulation Factor (Fator de modulação)" (Página 175) que será usado para atingir o período do pórtico desejado, são necessários as Rotações Ativas e os valores GRotS para o protocolo. Esta informação é fornecida na barra de status após a primeira iteração da dose otimizada ser completada.

- Uma rotação ativa é definida como uma rotação do pórtico que tem, no mínimo, o valor de intensidade da lâmina maior que zero. Consulte "Intensidade de feixe" (Página 170). A barra de status na parte inferior da tela fornece o total de **Active Rotations (Rotações Ativas)** para o tratamento.
- O **GRotS** (x Rotações Gray por segundo) é uma emissão do processo de otimização.

**Active Rotations (Rotações Ativas) e Informação de GRotS**

### Iniciar uma otimização de Scatter (Dispersão)

Inicie uma otimização de **Scatter (Dispersão)** para identificar o número de GRotS e rotações ativas para o tratamento definido no protocolo.

1. Na guia **Optimization (Otimização)**, clique em **Cancel (Cancelar)** se necessário e clique em **Yes (Sim)**.

**NOTA**: Não altere a **Importance (Importância)** e os valores de penalidade utilizados para criar o DVH de base do protocolo.

2. Selecione **Coarse (Grosso)**, a partir da lista suspensa **Dose Calc Grid (Grade de cálculo da dose)**.
3. Na área **Optimize (Otimizar)**, selecione **Scatter (Dispersão)** a partir da lista suspensa **Mode (Modo)**.
4. Clique em **Start (Iniciar)** para iniciar o processo de otimização.
5. Após a otimização da primeira iteração de dose, registre as **Active Rotations (Rotações ativas)** e os valores de **GRotS** exibidos na barra de status.
6. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
7. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador.
8. Prossiga para "Calcular o tempo estimado de tratamento" (Página 206).

## Calcular o tempo estimado de tratamento

**IMPORTANTE**: A Accuray recomenda que você se esforce para obter um período de pórtico de 20 segundos. Isto resulta no seguinte:

- Duração menor do tratamento.
- Desempenho mais eficiente do sistema de tratamento *TomoTherapy* durante a irradiação.
- Ajuda a reduzir o estresse desnecessário de componentes do sistema de tratamento *TomoTherapy*.

O tempo estimado de tratamento ajuda a determinar se o período de pórtico desejado precisará ou não de ajustes no **Modulation Factor (Fator de Modulação)**.

- Use as Rotações Ativas (AR) registradas quando o protocolo estiver otimizado utilizando a **Scatter (Dispersão)**.
- Para o período de pórtico desejado (RP), a Accuray sugere que seja usado um período de rotação inicial de 20 segundos.

**Tempo Estimado de Tratamento: T = AR x RP**

| Variável | Definição |
|---|---|
| **T** | Tempo Total de Tratamento |
| **AR** | Número de Rotações Ativas |
| **RP** | Período de pórtico desejado |

## Calcular o Modulation Factor (Fator de modulação)

**IMPORTANTE**: A equação **Modulation Factor (Fator de Modulação)** é uma estimativa. O período final de rotação pode ser maior ou menor que o período de rotação desejado. Na maioria dos casos, o período final de rotação será cerca de 20% do período de rotação desejado.

Depois de ter estabelecido um tempo de tratamento aceitável, calcule o **Modulation Factor (Fator de Modulação)** necessário para obter o período de rotação desejado para o tratamento. Ao finalizar, vá para "Improve Treatment Time (Melhorar o tempo do tratamento) (Non-VoLO Technology Only [Somente com a Tecnologia Não VoLO])" (Página 205).

- Use o período de rotação desejado (RP) que foi utilizado para calcular o tempo de tratamento estimado.
- Use o valor GRotS que foi registrado quando o protocolo foi otimizado utilizando a **Scatter (Dispersão)**.
- Com base nos seus objetivos clínicos, determine o número de frações que serão usadas para tratar o Destino. Use a Dose por fração para realizar o cálculo.

**Fator de Modulação = (RP x GRotS)/Dose por fração**

| Variável | Definição |
|---|---|
| **RP** | Período de pórtico desejado |
| **GRotS** | x Rotações Gray por segundo |
| **Dose Per Fraction (Dose por fração)** | Dose pretendida para cada fração para tratar o Destino definido pelo protocolo. |

## Determinar o ajuste

**DICA**: A Accuray recomenda ajustar o **Modulation Factor (Fator de Modulação)** antes da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**. Na maioria dos casos, ajustar o fator de modulação deve gerar resultados DVH aceitáveis e reduzir suficientemente o tempo de tratamento.

Após calcular o **Modulation Factor (Fator de Modulação)**, determine o ajuste inicial necessário para melhorar o tempo de tratamento sem comprometer as características da dose.

- Se o fator de modulação calculado for menor que 1,0, então vá para "Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação)" (Página 208).
- Se o fator de modulação calculado for maior que 1,0, então vá para "Usar o Modulation Factor (Fator de Modulação) Calculado" (Página 208).

- Se o fator de modulação calculado for maior ou igual ao usado para o DVH de base, então vá para “Ajustar a Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e o Modulation Factor (Fator de modulação)” (Página 209).

## Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação)

Se o fator de modulação for menor que 1,0, aumente o **Modulation Factor (Fator de modulação)** na guia **Optimization (Otimização)**, otimize e, em seguida, avalie os resultados de DVH.

1. Aumente o **Modulation Factor (Fator de modulação)** até o seguinte valor maior. Por exemplo, se o fator de modulação calculado é 1,32, aumente o fator de modulação na guia **Optimization (Otimização)** para 1,4.
2. Na área **Optimize (Otimizar)**, selecione **Scatter (Dispersão)** a partir da lista suspensa **Mode (Modo)**.
3. Clique em **Start (Iniciar)** (ou em **Resume (Reiniciar)** se estiver repetindo os passos do 1 ao 6) para iniciar o processo de otimização.
4. Permita que o mesmo número de iterações seja concluído para cada otimização. O número de iterações deve ser o mesmo que o utilizado para “DVH de Base e Configurações Iniciais” (Página 200).
5. Assim que as iterações forem concluídas, clique em **Pause (Pausar)**.
6. Avalie o atual DVH relativo à imagem do DVH de base. As características de dose do DVH atual são aceitáveis?
   - Em caso positivo, salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**. Prossiga para a passo 7.
   - Se não, repita os passos 1-6.
7. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
8. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador. Se deseja salvar as configurações atuais como um protocolo, prossiga para “Salvar configurações do plano como um protocolo” (Página 193).

## Usar o Modulation Factor (Fator de Modulação) Calculado

Se o fator de modulação calculado for maior que 1,0 mas menor que o **Modulation Factor (Fator de Modulação)** usado para criar o DVH de base, digite em seguida o valor calculado na guia **Optimization (Otimização)**.

1. Digite o fator de modulação calculado no campo **Modulation Factor (Fator de Modulação)**.
2. Na área **Optimize (Otimize)**, selecione **Scatter (Dispersão)** a partir da lista suspensa **Mode (Modo)**.

3. Clique em **Start (Iniciar)** para iniciar o processo de otimização.
4. Deixe o mesmo número de iterações como usado para “DVH de Base e Configurações Iniciais” (Página 200).
5. Assim que as iterações forem concluídas, clique em **Pause (Pausar)**.
6. Avalie o atual DVH relativo à imagem do DVH de base. As características de dose do DVH atual são aceitáveis?
    - Em caso positivo, salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**. Prossiga para “Ajustar a Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e o Modulation Factor (Fator de modulação)” (Página 209).
    - Em caso negativo, com base nos seus objetivos clínicos “Aumente o Modulation Factor (Fator de modulação)” (Página 208) ou reinicie a otimização usando o Fator de Modulação de base.

## Ajustar a Pitch (Rotação ao redor do eixo y) e o Modulation Factor (Fator de modulação)

Caso tenha atingido um ponto onde não seja possível aumentar o fator de modulação sem comprometer as características da dose, ajuste a rotação ao redo do eixo y e o fator de modulação. Para esse ajuste, diminua o **Modulation Factor (Fator de modulação)** e aumente a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** para manter o período de rotação desejado que esteja tentando atingir.

**NOTA**: Se diminuir o fator de modulação, aumente a rotação ao redor do eixo y para manter o período de rotação desejado.

Por exemplo: divida o fator de modulação por 1,2 e, em seguida, multiplique a rotação ao redor do eixo y por 1,2 para manter o período do pórtico que esteja tentando atingir.

1. Ajuste a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** e o **Modulation Factor (Fator de modulação)** para reduzir o tempo de tratamento.
    - Diminua o fator de modulação.
    - Aumente (afrouxe) o valor da rotação ao redor do eixo y adequadamente.
2. Na área **Optimize (Otimizar)**, selecione **Scatter (Dispersão)** a partir da lista suspensa **Mode (Modo)**.
3. Clique em **Start (Iniciar)** (ou em **Resume (Reiniciar)** se estiver repetindo os passos do 1 ao 6) para iniciar o processo de otimização.
4. Permita que o mesmo número de iterações seja concluído para cada otimização. O número de iterações deve ser o mesmo que o utilizado para “DVH de Base e Configurações Iniciais” (Página 200).
5. Assim que as iterações forem concluídas, clique em **Pause (Pausar)**.

6. Avalie o atual DVH relativo à imagem do DVH de base. As características de dose do DVH atual são aceitáveis?
    - Se sim, salve uma imagem da guia **Optimization (Otimização)**. Prossiga para a passo 7.
    - Se não, repita os passos 1-6.
7. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
8. Clique em **Yes (Sim)** para redefinir o otimizador. Se deseja salvar as configurações atuais como um protocolo, prossiga para “Salvar configurações do plano como um protocolo” (Página 193).

# Criar um Protocolo 3DCRT


- Calcular a dose . . . . . 211
- Avaliar a dose . . . . . 212


## Calcular a dose

1. Caso ainda não o tenha feito “Definir objetivos para um plano 3DCRT” (Página 245) para o novo protocolo.
2. A partir da lista suspensa **Dose Calc Grid (Grade de cálculo da dose)**, selecione **Coarse (Grossa)**.
3. Certifique-se de que a **Field Width (Largura de campo)** desejada esteja selecionada. Se não, selecione a largura de campo desejada.
4. Certifique-se de que o **Jaw Mode (Modo de garra)** desejado esteja selecionado. Se não, selecione o modo de garra desejado.

**IMPORTANTE**: Caso altere o **Jaw Mode (Modo de garra)**, a **Field Width (Largura de campo)** ou a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes de calcular um plano de TomoDirect.

5. Certifique-se de que o valor de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** seja inserido. Se não, insira o passo desejado.
6. A partir da lista suspensa de **Compensation (Compensação)**, selecione **Low (Baixa)** ou **High (Alta)**.

   Para determinar que nível de compensação a ser utilizado em um plano, considere a topografia da superfície, o formato do alvo, a profundidade do alvo e os arranjos de feixe.
7. Se necessário, selecione a caixa de seleção **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade Normal da Dose do Tecido)**.

**NOTA**: O conjunto da estrutura do paciente deve conter um ROI chamado **External (Externo)** (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas) para criar Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose do tecido).

8. Clique em **Calculate (Calcular)** para iniciar o processo de cálculo da dose.
9. Aguarde até que a dose completa seja calculada. Uma caixa de diálogo é exibida.
10. Clique em **OK** e prossiga para “Avaliar a dose” (Página 212).

## Avaliar a dose

1. Avalie o Destino e os resultados de DVH RAR.
2. O Destino e os resultados de DVH RAR são aceitáveis?
    - Se sim, é possível criar um protocolo com essas configurações. Consulte “Salvar configurações do plano como um protocolo” (Página 193).
    - Se não, ajuste uma ou mais configurações de plano, como **Compensation (Compensação)**, **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose de tecido)**, **Plan Mode (Modo de plano)**, configurações de RAR **Blocked (Bloqueado)** ou, para protocolos *TomoDirect*, ajuste, adicione ou exclua os ângulos de feixe na guia **Beam Angles (Ângulos de feixe)** e retorne para “Calcular a dose” (Página 211).

# Capítulo 5

## Criar e calcular um plano

Seção 5-1
Criar um plano Tomo . . . . . 215

Seção 5-2
Planejamento do TomoDirect . . . . . 231

Seção 5-3
Calcular e definir frações . . . . . 241

Seção 5-4
Criar e revisar uma dose total . . . . . 263

# Criar um plano *Tomo*

Considerações e tarefas de importação de dados . . . . . 216
Selecionar ou criar um plano . . . . . 220
Modificar contornos e configurações de ROI . . . . . 223
Definir configurações do plano . . . . . 225

# Considerações e tarefas de importação de dados


- Parâmetros de importação de dados . . . . . 216
- Dimensões da imagem . . . . . 216
- Reconfiguração longitudinal . . . . . 217
- Mesa do volume de planejamento . . . . . 217
- Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem. . . . . 217


## Parâmetros de importação de dados

Quando você configura seu sistema externo para exportar dados por meio do DICOM, os parâmetros descritos abaixo são necessários para importar dados para o Servidor de dados.

### Consulte as instruções do sistema de terceiros

Além dos parâmetros de importação de dados fornecidos abaixo, consulte a documentação do fabricante incluída com seu sistema de terceiros para obter instruções detalhadas de como configurar a exportação de dados para o Servidor de dados.

### Parâmetros AE, IP e Port

- **Application Entity Title (AE Title) (Título da entidade do aplicativo [Título da EA])**: TomoProvider.
- **IP address (Endereço IP)**: Este é o endereço IP fornecido pela sua instituição e dedicado ao sistema *TomoTherapy*. Entre em contato com o administrador de TI para obter essa informação.
- **Port (Porta)**: 104 (já deve estar configurada pelo Administrador do sistema).

### Limitação de nome de ROI

Quando importar um conjunto de estrutura por meio do DICOM, certifique-se de cada nome de ROI tenha menos de 64 caracteres. Você não consegue importar o conjunto de estrutura se o nome de ROI tiver mais de 64 caracteres.

## Dimensões da imagem

O Sistema de tratamento *TomoTherapy* dá suporte à importação e exportação com base em cortes de imagens quadrados apenas (em que o número de linhas da imagem é igual ao número de colunas). Embora os scanners de TC normalmente gerem imagens quadradas, essas imagens podem ser cortadas e ficando retangulares usando um sistema de planejamento de tratamento ou simulação de TC. Quando cortar imagens, certifique-se de que as dimensões resultantes sejam quadradas.

## Reconfiguração longitudinal

**IMPORTANTE**: Após as imagens de planejamento serem importadas para o sistema, sempre confirme se os contornos estão precisos e faça os ajustes necessários antes de planejar o tratamento *TomoTherapy*.

Quando o Sistema de tratamento *TomoTherapy* recebe dados que contêm cortes não uniformes (cortes que não têm um espaçamento uniforme na imagem de planejamento original), ele reconfigura as imagens usando a resolução mais fina.

Por exemplo, se uma imagem inclui cortes de 5 mm e cortes de 1 mm, todos os cortes são reconfigurados para 1 mm.

- Se a imagem contiver menos de 3 cortes com uma espessura específica, eles não são considerados para a reconfiguração.
- Se um corte mais espesso da imagem contiver um contorno, esse contorno é copiado para os novos cortes durante a reconfiguração.

## Mesa do volume de planejamento

Após importar dados do paciente para o sistema de tratamento *TomoTherapy*, você precisa substituir a mesa no volume da imagem de planejamento pela mesa do *TomoTherapy*. Consulte “Substituir a mesa” (Página 16).

O campo de vista para o planejamento de tratamento tem 40 cm de largura. Durante a simulação de TC, use um campo de vista maior ao obter uma imagem de planejamento para ajudar a garantir que o tamanho do campo possa acomodar a mesa do *TomoTherapy* (53 cm de largura) quando ela for substituída para o planejamento.

## Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem

**IMPORTANTE**: Para reduzir a resolução de um grande volume de imagens do paciente para uso com o Sistema de tratamento *TomoTherapy*, você precisa seguir as instruções abaixo ANTES de importar dados do paciente de um sistema de planejamento de terceiros.

Por padrão, o Servidor de Dados do *TomoTherapy* armazena as imagens de TC em cortes axiais de 256 x 256 pixels. Se você tiver a intenção de importar dados que contenham um grande número de cortes ou grandes contornos para otimização, o Servidor de otimização pode exigir que o volume seja armazenado com uma resolução de 128 x 128. Antes de importar dados do paciente, redefina o servidor DICOM do *TomoTherapy* para alterar a resolução axial para as imagens armazenadas de 256 x 256 para 128 x 128.

## Restaurar o Servidor DICOM para 128 x 128

Restaure o servidor DICOM para armazenar imagens com 128 x 128 pixels.

1. Faça logon no Servidor de dados do *TomoTherapy* como **administrator**.
2. No Servidor de dados do *TomoTherapy*, abra um prompt de comando (**Start** > **Programs** > **Accessories** > **Command Prompt**).
3. Para navegar até o diretório correto, digite:

   **cd c:\tomo\ds\edi**

4. Pressione **Enter** e digite o seguinte comando para interromper o servidor:

   **dicomRemove**

5. Pressione **Enter** e digite a seguinte linha para redefinir o tamanho de imagem como 128 x 128:

   **set TOMO_EDI_IMAGE_SIZE=128**

6. Pressione **Enter**.
7. Para reiniciar o servidor, digite:

   **dicomInstall**

8. Digite **Exit** e pressione **Enter**. Espere que o aplicativo seja finalizado.
9. No sistema de imagem de terceiros, siga as instruções do fabricante para exportar as imagens para o Sistema de tratamento *TomoTherapy*.
10. Repita a etapa 9 para cada volume de imagem de paciente que você deseja importar com 128 x 128.

## Restaurar o Servidor DICOM para 256 x 256

Restaure o Servidor DICOM para armazenar imagens com 256 x 256 pixels.

1. Faça logon no Servidor de dados do *TomoTherapy* como **administrator**.
2. No Servidor de dados do *TomoTherapy*, abra um prompt de comando (**Start** > **Programs** > **Accessories** > **Command Prompt**).
3. Para navegar até o diretório correto, digite:

   **cd c:\tomo\ds\edi**

4. Pressione **Enter** e digite o seguinte comando para interromper o servidor:

   **dicomRemove**

5. Pressione **Enter** e digite a seguinte linha para redefinir o tamanho de imagem como 256 x 256:

   **set TOMO_EDI_IMAGE_SIZE=256**

6. Pressione **Enter**.
7. Para reiniciar o servidor, digite:

   **dicomInstall**

8. Digite **Exit** e pressione **Enter**. Espere que o aplicativo seja finalizado.
9. No sistema de imagem de terceiros, siga as instruções do fabricante para exportar as imagens para o Sistema de tratamento *TomoTherapy*.
10. Repita a etapa 9 para cada volume de imagem de paciente que você deseja importar com 256 x 256.

## Verificar a resolução de importação do DICOM

Verifique qual é a configuração atual de resolução de importação do DICOM.

1. Faça logon no Servidor de dados do *TomoTherapy*.
2. No Servidor de dados do *TomoTherapy*, abra um prompt de comando (**Start** > **Programs** > **Accessories** > **Command Prompt**).
3. Digite:

   **set TOMO**

4. Pressione **Enter**. A resolução atual é dada com a variável **TOMO_EDI_IMAGE_SIZE**.

# Selecionar ou criar um plano

Selecione um plano *Tomo* existente não aprovado ou use uma imagem de KVCT ou Conjunto de estrutura para criar um novo.


- Selecionar um plano existente. . . . . 220
- Selecionar uma imagem . . . . . 220
- Selecionar um conjunto de estrutura. . . . . 221


**NOTA**: Novos planos podem ser criados selecionando uma imagem de Doença somente ou selecionando um conjunto de estrutura associado a uma imagem de Doença.

**AVISO**: Se você estiver trabalhando com o mesmo registro de paciente nos aplicativos Planning Station e Delivery Quality Assurance, utilize um para fins de leitura somente. Se você editar o registro de pacientes nos dois aplicativos, o registro de pacientes pode ficar incompleto.

## Selecionar um plano existente

1. Use a **Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados)** para selecionar um registro de paciente.
2. Selecione um Plano que não tenha sido aprovado. Você não pode editar um plano que já tenha sido aprovado.
3. Clique em **OK**.
4. Se o IVDT atribuído ao plano tiver sido substituído, a caixa de diálogo **Newer Table Available (Tabela mais recente disponível)** aparece. Selecione a tabela que você deseja usar e clique em **OK**.
5. Prossiga para “Modificar contornos e configurações de ROI” (Página 223).

## Selecionar uma imagem

1. Use a **Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados)** para selecionar o paciente e a doença.
2. No registro do paciente, selecione a imagem KVCT ou MVCT que será usada para criar o novo plano e clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.
3. Clique em **Yes (Sim)** para criar um novo plano. A caixa de diálogo **Plan Information (Informações do plano)** aparece.
4. Digite um nome (obrigatório) e uma descrição do novo plano.
5. Clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.

6. Execute uma das seguintes ações.
    - Se quiser aplicar um modelo de protocolo ao plano, clique em **Yes (Sim)**. A caixa de diálogo **Select Protocol (Selecionar protocolo)** é exibida. Prossiga para a etapa 7.
    - Se não quiser aplicar um modelo de protocolo ou quiser criar um novo, clique em **No (Não)**. Prossiga para a etapa 10.
7. Selecione o protocolo que deseja aplicar ao plano.
8. Clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.

**NOTA**: Quando você aplica um protocolo a um novo plano criado a partir de uma imagem do paciente, não há estruturas disponíveis para corresponder a ele e, portanto, não são aplicadas configurações de ROI. No entanto, as configurações do plano (por exemplo, **Plan Mode (Modo de plano)**) são aplicadas ao plano.

9. Clique em **OK**. As configurações do plano do protocolo são aplicadas ao plano.
10. A **Couch Replacement Dialog Box (Caixa de diálogo Substituição da mesa)** é exibida. É necessário "Substituir a mesa" (Página 16) para que uma versão completa da mesa do *TomoTherapy* esteja contida na imagem de planejamento.

**IMPORTANTE**: Se a mesa não puder ser inserida, uma mensagem aparecerá. Consulte "Mensagens de inserção da mesa" (Página 17) para obter mais informações.

11. Após substituir a mesa, prossiga para "Modificar contornos e configurações de ROI" (Página 223).

## Selecionar um conjunto de estrutura

Quando você seleciona um conjunto de estrutura para criar um novo plano, o conjunto de estrutura é copiado para o novo plano para que outros planos possam ser criados a partir do conjunto de estrutura da doença original.

1. Use a **Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados)** para selecionar o paciente e a doença.
2. No registro do paciente, selecione o Conjunto de estrutura que será usado para criar o novo plano.
3. Clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.
4. Clique em **Yes (Sim)** para criar um novo plano.
5. Digite um nome (obrigatório) e uma descrição do novo plano.
6. Clique em **OK**. Uma caixa de diálogo é exibida.
    - Clique em **Yes (Sim)** para aplicar um modelo de protocolo. A janela **Select Protocol (Selecionar protocolo)** é exibida. Prossiga para a etapa 7.

- Se não quiser aplicar um modelo de protocolo ou se quiser criar um novo, clique em **No (Não)**. Prossiga para a etapa 10.

**NOTA**: Se você tiver selecionado um Conjunto de estrutura vazio para criar o novo plano, nomes de estrutura e contornos não estarão disponíveis. Ou seja, você não poderá fazer a correspondência entre os contornos e nomes da estrutura do protocolo e o novo plano. No entanto, as configurações do plano (por exemplo, **Plan Mode (Modo de plano)**) serão aplicadas ao plano.

**NOTA**: Se o número de estruturas no protocolo não corresponder ao número de estruturas no plano, a **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** poderá não ser atribuída corretamente. Se isso ocorrer, avalie novamente e ajuste suas configurações de **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)**.

7. Na janela **Select Protocol (Selecionar protocolo)**, selecione o protocolo para o local Alvo que deseja otimizar.
8. Clique em **OK** para exibir a caixa de diálogo **Protocol Matching Results (Resultados correspondentes do protocolo)**.
    - Verifique se a estrutura Alvo (tumor) no modelo de protocolo corresponde à estrutura Alvo do novo plano.
    - Para alterar uma correspondência, clique na seta na coluna **Protocol Match (Correspondência de protocolo)** para selecionar outra estrutura.
9. Clique em **OK** para aplicar o “Configurações de protocolo” (Página 188) ao plano.
10. É necessário substituir a mesa para que uma versão completa da mesa do *TomoTherapy* seja salva no volume de imagem de planejamento. Execute uma das seguintes ações:
    - Se o conjunto de estrutura incluir um ROI da mesa, a mesa de TC é substituída automaticamente pela mesa de *TomoTherapy*.
    - Se o conjunto de estrutura não contiver um ROI de mesa, a caixa de diálogo **Replace Couch (Substituir mesa)** aparece, “Substituir a mesa” (Página 16).

**IMPORTANTE**: Se a mesa não puder ser inserida, uma mensagem aparecerá. Consulte “Mensagens de inserção da mesa” (Página 17) para obter mais informações.

11. Prossiga para “Modificar contornos e configurações de ROI” (Página 223).

# Modificar contornos e configurações de ROI

Use as guias **Contouring (Contorno)** e **ROIs** para alterar configurações de ROI, editar manualmente ou ajustar automaticamente os contornos de ROI.

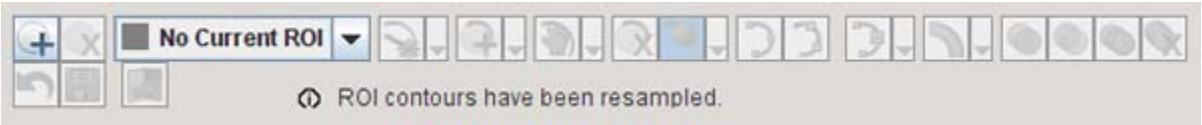

- Modificar contornos e configurações de ROI . . . . . 223
- Definir ROIs . . . . . 224


## Modificar contornos e configurações de ROI

As configurações de ROI da guia **Contouring (Contorno)** determinam atributos básicos de ROI (**Name (Nome)**, **Color (Cor)** e **Display (Exibição)**) em todas as guias que listam ROIs.

**IMPORTANTE**: Role pelos cortes e inspecione os contornos de ROI importados. Se os contornos não parecerem corresponder aos que aparecem no aplicativo de contorno de terceiros que você utilizou, interrompa o planejamento e entre em contato com o representante de atendimento ao cliente.

1. Após as imagens de planejamento serem importadas para o sistema de tratamento *TomoTherapy*, use o Visualizador de Imagem para percorrer os cortes e avaliar os contornos de ROI importados.
2. Se o conjunto de estrutura do paciente contiver contornos em cortes de uma nova amostra, aparece uma mensagem por baixo da barra de ferramentas Contour (Contorno). Passe o cursor por sobre a mensagem para exibir os contornos afetados em uma Dica de ferramenta.




3. Confirme que todos os contornos estão corretos. Se precisar editar contornos, consulte “Adicionar e editar ROIs” (Página 49) para adicionar novos ROIs ou editar ROIs existentes.

**ATENÇÃO**: Contornos alvo que se estendem para além do paciente (no ar) podem resultar em tempos inesperados (longos ou curtos) de abertura da lâmina. Para ajudar a garantir que o plano contenha os tempos de abertura da lâmina desejados, certifique-se de que os contornos Alvo não se estendam para o ar, para além do paciente.

4. Para alterar um nome de ROI, clique em seu **Name (Nome)**.
5. Digite o novo nome. O nome de cada ROI em um plano deve ser exclusivo.

6. Para alterar a configuração de exibição para uma ROI, marque ou desmarque a caixa de seleção **Display (Exibir)**.
7. Para alterar a cor do ROI, clique na **Color (Cor)** da estrutura para escolher uma nova cor no seletor de cores.
8. Para definir limites a serem evitados para um ROI, selecione um ROI na lista suspensa e digite valores nos campos **Limit (cm) (Limite [cm])** para ROIs que estão em torno do ROI selecionado. Quaisquer novos contornos adicionados ao ROI usando as ferramentas **Rectangle (Retângulo)**, **Circle (Círculo)** ou **Half Circle (Semicírculo)** manterão a conformidade com os limites a serem evitados.
9. Após ter alterado os contornos e configurações de ROI conforme necessário, prossiga para "Definir ROIs" (Página 224).

## Definir ROIs

Na guia **ROIs**, selecione quais ROIs deseja designar como Alvo. Por padrão, todos os ROIs são listados como RARs se você não tiver carregado um protocolo com um Alvo designado.

**IMPORTANTE**: Se você tiver aplicado um protocolo cujo número de estruturas não corresponde ao número de estruturas no plano, a prioridade de sobreposição poderá não ser atribuída corretamente. Se isso ocorre, avalie novamente e ajuste suas configurações de prioridade de sobreposição.

1. Selecione um ROI que você deseja definir como Alvo.
2. Clique no botão de Seta para cima para mover o ROI para a tabela **Target Constraints (Restrições de alvo)**.
3. Repita as etapas 1 e 2 até que todos os Alvos tenham sido movidos para a tabela **Target Constraints (Restrições de alvo)**.
4. Verifique a prioridade de sobreposição para todas as estruturas e ajuste-as, se necessário. Quanto menor o número, maior é a prioridade de sobreposição. Consulte também "Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)" (Página 183).
5. Conforme necessário, defina as configurações de ROI **Blocked (Bloqueado)** como **Complete (Completo)** ou **Directional (Direcional)**.
6. Se necessário, desmarque a caixa de seleção **Use (Usar)** para excluir um ROI do cálculo.

**NOTA**: Para planos 3DCRT, s restrições de RAR não são usadas para o cálculo da dosagem. As caixas de seleção **Use (Usar)** para RAR não aparecem no modo de plano **3DCRT**.

7. Prossiga para "Posicionar volume de imagem do paciente" (Página 226).

# Definir configurações do plano


- Planos TomoHelical versus planos TomoDirect. . . . . 225
- Planos IMRT versus planos 3DCRT . . . . . 225
- Posicionar volume de imagem do paciente . . . . . 226
- Ajustar e salvar a posição do laser vermelho . . . . . 227
- Definir View Options (Opções de visualização) e de System Settings (Configurações do sistema) . . . . . 227


## Planos *TomoHelical* versus planos *TomoDirect*

**NOTA**: *TomoDirect* é um recurso licenciável. A funcionalidade *TomoDirect* está instalada no Planning Station, mas não pode ser utilizada até ser ativada quando o sistema for atualizado. Para comprar ou saber mais sobre o *TomoDirect*, entre em contato com a Accuray Incorporated.

Quando você cria um plano de tratamento, o **Delivery Mode (Modo de aplicação)** não está definido. Com base em seus objetivos clínicos, escolha **TomoHelical** ou **TomoDirect**.

### Planos *TomoHelical*

Planos *TomoHelical* podem aplicar uma dose altamente conformal em Alvos a partir de 360 graus. Use um plano *TomoHelical* quando a aplicação da dose for mais eficaz usando 360 graus (por exemplo, Alvos mais complexos).

### Planos *TomoDirect*

Um plano *TomoDirect* aplica a dose no Alvo com ângulos de feixe fixos. Um plano *TomoDirect* é ideal para locais anatômicos em que ângulos fixos são mais adequados que a aplicação helicoidal.

## Planos IMRT versus planos 3DCRT

Quando cria um plano *Tomo*, você precisa selecionar um **Plan Mode (Modo do plano)**.

Use o modo IMRT para um planejamento sofisticado. Use o modo 3DCRT para planejar rapidamente e tratar casos menos complexos.

## Planos IMRT

Um plano IMRT é ideal para aplicar doses altamente conformais a Alvos complexos. Este modo de planejamento aproveita totalmente as capacidades do sistema, dando ao usuário acesso a todas as variáveis de planejamento disponíveis, como fator de modulação, restrições para Alvos, restrições e bloqueio para RARs e classificações de importância para Alvos e RARs.

## Planos 3DCRT

Um plano 3DCRT é ideal quando o Alvo é uma forma simples e/ou é isolado das Regiões em risco. Um plano 3DCRT não permite a atribuição de restrições, embora RARs possam ser bloqueados para evitar a dosagem.

Em vez da modulação oferecida pelo IMRT, um plano 3DCRT usa um compensador eletrônico, definido para alta ou baixa ponderação dos feixes, para trabalhar para atingir uma dosagem homogênea no volume alvo. Para determinar o nível de compensação a ser utilizado em um plano, considere a topografia da superfície, o formato do alvo, a profundidade do alvo e os arranjos de feixe.

Considere um plano 3DCRT quando uma dose altamente conformal não for necessária. Nesses casos, estruturas sensíveis em torno do Alvo são mínimas ou a dose prescrita para o Alvo não atinge o limite de dose dos RARs do entorno.

# Posicionar volume de imagem do paciente

Mova o volume de imagem do paciente para ajustar a posição de Configuração planejada do paciente.

1. Clique em **Move Patient (Mover paciente)**.
2. Use os controles de posição do paciente para mover o volume de imagem do paciente.

**NOTA**: Se tiver um campo de tratamento grande (1,2 metros ou mais), você pode ajustar o volume de imagem do paciente longitudinalmente. Fazer isso irá maximizar o intervalo completo de movimento longitudinal da mesa.

3. Quando estiver satisfeito com a posição, clique em **Accept Position (Aceitar posição)**. Se você tiver feito ajustes laterais, a Planning Station usa a altura salva da mesa para substituir automaticamente a mesa.
4. Prossiga para “Ajustar e salvar a posição do laser vermelho” (Página 227).

## Ajustar e salvar a posição do laser vermelho

Você precisa verificar e aceitar a posição do laser vermelho antes de poder otimizar o plano de tratamento.

### Ajuste dos lasers vermelhos

Posicione as linhas do laser vermelho para alinhá-las com um recurso de imagem que seja fácil de identificar, como as marcas fiduciais do paciente. Isso permite que o sistema se alinhe com um ponto conhecido no corpo do paciente e ajuda o terapeuta a configurar inicialmente o paciente.

1. Clique em **Move Red Lasers (Mover lasers vermelhos)**.
2. Se desejar alinhar os lasers vermelhos, com os lasers verdes, clique em **Align (Alinhar)**.
3. Ajuste os lasers vermelhos às marcas fiduciais (ou outro ponto de referência anatômico de fácil identificação). Conforme os lasers são movidos, os valores de **Red Offset (Deslocamento vermelho)** são adequadamente atualizados.

**NOTA**: Caso o deslocamento dos lasers exceda 18 cm na direção -Y (longitudinal), um aviso será exibido e a posição não será salva. Para que os lasers vermelhos estejam dentro da faixa, ajuste a posição do paciente e a posição do laser vermelho.

4. Ao finalizar, clique em **Accept Red Lasers (Aceitar lasers vermelhos)**.
5. Prossiga para “Definir View Options (Opções de visualização) e de System Settings (Configurações do sistema)” (Página 227).

## Definir **View Options (Opções de visualização)** e de **System Settings (Configurações do sistema)**

1. Selecione **Machine Geometry (Geometria da máquina)** se desejar que o furo do pórtico e o campo MLC dos círculos de visualização sejam exibidos no visualizador de imagens.
2. Caso tenha aplicado um protocolo *TomoDirect* que contenha ângulos de feixe, selecione **Fixed Angles (Ângulos fixos)** para exibi-los no visualizador de imagens.
3. Selecione um feixe de tratamento para aplicar ao plano a partir da lista suspensa **Beam (Feixe)**.
4. Selecione um método de aplicação do tratamento a partir da lista suspensa **Delivery Mode (Modo de aplicação)**. Para obter mais informações sobre os Modos de aplicação, consulte “Planos TomoHelical versus planos TomoDirect” (Página 225).
5. Selecione um tipo de plano a partir da lista suspensa **Plan Mode (Modo de plano)**. Para obter mais informações sobre os Modos de plano, consulte “Planos IMRT versus planos 3DCRT” (Página 225).

6. Selecione uma largura de campo a partir da lista suspensa **Field Width (Largura de campo)**.
7. Selecione um modo de garra a partir da lista suspensa **Jaw Mode (Modo de garra)**.
8. Se necessário, ajuste o valor da **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** para o plano.
9. Selecione um IVDT a partir da lista suspensa **IVDT**. A **IVDT Description (Descrição do IVDT)** é exibida no IVDT selecionado.

**NOTA**: Clique em **View IVDT (Visualizar IVDT)** para visualizar ou editar IVDTs no **Image Value-to-Density Calibration Table Editor (Editor da tabela de calibragem que abrange desde a densidade até o valor da imagem)**. Também é possível aplicar um IVDT ao plano. Consulte “Tabela de valor para densidade da imagem (IVDT)” (Página 19).

**NOTA**: Se um IVDT para equipamentos que tenham sido descomissionados for selecionado, uma caixa de diálogo aparecerá. Clique em **OK** se desejar aplicar a tabela descomissionada.

**ATENÇÃO**: Se você não verificar periodicamente a precisão das IVDTs, alterações nos valores de densidade podem afetar a precisão de cálculos de dose. Verifique periodicamente a precisão das IVDTs e substitua-as se necessário. Consulte “Editar uma tabela de valor/densidade da imagem existente” (Página 30).

10. Clique com o botão direito no visualizador de imagens e selecione **Show Readout (Exibir leitura)** e **Show density image (Mostrar imagem de densidade)**.
11. Posicione o cursor sobre as visualizações transversais, coronais e sagitais do visualizador de imagens para exibir os valores de densidade física (g/cc) para a imagem com base na posição do cursor. Verifique as imagens de densidade para assegurar que as densidades desejadas sejam aplicadas à imagem.

**ATENÇÃO**: Se você não verificar as imagens de densidade, a precisão do tratamento pode ser afetada. Verifique as imagens de densidade para assegurar que as imagens de densidade desejadas sejam aplicadas para a otimização e cálculo da dose.

12. As imagens de densidade são precisas?
    - Se sim, prossiga para o passo 13.
    - Se não, repita os passos 9-12.
13. Se necessário, “Realizar a substituição da densidade” (Página 63).
14. Que **Delivery Mode (Modo de aplicação)** você selecionou?
    - Caso tenha selecionado **TomoHelical**, prossiga para “Definir objetivos iniciais” (Página 243).

- Caso tenha selecionado **TomoDirect**, prossiga para “Criar e Aplicar Ângulos de Feixe” (Página 238).

# Planejamento do *TomoDirect*

Visão geral . . . . . 232
Criar e Aplicar Ângulos de Feixe. . . . . 238

# Visão geral

O *TomoDirect* usa aplicação de tratamento com ângulo fixo. Na guia **Beam Angles (Ângulos do feixe)**, crie ângulos de feixe estáticos para tratar o(s) Alvo(s).


- Ativar uma licença TomoDirect . . . . . 232
- Uso pretendido . . . . . 232
- Aplicação do plano TomoDirect . . . . . 232
- Sistema de coordenadas de rotação . . . . . 233
- Expansão dos feixes . . . . . 235
- Evitar dosagem alta na expansão do feixe . . . . . 236
- Atenuação da Mesa . . . . . 237


## Ativar uma licença *TomoDirect*

O *TomoDirect* é um recurso licenciável. A funcionalidade *TomoDirect* está instalada na Planning Station, mas não pode ser usada a menos que seja ativada quando o sistema for atualizado.

Para comprar ou saber mais sobre o *TomoDirect*, entre em contato com a Accuray Incorporated.

## Uso pretendido

O *TomoDirect* é destinado a pacientes cujas doenças seriam tratadas de maneira ideal com um pequeno número de ângulos de feixe fixos. Nesses casos, o *TomoDirect* é capaz de minimizar a dose aplicado ao tecido circundante e maximizar a eficiência do tratamento.

## Aplicação do plano *TomoDirect*

Durante um tratamento *TomoDirect*, a mesa se move e o pórtico gira até que o sistema esteja pronto para aplicar o primeiro ângulo de feixe. Nesse ponto, o pórtico pára de girar e a mesa continua se movendo enquanto o ângulo do feixe é aplicado ao Alvo. Este processo é repetido até que todos os ângulos de feixe da fração tenham sido aplicados.

## Ângulo do feixe

A aplicação de radiação para um plano *TomoDirect* consiste de ângulos de feixe fixos. Esses ângulos são denominados *fixos* porque o pórtico não gira enquanto o feixe é aplicado.

**NOTA**: A radiação não fica ativada entre as aplicações de ângulo do feixe.

## Movimento da mesa

O pórtico se move até o primeiro ângulo de feixe enquanto a mesa se move para a posição Ready (Pronto). Enquanto o feixe está ligado, a mesa se move até que o ângulo de feixe seja aplicado. Após o primeiro ângulo de feixe ser aplicado, a mesa se retrai enquanto o pórtico se move para o ângulo de feixe seguinte. Isso se repete até que cada ângulo de feixe planeado seja aplicado.

## Projeções

Um único ângulo de feixe para um plano *TomoDirect* consiste em projeções múltiplas (padrões de lâmina do MLC). Conforme a mesa se move, o padrão das lâminas para o feixe de ângulo fixo é alterado.

## Sobreposição de feixes

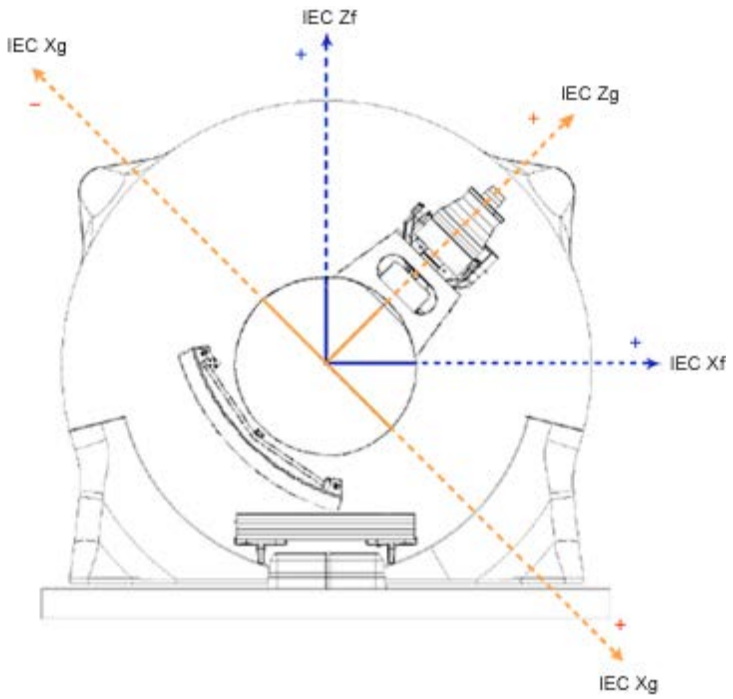
Para um plano *TomoDirect*, a sobreposição de feixes ocorre quando mais de uma projeção é aplicada para um determinado ângulo de feixe. Embora o pórtico permaneça estático, a mesa se move conforme o feixe é aplicado. Isso faz com que as projeções se sobreponham.

# Sistema de coordenadas de rotação

O sistema de coordenadas IEC g (de pórtico) rotativo está em conformidade com a IEC 61217, *Coordenadas, movimentos e escalas para equipamentos de radioterapia*. Ele é baseado em “Sistema de coordenadas fixo (IEC f)” (Página 90).

A posição do sistema de coordenadas IEC g com relação ao sistema de coordenadas IEC f é usada para definir os ângulos de feixe.

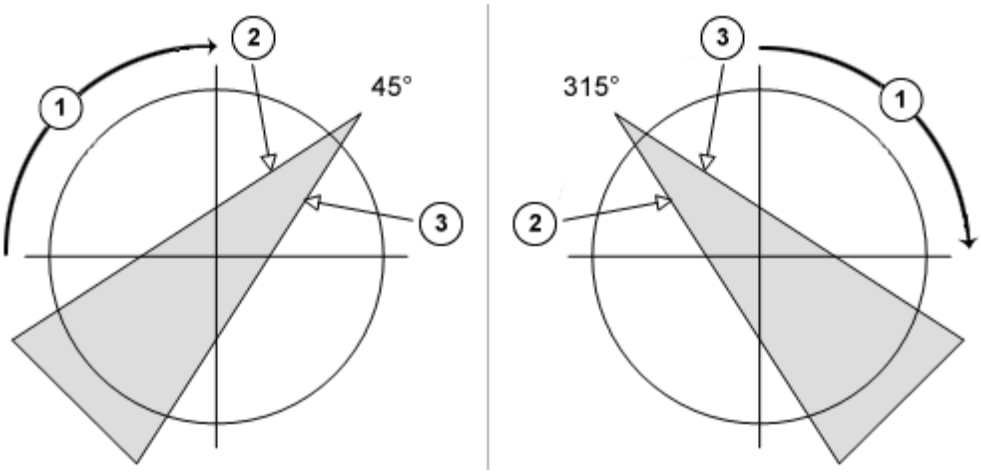
- Quando visto a partir do pé da mesa, o eixo vertical (Zg) tem origem no isocentro da máquina e é direcionado para a fonte de radiação (+Zg).
- Quando visto a partir do pé da mesa, o eixo lateral (Xg) é perpendicular ao eixo Zg. O eixo lateral (Xg) tem origem no isocentro da máquina e segue em direções opostas (-Xg e +Xg).




**Eixos IEC g com um ângulo de pórtico de 45°**

## Extremidades do ângulo do feixe

Quando visto a partir pé da mesa, o pórtico gira em sentido horário. O ângulo do feixe tem uma extremidade de início e uma extremidade final, conforme ilustrado abaixo.




**Ângulos do feixe de 45 e 315°**

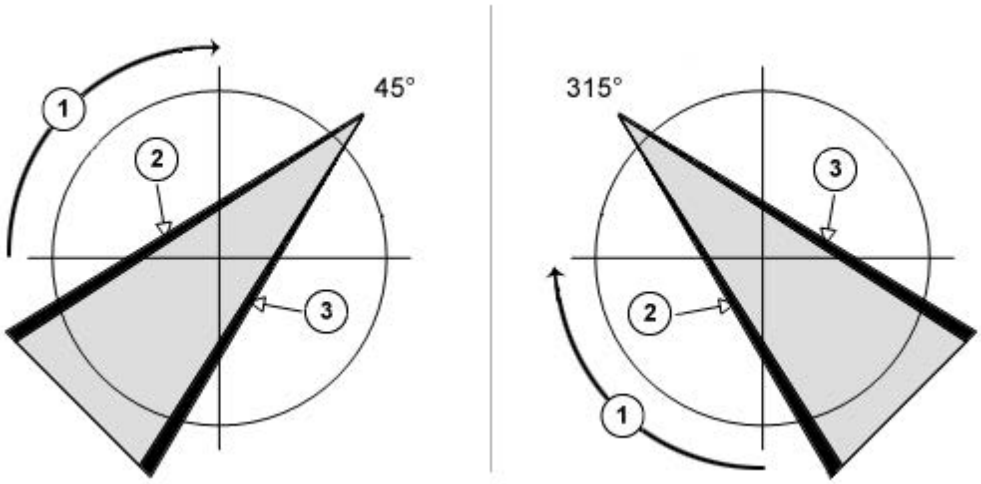
| Item | Nome | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Rotação do pórtico | Quando visto a partir pé da mesa, o pórtico gira em sentido horário até chegar ao ponto em que aplica um ângulo de feixe. |
| 2 | Extremidade final | Quando vista a partir do pé da mesa, a extremidade final do feixe é a extremidade superior entre 0 e 180°, e a extremidade inferior está entre 180 e 360°. |
| 3 | Extremidade inicial | Quando vista a partir do pé da mesa, a extremidade inicial do feixe é a extremidade inferior entre 0 e 180°, e a extremidade superior está entre 180 e 360°. |

## Expansão dos feixes

Ao criar um ângulo de feixes, são usadas somente as lâminas do MLC necessárias para tratar o destino. Pode ocorrer, por exemplo, de um paciente com câncer de mama respirar durante a irradiação, movendo o Destino da região da dose definida no plano de tratamento. Com o *TomoDirect*, é possível expandir a extremidade principal (+Xg) e/ou a extremidade seguinte (-Xg) para ajudar a garantir que a dose prescrita seja aplicada ao destino.

É possível expandir o ângulo de feixes em ambas as extremidades por no máximo 5 lâminas cada (3,125 cm no isocentro ou 0,625 cm/lâmina). Se a área do feixe que deseja expandir já utiliza lâminas no final do MLC, você está limitado às lâminas disponíveis restantes no final.

**IMPORTANTE**: Antes de aceitar as posições do ângulo dos feixes, certifique-se de que é possível adicionar lâminas à extremidade adequada do feixe, considerando um possível movimento do destino. Para ajudar a garantir que as lâminas de expansão do feixe estão disponíveis, você pode “Posicionar volume de imagem do paciente” (Página 226).




| Item | Nome | Descrição |
|---|---|---|
| 1 | Rotação do pórtico | Quando visto do pé da poltrona, o pórtico deve girar em sentido horário. |
| 2 | Expansão dos feixes -Xg | Você pode adicionar até 5 lâminas (feixes) nas extremidades seguintes do ângulo de feixe. |
| 3 | Expansão dos feixes +Xg | Você pode adicionar até 5 lâminas (feixes) nas extremidades principais do ângulo de feixes. |

## Evitar dosagem alta na expansão do feixe

### Intensidade do feixe estendido

Para calcular a intensidade de todas as lâminas necessárias para expandir o feixe, são utilizadasa a intensidade média da segunda e da terceira lâmina mais externas na extremidade do feixe. A fluência na região expandida é mantida constante acrescentando os tempos de abertura da lâmina para a variação de perfil transversal. A dose das lâminas abertas adicionais é levada em consideração durante a otimização.

A intensidade média pode ficar indesejavelmente alta se uma das lâminas, ou as duas, incluir um valor significativo de ar. Isso, por sua vez, pode fazer com que todas as lâminas usadas para expansão do feixe fiquem mais altas que o desejado.

### Expansão do feixe e contornos do alvo

Para evitar uma dosagem alta na região de expansão do feixe, faça o seguinte:

- Certifique-se de que os contornos do Alvo não se estendem para o ar de que estejam a mais de alguns milímetros da superfície da pele.

- Inspecione o sinograma no relatório do plano para identificar extremidades escuras que podem indicar lâminas de expansão do feixe com intensidade muito alta.
- Durante a GQA, certifique-se de que os instrumentos dosimétricos em uso incluam a região de expansão do feixe de modo que verificações dosimétricas adequadas da região possam ser realizadas.

## Atenuação da Mesa

**ATENÇÃO**: Superdosagem ou subdosagem podem ocorrer se a mesa estiver lateralmente ajustada durante a configuração do paciente. Ao criar ângulos de feixe para um plano *TomoDirect*, certifique-se de que eles não ultrapassam 2,5 cm de cada extremidade da mesa. Isto ajudará a garantir que o paciente receba a dose prescrita.

A movimentação lateral máxima da mesa é de 2,5 cm (+/- IEC X). Ao criar ângulos de feixe para um plano *TomoDirect*, certifique-se que eles não ultrapassam 2,5 cm de cada extremidade da mesa. Isto ajuda a reduzir os efeitos de ajustes laterais da mesa na dose prescrita.

Durante a configuração do paciente, uma das seguintes situações irá ocorrer se a posição lateral da mesa for ajustada:

- Se a mesa estiver posicionada em um ângulo de feixe plano, então o feixe será atenuado (subdosagem).
- Se a mesa estiver posicionada fora do ângulo de feixe, então o feixe não será atenuado (superdosagem).

Se você aplicar ângulos de feixe que podem ser afetados pelo registro do paciente, aparecerá uma ou mais das seguintes mensagens “Avisos” (Página 120).

**Notice**
- Angle **104.0** may intersect couch due to Operator Station registration.
- Angle **121.9** passes through couch before reaching the target.

# Criar e Aplicar Ângulos de Feixe


- Adicionar um ângulo de feixe . . . . . 238
- Aplicar ângulos de feixe . . . . . 239


## Adicionar um ângulo de feixe

**ATENÇÃO**: Superdosagem ou subdosagem podem ocorrer se a mesa estiver lateralmente ajustada durante a configuração do paciente. Ao criar ângulos de feixe para um plano *TomoDirect*, certifique-se de que eles não ultrapassam 2,5 cm de cada extremidade da mesa. Consulte “Atenuação da Mesa” (Página 237).

1. Clique no botão **Add Angle (Adicionar Ângulo)**.
2. Use o Posicionador de ângulo ou o Controle deslizante da posição do ângulo para ajustar o ângulo do feixe.
3. Se necessário, adicione feixes para cada extremidade do ângulo de feixes para ampliá-lo. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235).
    - Selecione a quantidade de lâminas de expansão do feixe que você deseja tentar adicionar da lista suspensa **+Xg (leaves) (lâminas (+Xg))**.
    - Selecione a quantidade de lâminas de expansão do feixe que você deseja tentar adicionar da lista suspensa **-Xg (leaves) (lâminas (-Xg))**.

**ATENÇÃO**: Se um paciente com câncer de mama respirar durante a irradiação (por exemplo, devido ao movimento respiratório), o tumor poderá sair da região de destino, o que poderá resultar em subdosagem para o alvo. Para ajudar a garantir que a região do alvo receba a dose prescrita, use “Controles do Visualizador de imagens” (Página 124) para adicionar lâminas ao feixe de tratamento.

4. Você deseja criar um novo ângulo de feixes?
    - Em caso positivo, repita os passos 1-2 ou vá para “Adicionar um Ângulo de Feixes Oposto” (Página 239).
    - Em caso negativo, vá para “Aplicar ângulos de feixe” (Página 239).

**NOTA**: Para excluir o ângulo de feixes, selecione o ângulo e clique no botão **Delete Angle (Excluir Ângulo)**.

## Adicionar um Ângulo de Feixes Oposto

1. Selecione um ângulo.
2. Clique no botão **Add Opposed Angle (Adicionar Ângulo Oposto)**. Um novo ângulo de feixes é exibido no Visualizador de Imagens, e suas configurações são exibidas na tabela de Ângulos.
3. Se necessário, use o Posicionador de ângulo ou o Controle deslizante da posição do ângulo até que esteja satisfeito com o ângulo de feixes.
4. Se necessário, adicione lâminas para cada extremidade do feixe a fim de ampliar o ângulo de feixes. Consulte “Expansão dos feixes” (Página 235).

**ATENÇÃO**: Se um paciente com câncer de mama respirar durante a irradiação (por exemplo, devido ao movimento respiratório), o tumor poderá sair da região de destino, o que poderá resultar em subdosagem para o alvo. Para ajudar a garantir que a região do alvo receba a dose prescrita, use “Controles do Visualizador de imagens” (Página 124) para adicionar lâminas ao feixe de tratamento.

5. Você deseja criar outro ângulo de feixes?
   - Em caso positivo, repita os passos 1-4.
   - Em caso negativo, vá para “Aplicar ângulos de feixe” (Página 239).

## Aplicar ângulos de feixe

**NOTA**: Se desejar salvar os ângulos e configurações de um protocolo de plano, consulte “Trabalhar com protocolos” (Página 187).

1. Na guia **Beam Angles (Ângulos de feixe)**, revise os ângulos de feixe e modifique se necessário.
2. Quando estiver satisfeito, clique em **Apply (Aplique)**.

**NOTA:** Se houver necessidade de alterar um ângulo de feixe após sua aplicação, é possível modificá-lo e aplicá-lo novamente.

3. Prossiga para “Definir objetivos iniciais” (Página 243).

**NOTA**: Para garantir que os ângulos de feixe cubram suficientemente a área prescrita, selecione a caixa de seleção **View Entire Treatment (Visualizar todo o tratamento)** para visualizar toda a extensão longitudinal do feixe (incluindo a expansão do feixe) no visualizador de imagens.

**IMPORTANTE**: Se alterar qualquer uma das seguintes configurações de plano, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes de otimizar o plano de *TomoDirect*:

- Designação de **Target/Region at Risk (Alvo/região em risco)** (guia ROIs)
- **Field Width (Largura do campo)**
- **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**
- **Jaw Mode (Modo de garra)**
- **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** (apenas Alvos)
- Caixa de diálogo **Use (Usar)** do alvo
- Caixa de diálogo **Use (Usar)** (se o RAR tiver um bloco completo ou direcional)
- Configuração **Blocked (Bloqueada)** (alvo ou RARs)

# Calcular e definir frações

Definir prescrição e objetivos iniciais . . . . . 242

Calcular, ajustar e obter dose completa . . . . . 246

Definir frações e Imprimir um relatório . . . . . 253

Ajustar Pitch (Rotação ao redor do eixo y), Fraction Dose (Dose da fração) ou Modulation (modulação) . . . . 258

# Definir prescrição e objetivos iniciais


- Definir a Prescrição . . . . . 242
- Definir objetivos iniciais . . . . . 243
- Definir objetivos para um plano 3DCRT . . . . . 245


## Definir a Prescrição

**IMPORTANTE**: Quando você definir a prescrição de um plano de adaptação, acesse os detalhes do plano no menu Common Frame Tools (Ferramentas do Quadro Comum) (Tool (Ferramenta) > **Plan Details (Detalhes do plano)**) para ajudá-lo a definir a prescrição apropriada. Consulte o médico do paciente, se necessário.

1. Execute uma das seguintes ações:
   - Para um plano IMRT, na área **Prescription (Prescrição)**, selecione **% Vol (% de Vol)** ou **Stats (Estatísticas)**.
   - Para planos de 3DCRT, prossiga para o passo 3.
2. Execute uma das seguintes ações:
   - Para **%Vol (% de Vol)**, digite o percentual do volume destino da prescrição que deve receber a dose de prescrição no campo **Volume Percentage (Percentual do volume)**.
   - Para **Stats (Estatísticas)**, selecione a dose que o Destino deve receber (**Median [Mediana]**, **Maximum [Máxima]** ou **Minimum [Mínima]**).
3. Clique na lista suspensa **Prescribed Structure (Estrutura prescrita)** e selecione o Destino para prescrição. Qualquer ROI que foi definida como um Destino na guia ROIs pode ser selecionada como a estrutura prescrita.

**NOTA**: Os campos **% Vol (% do Vol)** e **Prescribed Dose (Dose prescrita)** são automaticamente atualizados quando você insere estes valores para a estrutura prescrita na lista **Target Constraints (Restrições do destino)**.

4. No campo **Fractions (Frações)**, digite o número de frações que deseja utilizar para aplicar a dose prescrita.
5. Execute uma das seguintes ações:
   - Para um plano de IMRT, prossiga para “Definir objetivos iniciais” (Página 243).
   - Para um plano 3DCRT, prossiga para “Definir objetivos para um plano 3DCRT” (Página 245).

- Se você aplicou um protocolo ao plano, prossiga para “Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)” (Página 247) ou “Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)” (Página 247).

## Definir objetivos iniciais

Consulte as tabelas abaixo para definir os valores de restrição do Destino inicial e das Regiões em risco. Isso deve ser feito para cada estrutura que você deseje incluir no processo de otimização. Ao finalizar, execute uma das seguintes ações.

- Para otimizar o tempo de tratamento e criar um protocolo, prossiga para “Otimizar e Ajustar Resultados de DVH (IMRT)” (Página 202).
- Para proceder com a otimização, prossiga para “Calcular, ajustar e obter dose completa” (Página 246).

**DICA**: Caso não deseje incluir uma estrutura no processo de otimização, porém deseje avaliar o DVH da estrutura, limpe a caixa de diálogo **Use (Usar)** e selecione a caixa de diálogo **Display (Exibir)**. Consulte também “Ver um DVH para tecido normal” (Página 178).

**IMPORTANTE**: Para planos de *TomoDirect*, caso altere qualquer uma das seguintes configurações de plano, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes da otimização.

- Designação de **Target/Region at Risk (Alvo/região em risco)** (guia ROIs)
- **Machine (Máquina)** (guia de Configurações do plano)
- **Field Width (Largura do campo)**
- **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**
- **Jaw Mode (Modo de garra)**
- **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** (apenas Alvos)
- Caixa de diálogo **Use (Usar)** do alvo
- Caixa de diálogo **Use (Usar)** (se o RAR tiver um bloco completo ou direcional)
- Configuração **Blocked (Bloqueada)** (alvo ou RARs)

### Target Constraints (Restrições do destino) iniciais

| Restrições do destino | Valor do protocolo inicial |
|---|---|
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para incluir a ROI do Destino no processo de otimização. Se **Use (Utilizar)** não estiver selecionada para um Destino, a mesma não poderá ser utilizada para otimização. |
| **Importance (Importância)** | Accuray Incorporated sugere **10** como um valor inicial para esta restrição. |

| Restrições do destino | Valor do protocolo inicial |
|---|---|
| **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)**<br>**Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** | Accuray Incorporated sugere **1** como um valor inicial para cada uma destas restrições. |
| **Max Dose (Gy) (Dose máxima - Gy)**<br>**Min Dose (Gy) Dose mínima - Gy)** | Baseado nos seus objetivos clínicos, digite a dose máxima e mínima desejadas para o Destino. Outros fatores afetam o valor final e otimizado deste parâmetro. |
| **DVH Vol (Volume de DVH)** | Digite a porcentagem do volume total do destino que deve receber, pelo menos, a **DVH Dose (Dose de DVH)**. Este campo é automaticamente definido para o Destino prescrito se você selecionou Stats para a prescrição. |
| **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** | Digite a **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** que a porcentagem especificada (**DVH Vol (Volume de DVH)**) do volume total da estrutura do Destino deve receber. Se o Destino for a estrutura prescrita, esse valor é o definido automaticamente como a Dose prescrita. |

## RAR Constraints (Restrições da RAR) iniciais

**NOTA**: Se você usar a opção **Directional (Direcional)** ou **Complete (Completo)** para bloquear uma estrutura, outras estruturas podem receber uma dose mais alta. Avalie o plano de tratamento otimizado para evitar dose excessiva.

| Restrição da RAR | Valor do protocolo inicial |
|---|---|
| **Blocked (Bloqueado)** | Se necessário, selecione **Directional (Direcional)** ou **Complete (Completo)** para bloquear RARs. Para RARs bloqueadas, você não precisa inserir os valores da restrição da RAR. |
| **Use (Utilizar)** | Selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para incluir as RARs no processo de otimização. Caso **Use (Utilizar)** não seja selecionada para uma RAR, ela não será utilizada para otimização. |
| **Importance (Importância)**<br>**Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)**<br>**DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** | Accuray Incorporated sugere **1** como um valor inicial para cada uma destas restrições. |

| Restrição da RAR | Valor do protocolo inicial |
|---|---|
| **Max Dose (Gy) (Dose máxima - Gy)**<br>**DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** | Baseado nos seus objetivos clínicos, insira os valores de dose máxima e DVH Dose (Dose de DVH) desejados para cada RAR. Outros fatores afetam o valor final e otimizado destes parâmetros. |
| **DVH Vol (Volume de DVH)** | Digite a porcentagem do volume total da RAR que deve receber a **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)**. |

## Definir objetivos para um plano 3DCRT

### Destino e restrições de RAR

**IMPORTANTE**: Para planos de *TomoDirect*, caso altere qualquer uma das seguintes configurações de plano, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes da otimização.

- **Overlap Priority (Prioridade de sobreposição)** (apenas Destinos)
- Caixa de diálogo **Use (Usar)** do alvo
- Configuração **Blocked (Bloqueada)** (alvo ou RARs)
- **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**

1. Selecione uma configuração **Blocked (Bloqueada)** para um Destino conforme necessário.
2. Ajuste a caixa de verificação **Use (Utilizar)** para um Destino conforme necessário.
3. No campo **DVH Vol (Volume do DVH)**, digite o percentual do volume do destino inteiro que deve receber pelo menos a Dose de DVH.
4. Digite a **DVH Dose (Gy) (Dose de DVH - Gy)** que a porcentagem especificada (DVH Vol % (Volume de DVH - %)) do volume total da estrutura do Destino deve receber. Se o Destino for a estrutura prescrita, esse valor é o definido automaticamente como a Dose prescrita.
5. Selecione uma configuração **Blocked (Bloqueada)** para as RARs conforme necessário.
6. Deseja criar um protocolo 3DCRT?
   - Se sim, prossiga para “Criar um Protocolo 3DCRT” (Página 211).
   - Em caso negativo, vá para “Geração de resultados de dose para um plano de 3DCRT” (Página 246).

# Calcular, ajustar e obter dose completa


- Geração de resultados de dose para um plano de 3DCRT. . . 246
- Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO) . . . . . 247
- Calcular distribuições de dose de feixe (tecnologia não VoLO). . . 247
- Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO) . . . . . 248
- Avaliar e ajustar as características da dose . . . . . 249
- Aumentar a Modulação . . . . . 251
- Obter dose completa . . . . . 251


## Geração de resultados de dose para um plano de 3DCRT

1. Na lista suspensa **Dose Calc Grid (Grade de cálculo da dose)**, selecione **Coarse (Grosso)**, **Normal** ou **Fine (Fino)**.
2. Altere a **Field Width (Largura de campo)** se necessário.
3. Altere o **Jaw Mode (Modo de garra)** se desejar.

**IMPORTANTE**: Caso altere o **Jaw Mode (Modo de garra)** ou **Field Width (Largura de campo)**, é necessário reaplicar os ângulos de feixe antes de calcular um plano de *TomoDirect*.

4. Altere a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** se necessário.
5. A partir da lista suspensa de **Compensation (Compensação)**, selecione **Low (Baixa)** ou **High (Alta)**.
6. Se necessário, selecione a caixa de seleção **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose do tecido)**.
7. Clique em **Calculate (Calcular)** para iniciar o cálculo da dose.

**NOTA**: Se desejar ver o status de um cálculo, abra **CRS Admin Console (Console de administração CRS)** e selecione a tarefa de cálculo de dose.

8. O cálculo da dose completa será concluído e aparecerá uma caixa de diálogo. Clique em **OK**.
9. Os resultados alvo e de RAR DVH são aceitáveis?
   - Se sim, continue em “Modificar as frações do tratamento” (Página 253).

- Se não, ajuste uma configuração de plano, como **Compensation (Compensação)**, **Normal Tissue Dose Uniformity (Uniformidade normal da dose do tecido)** ou **Plan Mode (Modo de plano)** e repita os passos 1-9. Consulte “Guia Plan Settings (Configurações do plano)” (Página 107) para obter informações adicionais.

## Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não *VoLO*)

**IMPORTANTE**: Se o conjunto de estrutura do paciente contém contornos da ROI em cortes de uma nova amostra, aparece uma mensagem acima da lista **Target Constraints (Restrições do Destino)** na guia **Optimization (Otimização)**. Avalie e ajuste os contornos da ROI, se necessário.

1. Selecione a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)**. Consulte “Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)” (Página 137).

   - **Fine (Fino)**
   - **Normal**
   - **Course (Grosso)**

   Para imagens reduzidas, é recomendado que você use a configuração **Fine (Fino)**. Consulte “Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem” (Página 217).

2. Clique em **Start (Iniciar)** para começar a otimização.
3. Aguarde até que o otimizador conclua 15–20 iterações e, em seguida, clique em **Pause (Pausar)**.
4. Prossiga para “Avaliar e ajustar as características da dose” (Página 249).

## Calcular distribuições de dose de feixe (tecnologia não *VoLO*)

**IMPORTANTE**: Se precisar deixar a Planning Station durante uma otimização, certifique-se de que você a bloqueou antes.

Calcule as distribuições de dose de feixe antes de avaliar e ajustar as características das doses. A quantidade de tempo necessária para concluir os cálculos depende do local de destino para o plano, tamanho da imagem, número de feixes e outros fatores.

Você pode usar o **CRS Admin Console (Console de administração CRS)** para visualizar o status e a prioridade de trabalhos que estão em fila para a otimização. Consulte o *Guia de Introdução* para obter mais informações.

## Calcular feixes em lote

Antes de você poder calcular os feixes em lote, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

- As posições do laser devem ser salvas.
- No mínimo, uma estrutura do Destino pode ser incluída no processo de otimização (selecione **Use (Utilizar)**).
- A largura do campo desejada deve estar selecionada.
- A Dose final não foi executada.

1. Selecione a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)**. Consulte “Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)” (Página 137).

   - **Fine (Fino)**
   - **Normal**
   - **Course (Grosso)**

   Para imagens reduzidas, é recomendado que você use a configuração **Fine (Fino)**. Consulte “Reduzir a resolução de grandes volumes de imagem” (Página 217).

2. Certifique-se de que **Use (Utilizar)** seja selecionado para cada Destino e RAR que você deseje incluir no processo de otimização.
3. Se necessário, certifique-se de que as RARs estão **Blocked (Bloqueadas)**.
4. Na área **Optimize (Otimizar)**, clique em **Batch Beamlets (Feixes em lote)** para o plano atual. O trabalho Batch Beamlets (Feixes em lote) é adicionado à **Job Queue (Fila de trabalho)** no **CRS Admin Console (Console de administração CRS)**.
5. Prossiga para “Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)”.

## Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não *VoLO*)

**IMPORTANTE**: Se o conjunto de estrutura do paciente contém contornos da ROI em cortes de uma nova amostra, aparece uma mensagem acima da lista **Target Constraints (Restrições do Destino)** na guia **Optimization (Otimização)**. Avalie e ajuste os contornos da ROI, se necessário.

Utilize o modo de otimização **Beamlet (Feixes em lote)** para gerar os resultados da dose. Se já calculou as distribuições de dose dos feixes em lote, as iterações de dose exigirão menos tempo.

1. Você “Calcular feixes em lote” (Página 248)?

   - Se sim, prossiga para o passo 4.

- Caso não, selecione a **Dose Calc Grid (Grade de cálculo de dose)** e selecione **Normal**, **Coarse (Grosso)** ou **Fine (Fino)**.

2. Certifique-se de que o **Beamlet (Feixes em lote)** está selecionado na lista suspensa **Mode (Modo)**.
3. Clique em **Start (Iniciar)** para começar a otimização.
4. Aguarde até que o otimizador conclua 15–20 iterações e, em seguida, clique em **Pause (Pausar)**.
5. Prossiga para “Avaliar e ajustar as características da dose” (Página 249).

## Avaliar e ajustar as características da dose

**NOTA: Copy Plan (Copiar plano)** pode ser usado para criar planos de tratamento alternativos. Você pode acessar ao clicar no botão **Copy Plan (Copiar plano)** encontrado na Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados) ou na guia Optimization (Otimização) (apenas se nenhuma otimização ou cálculo de dose estiver em andamento), no menu Tools (Ferramentas) ou pressionando a tecla F4. Para mais informações, consulte “Copy Plan (Copiar plano)” (Página 141).

Use o gráfico de DVH e as isodoses para avaliar e ajustar qualquer Destino ou resultados de RAR que possam ser necessários para atender aos seus objetivos médicos.

- A Accuray recomenda que você revise as isodoses em cada corte que contenha uma ou mais ROIs.
- Com o mouse, aponte para o nome da estrutura na lista Constraints (Restrições) para visualizar e avaliar as estatísticas da dose da estrutura em uma ToolTip (Dica de ferramenta).
- Se determinados parâmetros do plano forem alterados, você irá ter que cancelar a otimização atual e calcular os feixes do lote para recomeçar a otimização. Consulte “Alterando parâmetros do plano” (Página 180).

**IMPORTANTE**: O gráfico de DVH e as isodoses são usados para avaliar os resultados de otimização para um local Destino e plano de tratamento específico. Cada local Destino exige considerações clínicas e sobre pacientes exclusivas. Para avaliar o DVH para um plano, é responsabilidade do médico verificar se as características da dose do plano otimizado são aceitáveis.

**ATENÇÃO**: Certifique-se de que você selecionou um nível de isodose com a dose máxima que deseja ser aplicada em qualquer voxel do volume do paciente. Se você definir o nível mais alto de isodose muito baixo (por exemplo, a dose máxima para a estrutura prescrita), níveis de dose significativa para outras estruturas (não contornadas) podem não ser visíveis na exibição da isodose. Revise o plano de tratamento otimizado para evitar dose excessiva.

## Avaliar e ajustar os resultados do Destino

Ajuste a dose do Destino e os resultados de DVH antes de você ajustar as RARs.

1. Enquanto a otimização atual estiver pausada, avalie as características da dose para o Destino.
2. Você está satisfeito com as características de dose para o Destino?
   - Se sim, continue em "Avaliar e ajustar os resultados da RAR" (Página 250).
   - Se não, prossiga para o passo 3.
3. Ajuste a **Importance (Importância)**, **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** e/ou **Min Dose Pen. (Penalidade de dose mínima)** Objetivos do Destino. Accuray sugere que você aumente estas penalidades por um fator 10. Consulte também "Avaliar e ajustar a dosagem" (Página 180).
4. Clique em **Resume (Reiniciar)** para continuar a otimização atual.
5. Aguarde até que o otimizador conclua 15–20 iterações e, em seguida, clique em **Pause (Pausar)**.
6. Você está satisfeito com os resultados da otimização para o Destino?
   - Se sim, continue em "Avaliar e ajustar os resultados da RAR" (Página 250).
   - Se não, repita os passos 3–6 até as características da dose para o Destino atendam aos seus objetivos clínicos.

**DICA**: Caso não alcance resultados de DVH aceitáveis ao ajustar os objetivos, execute uma das seguintes opções:

- Clique em **Cancel (Cancelar)** e inicie a otimização novamente ou redefina os objetivos e inicie uma nova otimização.
- "Aumentar a Modulação" (Página 251) para gerar resultados de DVH mais definidos.
- Tente amenizar as restrições das RARs, diminuir as penalidades e/ou reavaliar todos os objetivos de importância atribuídos para todas as estruturas.

## Avaliar e ajustar os resultados da RAR

Uma vez satisfeito com os resultados do Destino, ajuste os resultados para RARs conforme necessário.

1. Caso não o tenha feito, pause a otimização atual (clique em **Pause (Pausar)**) e avalie as características da dose para RARs.
2. Você está satisfeito com as características de dose para o RAR?
   - Se sim, continue em "Obter dose completa" (Página 251).
   - Se não, prossiga para o passo 3.
3. Ajuste os objetivos **Importance (Importância)**, **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** e/ou **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** para uma ou

mais RARs. Accuray Incorporated sugere que você aumente estas penalidades por um fator 10. Consulte também “Avaliar e ajustar a dosagem” (Página 180).

4. Clique em **Resume (Reiniciar)** para continuar a otimização atual.
5. Aguarde até que o otimizador conclua 15-20 iterações e, em seguida, clique em **Pause (Pausar)**.
6. Você está satisfeito com as características de dose para o RAR?
   - Se sim, continue em “Obter dose completa” (Página 251).
   - Se não, repita os passos 3-6 até as características da dose para as RARs atender aos seus objetivos clínicos.

**DICA**: Quando uma RAR alcança resultados de dose aceitáveis, você pode tentar atender a outros objetivos da ROI diminuindo as penalidades da RAR e/ou **Importance (Importância)**.

**DICA**: Se você reiniciou a otimização repetidamente e ainda não obteve resultados aceitáveis, clique em **Cancel (Cancelar)** e inicie a otimização novamente.

## Aumentar a Modulação

Para alcançar os resultados de DVH desejados, pode ser necessário aumentar a modulação, além dos ajustes dos objetivos.

1. Clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
2. Clique em **Yes (Sim)** para confirmar sua decisão de invalidar os resultados da otimização atual. Os resultados de DVH e isodose são apagados.
3. Aumente o **Modulation Factor (Fator de modulação)**.
4. Clique em **Start (Iniciar)** para iniciar o processo de otimização. Permita que o mesmo número de iterações que foram usadas na otimização anterior sejam concluídas.
5. Prossiga para “Avaliar e ajustar as características da dose” (Página 249). Se os resultados da dose ainda não forem aceitáveis, repita os passos 1–5 para aumentar ainda mais a modulação.

## Obter dose completa

1. Após ter avaliado as características da dose, clique em **Resume (Reiniciar)** para reiniciar a otimização.
2. Clique em **Get Full Dose (Obter dose completa)**. Quando o processo for concluído, uma caixa de diálogo aparecerá.
3. Clique em **OK**.

**DICA**: Se você estiver satisfeito com o conjunto atual de valores **Importance (Importância)** e **Penalty (Penalidade)**, atualize o protocolo que foi aplicado ao plano atual ou crie um novo protocolo para utilizar em planos futuros. Um protocolo é atualizado apenas se você mudou os parâmetros de otimização após terem sido aplicados ao plano atual.

4. Após a Dose completa ser executada, as contribuições de dispersão totalmente incorporadas podem causar que uma RAR exceda a dose de DVH esperada ou afetar a uniformidade de dose na curva de DVH de um Destino.
   - Se as características da dose são aceitáveis, vá para "Modificar as frações do tratamento" (Página 253).
   - Se uma RAR exceder a **DVH Dose (Dose de DVH)** esperada, clique em **Resume (Reiniciar)**, em seguida em Pause (Pausar) e aumente a **DVH Pt. Pen. (Penalidade de ponto de DVH)** para a RAR.
   - Avalie a uniformidade de DVH para um Destino. Se necessário, clique em **Resume (Reiniciar)**, em seguida em **Pause (Pausar)** e aumente a **Max Dose Pen. (Penalidade de dose máxima)** para o Destino. Consulte também "Ajustar uniformidade do DVH (IMRT)" (Página 182).
5. Se alterou um objetivo depois de executar a Dose total, repita as etapas 1-5 deste procedimento.

**DICA**: Se você ajustou objetivos e então a dose gerada resultou repetidamente, mas ainda não pode obter resultados aceitáveis, clique em **Cancel (Cancelar)** para recomeçar a otimização. Inicie com "Calcular distribuições de dose de feixe (tecnologia não VoLO)" (Página 247) ou "Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)" (Página 247).

6. Se as características da dose são aceitáveis para o plano, vá para "Modificar as frações do tratamento" (Página 253).

# Definir frações e Imprimir um relatório

Utilize a guia **Fractionation (Fracionamento)** para ajustar a programação de fracionamento diária e a dose de fração da radiação aplicada ao paciente.


- Modificar as frações do tratamento . . . . . 253
- Completar Fim de planejamento. . . . . 253
- Imprimir um relatório do plano . . . . . 256
- Enviar um plano aceito ao OIS . . . . . 256


## Modificar as frações do tratamento

Após concluir as etapas para "Calcular, ajustar e obter dose completa" (Página 246), ajuste a programação do fracionamento.

1. Para alterar o número total de frações, insira um novo valor no campo **Fraction Count (Contagem de frações)**.
2. Para bloquear uma fração para que sua dose planejada não mude, selecione a caixa de seleção **Locked (Bloqueada)**.
3. Se você planeja aplicar uma dose variada para qualquer número de frações, clique na fração individual que deseja alterar e digite o valor em Gy. A fração individual é bloqueada e as frações desbloqueadas restantes se ajustam automaticamente para manter a dose total prescrita.

**NOTA**: Se você alterar a dose planejada para uma fração específica, cada fração é atualizada com uma nova duração de tratamento estimada.

4. Prossiga para "Completar Fim de planejamento" (Página 253).

## Completar Fim de planejamento

### Executar Dose final

1. Quando concluir a programação de fracionamento, selecione uma **Dose Calc Grid (Grade de cálculo da dose)** para o cálculo da Dose final. A grade para a Dose final pode ser diferente daquela selecionada para o cálculo do plano.
2. Clique em **Final Dose (Dose final)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
3. Clique em **Start Final Dose (Iniciar Dose final)**. A Planning Station verifica a dose por fração, a velocidade da mesa e a distância.

4. Se um valor de dose está fora do intervalo ou se o movimento da mesa exceder 135 cm durante o tratamento, uma mensagem de erro é exibida.
    - Se o valor da dose está fora do intervalo, uma fração ofensiva é relacionada em uma caixa de diálogo. Consulte “Ajustar Pitch (Rotação ao redor do eixo y), Fraction Dose (Dose da fração) ou Modulation (modulação)” (Página 258) para obter mais informações.
    - Se o movimento da mesa excede 135 cm, certifique-se de que a altura da mesa representa a altura da mesa a ser usada durante o tratamento e verifique se o plano é aplicável. Considere o seguinte: o movimento da mesa máximo depende da altura da mesa e da posição do paciente na mesa. Devido à movimentação Cobra, a base da mesa está mais próxima do furo, quando a posição da mesa Z é maior. O paciente deve não estar a 4,8 cm do Conjunto de unidades laterais na cabeça da mesa.
5. Após todas as verificações serem confirmadas, o otimizador realiza um cálculo da Dose completa com a programação de fracionamento atual aplicada.
6. Após o cálculo da Dose completa ser concluído, aparecerá uma caixa de diálogo. Clique em **OK**.
7. Prossiga para “Avaliar e aceitar o plano” (Página 254).

## Avaliar e aceitar o plano

**ATENÇÃO**: Certifique-se de que você selecionou um nível de isodose com a dose máxima que deseja ser aplicada em qualquer voxel do volume do paciente. Se você definir o nível mais alto de isodose muito baixo (por exemplo, a dose máxima para a estrutura prescrita), níveis de dose significativa para outras estruturas (não contornadas) podem não ser visíveis na exibição da isodose. Revise o plano de tratamento otimizado para evitar dose excessiva.

**DICA**: Mova o cursor sobre uma fração para visualizar o período do pórtico para essa fração em uma ToolTip (Dica de ferramenta).

1. Avalie as características da dose e compare-as com o gráfico DVH e as isodoses na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou na guia **Calculation (Cálculo)** (3DCRT).
    - Avalie as características da isodose no Visualizador de imagens.
    - Aponte para o nome da estrutura na tabela **Constraints (Restrições)** para visualizar e avaliar as estatísticas da dose da estrutura em uma ToolTip (Dica de ferramenta) e avalie as características da dose.

**IMPORTANTE**: Um relatório preliminar está disponível após o cálculo da dose final. Antes de aceitar, aprovar e planejar, avalie as estatísticas do Sinograma de fluxo planejado e/ou da dose.

2. Você está satisfeito com o plano de tratamento?
    - Se sim, continue em “Aceitar o plano” (Página 255).
    - Se não, prossiga para o passo 3.
3. Na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou guia **Calculation (Cálculo)** (3DCRT), clique em **Resume (Reiniciar)** ou **Cancel (Cancelar)** e edite as restrições da dose ou a geometria do feixe, se necessário.
4. Em qual **Plan Mode (Modo de plano)** você calculou a dose?
    - Para um plano IMRT, vá para “Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)” (Página 247) ou “Gerar os resultados da dose para um plano IMRT (tecnologia não VoLO)” (Página 247) para reiniciar a otimização.
    - Para um plano 3DCRT, vá para “Geração de resultados de dose para um plano de 3DCRT” (Página 246) para reiniciar o cálculo da dose.

## Aceitar o plano

1. Clique em **Final Accept (Aceitação final)** para salvar o plano de tratamento e criar um procedimento de tratamento no servidor de dados *TomoTherapy* para cada fração. Uma caixa de diálogo é exibida.

**IMPORTANTE**: Cada plano *Tomo* deve ser aprovado por pessoal qualificado antes de ser utilizado para tratamento. As pessoas com autorização para aprovar planos de tratamento devem receber treinamento adequado antes da aprovação de qualquer plano direcionado para tratamento.

**NOTA**: Não é possível realizar alterações em um plano *Tomo* após sua aprovação.

2. Digite sua ID e senha de usuário e clique em **OK**. Uma caixa de diálogo exibirá o status atual da aplicação conforme as informações sejam salvas no servidor de dados.
3. Quando o Fim de planejamento for concluído, uma caixa de diálogo aparecerá. Clique em **Yes (Sim)**.

**IMPORTANTE**: A Accuray Incorporated recomenda a realização da Garantia de qualidade da aplicação para cada dose única de fração antes de tratar um paciente. Os procedimentos programados de garantia da qualidade devem ser realizados de acordo com as práticas e protocolos aceitos na sua unidade e que sejam relevantes à utilização e a aplicações específicas da máquina.

## Imprimir um relatório do plano

Após um plano de tratamento ser aprovado, você pode imprimir um relatório de plano para o gráfico do paciente ou para fins de seguro. Consulte “Imprimir um relatório de plano ou salvar como PDF” (Página 67).

## Enviar um plano aceito ao OIS

**IMPORTANTE:** Seu OIS pode ou não aceitar os dados do plano de tratamento do registro do sistema de tratamento *TomoTherapy*. Consulte a Declaração de Conformidade DICOM do OIS ou seu fornecedor do OIS para confirmação.

**IMPORTANTE:** Ao nomear ângulos de feixe em um plano *TomoDirect*, os cinco primeiros caracteres devem ser exclusivos para que o OIS aceite os dados do plano. Os nomes padrão, que começam com "angle" não atendem a este critério e devem ser mudados.

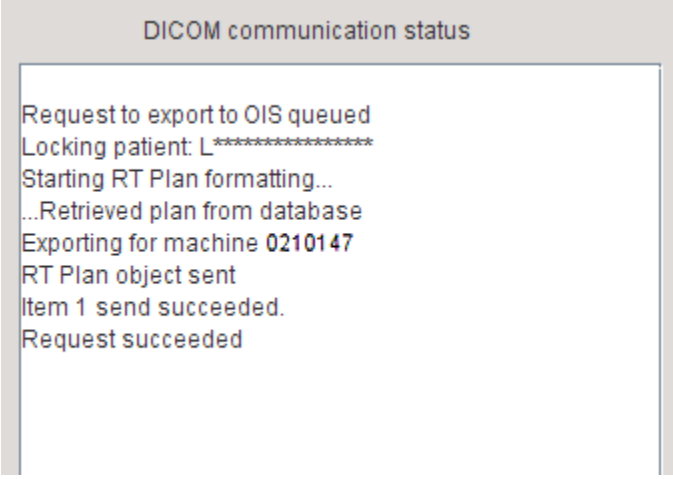
**IMPORTANTE:** Planos com doses múltiplas (ou seja, planos que têm mais de um valor de dose única para cada fração) podem não ser aceitos por seu OIS. Consulte a Declaração de Conformidade DICOM do OIS ou seu fornecedor do OIS para confirmação.

Se você quiser enviar um plano de tratamento aceito para o OIS, execute os seguintes passos:

1. Em Common Frame (Quadro comum), clique no botão **Tools** (Ferramentas).
2. Selecione **DICOM options (Opções DICOM)** > **Export items (Exportar itens)**. A caixa de diálogo **Export items via DICOM (Exportar itens via DICOM)** é exibida.
3. Selecione o destino OIS desejado a partir do menu suspenso.
4. Selecione o paciente, a patologia e o plano para exportar para o OIS.
5. Clique em **Send now (Enviar agora)**. As seguintes informações do plano do paciente são enviadas ao OIS, se disponíveis:
    - Nome do paciente
    - Identificação do paciente
    - Data de nascimento do paciente
    - Sexo do paciente (M, F, O ou em branco)
    - Diagnóstico do paciente (com código CID)
    - Nome da patologia

- UID do plano
- Nome do plano
- Máquina pretendida para o tratamento
- Número de frações
- Valores de fração da dose
- Durações da fração

A informação de confirmação é exibida no campo **DICOM communication status (Status de comunicação DICOM)**.




6. Clique em **Close (Fechar)**.

**IMPORTANTE:** Caso transfira um plano para outro sistema *TomoTherapy*, é necessário reenviar o plano para o OIS.

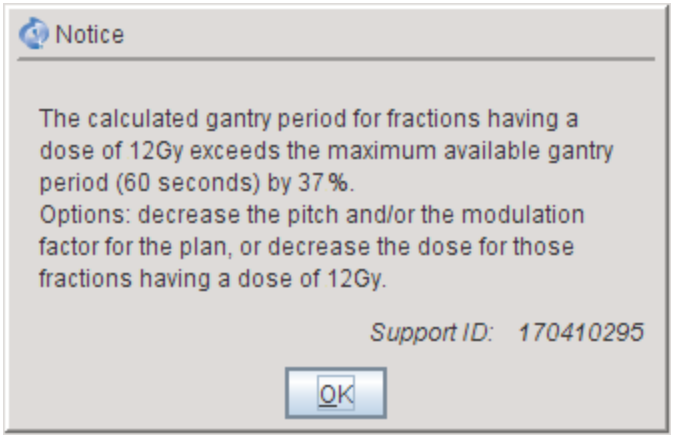
# Ajustar Pitch (Rotação ao redor do eixo y), Fraction Dose (Dose da fração) ou Modulation (modulação)


- Calcular valores ajustados . . . . . 258
- Diminuir rotação ao redor do eixo y . . . . . 259
- Diminuir dose da fração. . . . . 260
- Diminuir o fator de modulação (IMRT) . . . . . 261


## Calcular valores ajustados

Para planos de *TomoHelical*, se você pretende aplicar uma dose maior para cada fração, o período do pórtico pode exceder sua duração máxima para um período de rotação. Se isso ocorrer, um aviso será exibido depois que você clicar em **Final Dose (Dose final)**. O fracionamento não pode proceder até que você ajuste a **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, o **Modulation Factor (Fator de modulação)** ou a dose da fração.

Se o período do pórtico não puder ser calculado com sucesso para uma dose prescrita da fração, uma caixa de diálogo exibirá o período do pórtico como uma porcentagem sobre o máximo. Diminuir a rotação ao redor do eixo y aumenta o número de rotações, de maneira que cada rotação possa aplicar uma porcentagem menor da dose total da fração e as rotações podem ter um período de pórtico mais curto. Diminuir os resultados do fator de modulação resulta em uma aplicação mais eficiente, com valores de intensidade de feixe mais uniformemente distribuídos pelos feixes de luz utilizados.




1. Na caixa de diálogo, use a porcentagem sobre o período do pórtico para calcular o novo **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** ou dose de fração. Ao calcular o valor ajustado, considere usar um valor percentual maior para garantir que um período do pórtico válido para uma fração maior de dose possa ser obtido. Por exemplo, se o período do pórtico exceder o máximo em 37%, use 41%.

Exemplo: O período do pórtico calculado excede o período máximo possível em 37%. Neste exemplo, aumente a porcentagem de 37% para 41% e multiplique o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** ou uma dose da fração por 0,59 (100% - 41%).

Se 0,25 for o valor inicial de **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**, o valor reduzido da Rotação ao redor do eixo y seria calculado como segue: 0,25 (pitch) x 0,59 (porcentagem) = 0,14 (pitch reduzido).

2. Após calcular o valor ajustado, clique em **OK** para fechar a caixa de diálogo.
3. Utilize o valor calculado para ajustar as configurações na guia **Optimization (Otimização)** e/ou na guia **Fractionation (Fracionamento)**. Dependendo dos objetivos clínicos, atribua o valor calculado a uma das configurações seguintes ou distribua o valor entre ambas.
   - Diminua a **Dose (Gy)** para uma ou mais frações
   - Diminua o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)**

   Para planos de IMRT, se diminuir o **Pitch (Rotação ao redor do eixo y)** e/ou a dose da fração não gerar o período do pórtico necessário, diminua o **Modulation Factor (Fator de modulação)**.

## Diminuir rotação ao redor do eixo y

**IMPORTANTE**: Se a dose prescrita para uma determinada fração for muito grande, pode ser necessário uma duração do período do pórtico que não pode ser alcançada. Caso isso ocorra, a Accuray recomenda diminuir a rotação ao redor do eixo y ao calcular o plano.

1. Utilize a porcentagem sobre o período do pórtico para calcular os ajustes necessários. Consulte “Calcular valores ajustados” (Página 258).
2. Na guia **Optimization (Otimização)** (IMRT) ou **Calculation (Cálculo)** (3DCRT), clique em **Cancel (Cancelar)**. Uma caixa de diálogo é exibida.
3. Clique em **Yes (Sim)** para confirmar sua decisão de descartar os resultados do cálculo atual. Os resultados de DVH e isodose são apagados.
4. Digite o valor da rotação ao redor do eixo y reduzido calculado no passo 1.
5. Certifique-se de que os valores a seguir sejam iguais àqueles usados para realizar o cálculo anterior.
   - **Field Width (Largura do campo)**
   - **Jaw Mode (Modo de garra)**
   - **Modulation Factor (Fator de modulação)** (IMRT)
   - **Compensation (Compensação)**

6. Clique em **Start (Iniciar)** para iniciar o processo de cálculo.
    - Para planos de **IMRT**, prossiga para o passo 7.
    - Para planos de **3DCRT**, aguarde até a conclusão do cálculo. Na guia **Fractionation (Fracionamento)**, clique em **Final Dose (Dose final)**. Prossiga para a etapa 9.
7. Permita que o mesmo número de iterações que foram usadas na otimização anterior sejam concluídas. Clique em **Pause (Pausar)** para parar a otimização.
8. Adote as medidas abaixo na ordem dada.
    - "Avaliar e ajustar as características da dose" (Página 249).
    - Se os resultados da otimização forem aceitáveis, "Obter dose completa" (Página 251).
    - Se os resultados da dose completa forem aceitáveis, "Modificar as frações do tratamento" (Página 253).
    - "Completar Fim de planejamento" (Página 253).
9. O cálculo da Final Dose (Dose final) foi realizado com sucesso?
    - Se sim, continue em "Avaliar e aceitar o plano" (Página 254).
    - Se não, prossiga para o passo 10.
10. Execute uma das seguintes ações.
    - Repita as etapas 1-9 para diminuir ainda mais a rotação ao redor do eixo y
    - "Diminuir dose da fração" (Página 260)
    - Para planos de **IMRT**, "Diminuir o fator de modulação (IMRT)" (Página 261)

## Diminuir dose da fração

Se seus objetivos clínicos permitem diminuir a dose para as frações ofensivas, faça e calcule a Dose final novamente.

**NOTA**: Se não for possível reduzir a dose da fração, considere aumentar a **Fraction Count (Contagem de frações)**.

**ATENÇÃO**: Qualquer alteração na contagem de frações deve ser claramente comunicada à equipe clínica. Para planos com modulação MLC, a quantidade de dose não pode ser presumida a partir do tempo do tratamento nem unidades do monitor, mas deve ser determinada examinando a distribuição de dose.

1. Utilize a porcentagem sobre o período do pórtico para calcular os ajustes necessários. Consulte “Calcular valores ajustados” (Página 258).
2. Na tabela **Fraction Table (Tabela de frações)**, insira o valor ajustado para a(s) fração(ões) ofensiva(s).
3. Clique em **Final Dose (Dose final)**. O cálculo de Dose final começa se o valor ajustado cria um período do pórtico aceitável.
4. O cálculo da Final Dose (Dose final) foi realizado com sucesso?
    - Se sim, continue em “Avaliar e aceitar o plano” (Página 254).
    - Se não, prossiga para o passo 5.
5. Execute uma das seguintes ações.
    - Repita as etapas 1-4 para diminuir ainda mais a dose da fração
    - “Diminuir rotação ao redor do eixo y” (Página 259)
    - Para planos de **IMRT**, “Diminuir o fator de modulação (IMRT)” (Página 261)

## Diminuir o fator de modulação (IMRT)

Para alcançar o período do pórtico desejado, pode ser necessário diminuir a modulação, além do passo ou dose da fração.

1. Na guia **Optimization (Otimização)**, clique em **Resume (Reiniciar)**.
2. Quando a otimização for reiniciada, clique em **Pause (Pausar)**.
3. Diminua o **Modulation Factor (Fator de modulação)**.
4. Clique em **Resume (Reiniciar)** para continuar o processo de otimização. Permita que o mesmo número de iterações que foram usadas na otimização anterior sejam concluídas.
5. Clique em **Pause (Pausar)**.
6. Adote as medidas abaixo na ordem dada.
    - “Avaliar e ajustar as características da dose” (Página 249)
    - Se os resultados da otimização forem aceitáveis, “Obter dose completa” (Página 251)
    - Se os resultados da dose completa forem aceitáveis, “Modificar as frações do tratamento” (Página 253)
    - “Completar Fim de planejamento” (Página 253)
7. Se o cálculo da dose final não for realizado com sucesso, adote uma das medidas abaixo:
    - Repita as etapas 1-6 para diminuir ainda mais o **Modulation Factor (Fator de modulação)**

- “Diminuir rotação ao redor do eixo y” (Página 259)
- “Diminuir dose da fração” (Página 260)

# Criar e revisar uma dose total

Criar uma Dose total . . . . . 264
Gerar um relatório total. . . . . 265
Salvar um relatório total . . . . . 266
Imprimir um relatório total . . . . . 267
Visualizar um total . . . . . 268
Excluir um relatório final . . . . . 269

# Criar uma Dose total

1. Selecione um paciente e um plano.
2. Na guia **Optimization (Otimização)**, **Calculation (Cálculo)** ou **Fractionation (Fracionamento)**, clique em **Summation (Total)**. A caixa de diálogo **Working (Trabalhando)** aparece enquanto os dados são carregados.

   A janela **Summation Review (Revisão do total)** se abre.
3. Na tabela **Summation Plans (Planos totais)**, selecione a caixa de seleção **Use (Utilizar)** para cada plano que deseja incluir no final.
4. Ajuste os valores de **Contributing Dose (Dose Contribuinte)**, se desejar.
5. Selecione ou limpe as ROIs a serem exibidas.
6. Clique em **Calculate (Calcular)**.

   O DVH e a isodose são preenchidos.

# Gerar um relatório total

1. Na janela **Summation Review (Revisão total)**, clique no **Report (Relatório)**.
2. Para adicionar cortes ao relatório, clique **Add Isodose Images (Adicionar imagens da isodose)**. O **Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** é exibido.
3. Selecione a opção Slice Selection Method (Método de seleção de corte) que você deseja usar.
   - **Select range of slices (Selecione o intervalo de cortes)**: Selecione a caixa de seleção **Transverse (Transversal)**, **Coronal**, ou **Sagittal (Sagital)** para selecionar os cortes. Digite os números dos cortes nos campos correspondentes **Select views and slice ranges (Selecionar visualizações e faixas de cortes)**.
   - **Manually select slices (Selecionar cortes manualmente)**: Use a ferramenta Slice Selector (Seletor de corte) para percorrer os cortes disponíveis na visualização **Transverse (Transversal)**, **Coronal** ou **Sagittal (Sagital)**. Selecione a caixa de seleção **Selected (Selecionado)** para incluir o corte atualmente exibido na impressão. Continue a percorrer e a selecionar cortes para cada exibição que você deseja incluir.
4. Clique em **Next (Avançar)** para exibir a segunda etapa do **Isodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** e selecione a opção de apresentação que você deseja usar para imprimir as imagens de isodose.
5. Clique em **Finish (Concluir)**. O I**sodose Image Selection Wizard (Assistente de seleção de imagem de isodose)** é fechado.
6. Prossiga para “Salvar um relatório total” (Página 266) ou “Imprimir um relatório total” (Página 267).

## Salvar um relatório total

1. Na janela **Summation Review - Print Preview (Revisão total - Visualização da impressão)**, clique em **Save (Salvar)**.
2. Na caixa de diálogo **Save Summation Report (Salvar relatório total)**, digite um **Report Name (nome de relatório)** (obrigatório) e uma **Description (Descrição)** (opcional).
3. Clique em **Save (Salvar)**.

   O Relatório total é salvo no Servidor de dados.
4. Quando você tiver concluído o **Summation Report - Print Preview (Relatório final - Visualização da impressão)**, clique em **Close (Fechar)**.

# Imprimir um relatório total

**NOTA**: Para gerar um relatório em formato PDF, siga as instruções, “Salvar um relatório total” (Página 266).

1. Na janela **Summation Review - Print Preview (Revisão total - Imprimir visualização)**, clique em **Print (Imprimir)**. A caixa de diálogo **Print (Imprimir)** é exibida.
2. Selecione uma impressora na lista suspensa **Name (Nome)** e clique em **Print (Imprimir)**.
3. Quando você tiver concluído o **Summation Report - Print Preview (Relatório total - Visualização da impressão)**, clique em **Close (Fechar)**.

## Visualizar um total

1. No Common Frame (Moldura comum), clique no botão Tools (Ferramentas) e selecione **Patient > Edit Patient (Paciente > Editar paciente)**.
2. Na **Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados)**, selecione o paciente e clique em **OK**.
3. Na janela **Patient Data Maintenance (Manutenção dos dados do paciente)** em **Summation Reports (Relatórios finais)**, selecione um relatório.

   São exibidos o **Report Name (Nome do relatório)**, **Description (Descrição)**, a **Date (Data)**, a **Disease (Doença)** e uma lista de planos contribuintes (**Summation Plans (Planos finais)**).
4. Clique em **Display Summation Report (Exibir relatório final)**.

**NOTA**: Os relatórios finais são apresentados nos arquivos do paciente em formato PDF. Você pode abrir o arquivo PDF diretamente na pasta do arquivo do paciente, mas nunca altera o arquivo ou o nome do arquivo. Qualquer alteração irá corromper o arquivo e impedir a recuperação bem-sucedida do paciente.

# Excluir um relatório final

1. No Common Frame, clique no botão Tools (Ferramentas) e selecione **Patient > Edit Patient (Paciente > Editar paciente)**.
2. Na **Data Selection Dialog (Caixa de diálogo de seleção de dados)**, selecione o paciente e clique em **OK**.
3. Na janela **Patient Data Maintenance (Manutenção dos dados do paciente)** em **Summation Reports (Relatórios finais)**, selecione um relatório.

   São exibidos o **Report Name (Nome do relatório)**, **Description (Descrição)**, a **Date (Data)**, a **Disease (Doença)** e uma lista de planos contribuintes (**Summation Plans (Planos finais)**).

   Pressione **Shift** + clique ou **Ctrl** + clique para selecionar diversos relatórios.
4. Clique em **Delete (Excluir)**.
5. Uma caixa de diálogo de confirmação é aberta. Clique em **Yes (Sim)** para excluir o relatório. (Clique em **No (Não)** para cancelar).

# Anexo A

## Otimização e cálculo da dose

Otimização . . . . . 272
Cálculo da dose . . . . . 275
Referências . . . . . 280

# Otimização

The TomoTherapy® optimizer utilizes an iterative least-squares minimization approach as described in Olivera, Shepard et al. (1998; 1999), and Shepard, Olivera et al. (2000) The objective function is represented by the following equation:

$$O(\vec{\Psi}) = \sum_{t \in T} \left( \frac{\alpha_t}{N_t} \sum_{i \in t} \left( \beta_{t,i}^{max} \beta_{t,i}^{min} + \Phi_i^t \right) \left( D_i^p - D_i^d \right)^2 \right) + \sum_{r \in R} \left( \frac{\alpha_r}{N_r} \sum_{i \in r} \left( \phi_{r,i}^{max} + \Phi_i^r \right) \left( D_i^p - D_i^d \right)^2 \right) \quad [1]$$

where:

$O$ is the optimizer's objective function

$\vec{\Psi}$ is the energy fluence vector (with one entry per beamlet),

$T$ is the set of ROIs designated as targets; each ROI is treated as a set of voxels,

$\alpha_x$ is the Importance value for ROI $x$ as entered on the Planning Station,

$\beta_{x,i}^{max}$ is structure $x$ 's maximum dose penalty if voxel i is greater than $x$ 's maximum dose. Otherwise $\beta_{x,i}^{max}$ equals 1,

$\beta_{x,i}^{min}$ is structure $x$ 's minimum dose penalty if voxel $i$ is less than $x$ 's minimum dose. Otherwise $\beta_{x,i}^{min}$ equals 1,

$N_x$ is the number of voxels in ROI $x$,

$\Phi_i^x = \sum_{dvh \in DVH(x)} \phi_{x,i}^{dvh}$ is the contribution from DVH point constraints for structure $x$ at voxel $i$; $dvh$ is an individual DVH point for structure $x$,

$DVH(x)$ is the set of all DVH point constraints for structure $x$. If $x$ is a sensitive structure, the user specified the volume, dose, and penalty for the points. If $x$ is a Target, the user specified volume and dose for the points and one of the points is a "pivot" point (marked by a dot on the user interface). Target DVH points at a lower dose than the pivot are treated as minimum dose constraints for their specified volume percentages and use the Min Dose (Gy) constraint penalty for their Targets; Target DVH points at a higher dose than the pivot are treated as maximum dose constraints for their specified volume percentages and use the Max Dose (Gy) constraint penalty for their Targets. Note that the pivot DVH point for a Target is not itself a member of *DVH(x)*.

$D_i^p$ is the dose prescribed to voxel $i$ (always 0 for RARs),

$D_i^d$ is the deposited dose in voxel $i$,

$R$ is the set of ROIs designated as regions at risk (RAR); each ROI is treated as a set of voxels,

$\phi_{x,i}^{max}$ is structure $x$ 's maximum dose penalty if voxel $i$ is greater than $x$ 's maximum dose. Otherwise $\phi_{x,i}^{max}$ equals 0,

$\phi_{x,i}^{dvh}$ is structure $x$ 's DVH point penalty if voxel $i$ violates $x$ 's DVH point penalty constraint. Otherwise $\phi_{x,i}^{dvh}$ equals 0,

The fluence update equation used in TomoTherapy® optimization is found by solving Equation 1 for its extreme value. This leads to the following, which is used to update the fluence value for each leaf in a given projection:

$$\Psi_j^{k+1} = \Psi_j^k \left[ \frac{\sum_{t \in T} \left( \frac{\alpha_t}{N_t} \sum_{i \in t} (\beta_{t,i}^{max} \beta_{t,i}^{min} + \Phi_i^t) d_{ij} D_i^p \right) + \sum_{r \in R} \left( \frac{\alpha_r}{N_r} \sum_{i \in r} (\phi_{r,i}^{max} + \Phi_i^r) d_{ij} D_i^p \right)}{\sum_{t \in T} \left( \frac{\alpha_t}{N_t} \sum_{i \in t} (\beta_{t,i}^{max} \beta_{t,i}^{min} + \Phi_i^t) d_{ij} D_i^d \right) + \sum_{r \in R} \left( \frac{\alpha_r}{N_r} \sum_{i \in r} (\phi_{r,i}^{max} + \Phi_i^r) d_{ij} D_i^d \right)} \right] \quad [2]$$

where:

$\Psi_j^{k+1}$ is the energy fluence for beamlet $j$ at iteration $k+1$,

$\Psi_j^k$ is the energy fluence for beamlet $j$ at iteration $k$,

$d_{ij}$ is the dose contribution to voxel $i$ from beamlet $j$ per unit of energy fluence,

Since the prescribed (desired) dose for any RAR is zero, $D_i^p$ in the second term of the numerator of Equation 2 equals 0 and so this whole second term drops out. Equation 2 then simplifies to:

$$\Psi_j^{k+1} = \Psi_j^k \left[ \frac{\sum_{t \in T} \left( \frac{\alpha_t}{N_t} \sum_{i \in t} (\beta_{t,i}^{max} \beta_{t,i}^{min} + \Phi_i^t) d_{ij} D_i^p \right)}{\sum_{t \in T} \left( \frac{\alpha_t}{N_t} \sum_{i \in t} (\beta_{t,i}^{max} \beta_{t,i}^{min} + \Phi_i^t) d_{ij} D_i^d \right) + \sum_{r \in R} \left( \frac{\alpha_r}{N_r} \sum_{i \in r} (\phi_{r,i}^{max} + \Phi_i^r) d_{ij} D_i^d \right)} \right] \quad [3]$$

This fluence updating equation is applied after each iteration once $D_i^d$ has been computed for all voxels at iteration $k$.

Equation 3 essentially states that the energy fluence for a given leaf in a given projection is equal to the energy fluence for that leaf from the previous iteration multiplied by an update factor. This update factor is obtained by querying all of the voxels influenced by the leaf and adding contributions for voxels contained in an ROI that has been declared eligible (via the "Use" checkbox) for optimization as specified in the Planning Station. For a target voxel, the summation in the numerator and the first summation term in the denominator are impacted. For an RAR voxel that is above the maximum or outside of the DVH dose objective specified for the plan on the Planning Station, the second summation in the denominator is impacted. Even though this iterative optimization process could be stopped by specifying a threshold for the change in the objective function for a given iteration, the process is stopped in the current implementation by the user specifying a number of iterations or explicitly pressing the Pause or Get Full Dose button on the Planning Station.

# Cálculo da dose


- Histórico e teoria . . . . . 275
- Aproximações em nossa implementação . . . . . 277


## Histórico e teoria

Convolution superposition is the dose computation methodology used in TomoTherapy® (Mackie, Scrimger et al. 1985; Mackie, Bielajew et al. 1988; Papanikolaou, Mackie et al. 1993; Mackie and Olivera G H 2000; Mackie, Reckwerdt et al. 2001). For a mono-energetic photon beam the dose $D(\mathbf{r}, h\nu)$ can be computed as follows:

$$D(\mathbf{r}, h\nu) = \int T(\mathbf{r}', h\nu) A(\mathbf{r} - \mathbf{r}', h\nu) d\mathbf{r}' \tag{1}$$

where $A(\mathbf{r} - \mathbf{r}', h\nu)$ is the convolution kernel for photons with energy $h\nu$. The kernel represents the relative energy deposited per unit of volume. $T(\mathbf{r}', h\nu)$ is the Total Energy Released per unit of MAss (TERMA). TERMA can be computed as shown in Equation 2:

$$T(\mathbf{r}', h\nu) = \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\Psi(\mathbf{r}', h\nu) \tag{2}$$

with $\Psi(\mathbf{r}', h\nu)$ the primary energy fluence at the point $\mathbf{r}'$.

For a non-divergent beam (parallel beam) the energy fluence $\Psi_{ND}(\mathbf{r}', h\nu)$ can be obtained from the fluence at a reference plane located at $\mathbf{r}_0$ as:

$$\Psi_{ND}(\mathbf{r}', h\nu) = \Phi_0 h\nu e^{-\int_{\eta}^{\xi} \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\rho dl'} \tag{3}$$

$dl'$ is a differential of length through the attenuating material with the beam directed along $\mathbf{r}'$.

For a divergent beam from a point source the energy fluence can be computed as:

$$\Psi(\mathbf{r}', h\nu) = \Phi_0 \left(\frac{r_0}{r'}\right)^2 h\nu e^{-\int_{\eta}^{\xi} \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\rho dl'} \tag{4}$$

For a poly-energetic beam and homogeneous phantom the dose can be obtained as:

$$D(\mathbf{r}, MV) = \int \frac{\mu}{\rho}(h\nu) \int \frac{d\Psi(\mathbf{r}', h\nu)}{dh\nu} A(\mathbf{r} - \mathbf{r}', h\nu) d\mathbf{r}' \, dh\nu \tag{5}$$

with

$$\frac{d\Psi(\mathbf{r}', h\nu)}{dh\nu} = h\nu \, e^{-\int_0^{\infty} \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\rho dl'} \frac{d\Phi_0}{dh\nu}(h\nu) \tag{6}$$

Thus TERMA for a poly-energetic beam can be defined as follows:

$$T(\mathbf{r}', MV) = \int \frac{\mu}{\rho}(h\nu) \frac{d\Psi(\mathbf{r}', h\nu)}{dh\nu} dh\nu \tag{7}$$

The dose for poly-energetic beams can be written as:

$$D(\mathbf{r}, MV) = \int T(\mathbf{r}', MV) K(\mathbf{r} - \mathbf{r}', MV) d\mathbf{r}' \tag{8}$$

$K(\mathbf{r} - \mathbf{r}', MV)$ is a poly-energetic convolution kernel defined as:

$$K(\mathbf{r} - \mathbf{r}', MV) = \frac{\int \frac{\mu}{\rho}(h\nu) \frac{d\Psi(\mathbf{r}', h\nu)}{dh\nu} A(\mathbf{r} - \mathbf{r}', h\nu) dh\nu}{\int \frac{\mu}{\rho}(h\nu) \frac{d\Psi(\mathbf{r}', h\nu)}{dh\nu} dh\nu} \tag{9}$$

## Aproximações em nossa implementação

### Tabela de atenuação de fluência (FAT)

The FAT table is used to compute the energy fluence attenuation at each voxel. The FAT table can be defined for a mono-energetic beam as:

$$FAT[\rho,\theta,\rho l,h\nu] = \frac{\Delta\Psi}{\Psi\,\rho\Delta l'} = \frac{[1-T_1T_2]T_2}{T_2} \tag{10}$$

with

$$T_1 = e^{-\left[\left[\left(\frac{\mu_w}{\rho}w_w+\frac{\mu_b}{\rho}w_b\right)\left(m_{fac}\rho\Delta l'\right)\right]\right]} \tag{11}$$

$$T_2 = e^{-\left(\frac{\mu_w}{\rho}m_{fac}\rho l'\right)} \tag{12}$$

$\frac{\mu_w}{\rho}$ and $\frac{\mu_b}{\rho}$ are the mass attenuation coefficients for water and bone respectively. $\rho$ is the physical density of the material. For densities smaller than water $\frac{\mu}{\rho}$ is assumed water-like with a different density. For densities larger than water and less than cortical bone $\frac{\mu}{\rho}$ is assumed a weighted sum of $\frac{\mu_w}{\rho}$ and $\frac{\mu_b}{\rho}$. $w_w$ and $w_b$ are the corresponding weighting fractions for water and bone. For densities bigger than cortical bone $\frac{\mu}{\rho}$ is assumed $\frac{\mu_b}{\rho}$. $\rho\Delta l'$ is the radiological-pathlength through the voxel and $\rho l'$ is the radiological-pathlength traversed through the media to reach that voxel. $m_{fac}$ is a factor to consider the spectral changes off-axis. Since the half value layer decreases off-axis approximately linearly (Mohan, Chui et al. 1985), this factor can be approximated as:

$$m_{fac} = \frac{1}{1 - HVL_{\deg}\,\theta} \tag{13}$$

where $\theta$ is the off-axis angle and $HVL_{\deg}$ is the relative change of the half value layer per degree.

For a poly-energetic beam

$$FAT\left[\rho, \theta, \rho l, MV\right] = \frac{\int FAT\left[\rho, \theta, \rho l, h\nu\right] \frac{d\Psi(\mathbf{r}_0, h\nu)}{dh\nu} dh\nu}{\int \frac{d\Psi(\mathbf{r}_0, h\nu)}{dh\nu} dh\nu} \tag{14}$$

As can be observed, the weighting is performed using the energy fluence spectrum at the reference plane. For each photon beam spectrum (MV) the FAT is therefore a 3-dimensional look up table of $\rho, \theta$ and $\rho l$.

## Cálculo TERMA

To calculate TERMA for a poly-energetic beam at a voxel, the energy fluence at that voxel should be multiplied by $\frac{\mu}{\rho}$ for that voxel. $\frac{\mu}{\rho}$ is approximated by the FAT value at that voxel as follows:

$$FAT\left[\rho, \theta, \rho l, h\nu\right] = \frac{\Delta\Psi}{\Psi\,\rho\,\Delta l'} = \frac{\psi\left[1 - e^{-\frac{\mu_{eff}}{\rho}\rho\Delta l'}\right]}{\psi\,\rho\,\Delta l'} = \frac{\mu_{eff}}{\rho} \tag{15}$$

where

$$\frac{\mu_{eff}}{\rho} \text{ is } \left(\frac{\mu_w}{\rho} w_w + \frac{\mu_b}{\rho} w_b\right) m_{fac} \tag{16}$$

## Cálculo do Kernel

The poly-energetic kernel is computed as a weighted sum of the mono-energetic kernels computed by Mackie, Bielajew et al (1988). Equation (9) requires the knowledge of the spectra at each point to compute the poly-energetic kernel. To simplify the calculations the poly-energetic kernel is computed weighting the mono-energetic kernels using the energy fluence spectra at the reference plane $\mathbf{r}_0$ as shown in equation (17) (Papanikolaou, Mackie et al. 1993). This approximation is neglecting the kernel tilting (Liu, Mackie et al. 1997).

$$K(\mathbf{r}-\mathbf{r}', MV) = \frac{\int \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\frac{d\Psi(\mathbf{r}_0, h\nu)}{dh\nu} A(\mathbf{r}-\mathbf{r}', h\nu)\, dh\nu}{\int \frac{\mu}{\rho}(h\nu)\frac{d\Psi(\mathbf{r}_0, h\nu)}{dh\nu} dh\nu} \tag{17}$$

# Referências


Liu, H., T. Mackie, et al. (1997). "Correcting kernel tilting and hardening in convolution/superposition dose calculations for clinical divergent and polychromatic photon beams." Med Phys **24**(11): 1729-41.

Mackie, T., A. Bielajew, et al. (1988). "Generation of photon energy deposition kernels using the EGS Monte Carlo code." Phys. Med. Biol. **33**(1): 1-20.

Mackie, T. R. and R. P. J. Olivera G H, and Shepard D M. (2000). Convolution/superposition photon dose algorithm. General Practice of Radiation Oncology Physics in the 21st Century. A. S. a. D. Mellenberg. College Park, MD, American Association of Physicists in Medicine: 39-56.

Mackie, T. R., P. J. Reckwerdt, et al. (2001). The convolution algorithm in IMRT. 3-D Conformal and Intensity Modulated Radiation Therapy. J. Purdy, W. Grant III, J. Palta, B. Butler and C. Perez. Madison, WI, Advanced Medical Publishing Inc.: 179-90.

Mackie, T. R., J. W. Scrimger, et al. (1985). "A convolution method of calculating dose from 15 MeV x-rays." Med. Phys. **12**: 188-196.

Mohan, R., C. Chui, et al. (1985). "Energy and Angular Distributions of Photons from Medical Linear Accelerators." Medical Physics **12**(5): 592-597.

Olivera, G. H., D. Shepard, et al. (1998). "Maximum likelihood as a common computational framework in tomotherapy." Phys. Med. Biol. **43**: 3277-3294.

Olivera, G. H., D. M. Shepard, et al. (1999). Tomotherapy. Modern Technology of Radiation Oncology. J. Van Dyk. Madison, Medical Physics Publishing: 521-587.

Papanikolaou, N., T. R. Mackie, et al. (1993). "Investigation of the convolution method for polyenergetic spectra." Medical Physics **20**(5): 1327-36.

Shepard, D. M., G. H. Olivera, et al. (2000). "Iterative approaches to dose optimization in tomotherapy." Phys. Med. Biol. **45**(1): 69-90.

# Anexo B

## Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional)

Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional). . 282

# Verificar a consistência do modelo do feixe (opcional)

O modelo de feixe *TomoTherapy* consiste nos dados usados no cálculo e otimização de dose. Se for requisitado por padrões clínicos ou normas locais, você pode verificar a consistência dos dados do modelo de feixe para qualquer cálculo.


- Modelo de feixe TomoTherapy . . . . . 282
- Verificar Modelo de feixe . . . . . 282


## Modelo de feixe *TomoTherapy*

Os arquivos de modelo de feixe são criados durante o processo de calibração pelos médicos da Accuray. É da responsabilidade do médico local executar os testes de garantia de qualidade para garantir que a máquina esteja trabalhando de forma consistente com os dados do modelo de feixe usados para o planejamento. Os dados do modelo de feixe não podem ser vistos diretamente no sistema, mas os médicos da Accuray podem fornecer os dados do modelo de feixe que foram instalados no sistema no momento do comissionamento pelo médico local para serem usados nos testes de garantia de qualidade da máquina. Se os testes de qualidade de garantia indicam que são necessários ajustes na máquina para manter a consistência do desempenho de máquina com o modelo de feixe, entre em contato com o representante de serviço.

O modelo do feixe está registrado com uma entrada de log de código de soma de verificação do Algoritmo de Dispersão Segura (**SHA-1**) para cada vez que o cálculo ou otimização de dose ocorrer no *Planning Station*, Garantia de qualidade da aplicação, *Planned Adaptive*™, ou software *StatRT*™. Isso permite aos usuários verificarem que o modelo de feixe não foi alterado ou corrompido.

## Verificar Modelo de feixe

1. Navegue até à pasta de logs na estação que você está:

   **C:\tomo\Logs**

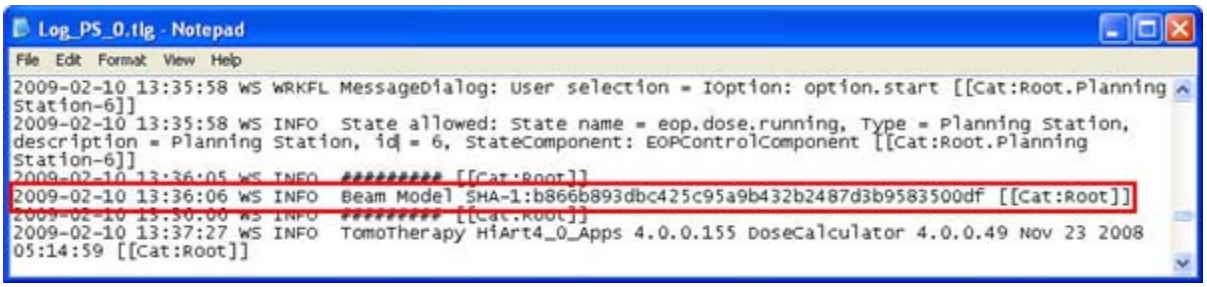
2. Abra o log mais recente no formato **Log_APPNAME_0.tlg**. Onde **APPNAME** é:

   - **OS** para o software *Operator Station* (*StatRT*)
   - **PS** para o software *Planning Station*
   - **DQA** para o software Garantia de qualidade de aplicação
   - **PA** para o software *Planned Adaptive*

   Os logs mais recentes têm os números mais baixos. Por exemplo, o logo com os dados mais recentes em *Operator Station* sempre será **Log_OS_0.tlg**. O log zero terá sempre os dados mais recentes, seguidos por um, dois, três e assim por diante.

Quando o log mais recente estiver cheio, é criado um novo log e todos os outros logs são renomeados.

3. Abra o log com **Notepad**.
4. Pressione **Ctrl+End** para navegar na parte inferior do log e clique no último log de entrada.
5. Pressione **Ctrl+F** para abrir a caixa de diálogo **Find**.
6. Na caixa de texto, digite **SHA-1** e selecione a opção **Up** para pesquisar as entradas, da mais recente para a mais antiga.




**Entradas do log**

7. Compare as entradas até quando quiser. Cada entrada de soma de verificação deve ser o mesma em todos os logs, a menos que tenha sido executada a manutenção da máquina que mudou o modelo de feixe. Se diferenças de soma de verificação não antecipados são descobertas, entre em contato com seu representante de atendimento ao cliente.

**NOTA**: Para comparar as entradas diárias ou semana a semana, navegue até a data e hora no log. Você pode precisar abrir vários arquivos de log para comparar as entradas de log de soma de verificação durante longos períodos de tempo.

# Anexo C

## Calculando o Volume, DVH e as Estatísticas da Dose de uma estrutura

Razão do volume da estrutura para o voxel (SVR) e limites do volume do voxel . . . . . 286

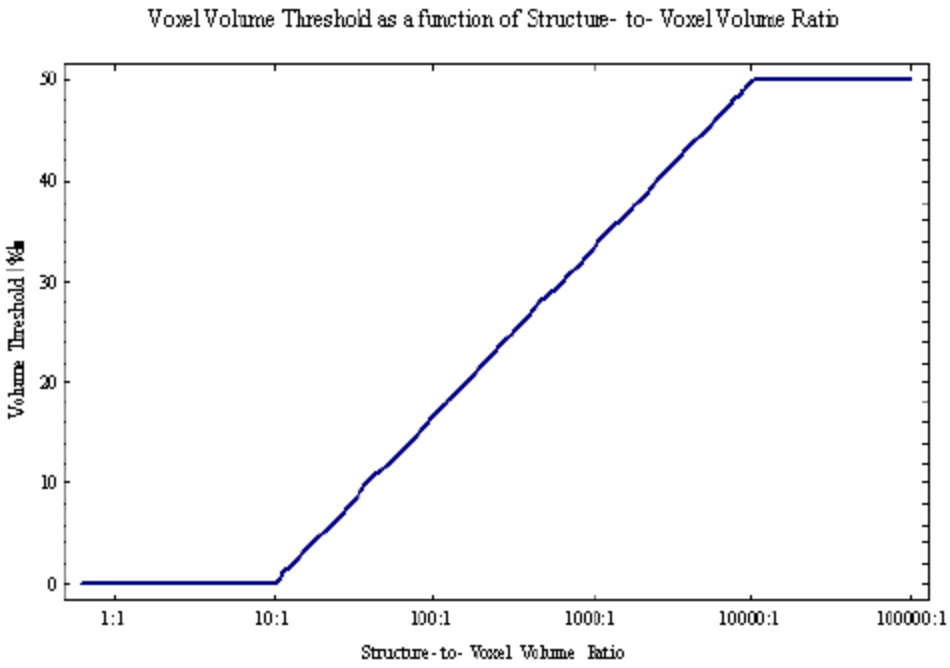
Exemplo de cálculo de SVR. . . . . 288

# Razão do volume da estrutura para o voxel (SVR) e limites do volume do voxel

No ponto onde os limites de uma ROI se intersectam com um voxel de imagem, uma determinação é feita com o voxel parcial incluído ou não no DVH para o ROI. Essa determinação depende tanto da porcentagem do voxel que está contido no contorno do ROI como da quantidade de voxels no ROI. Maiores cuidados são tomados para incluir voxels parciais se o ROI for pequeno.

O Sistema de planejamento de tratamento *TomoTherapy* utiliza um sistema em camadas para construir volumes de ROI, curvas de DVH e estatísticas de dose a partir dos contornos de ROI. Os ROIs são divididos em três camadas baseadas em volume. Os limites das camadas são definidos pela razão do volume total da estrutura da ROI (sem aplicação de limite) dividida pelo volume de um único voxel de imagem. Essa quantidade é chamada de "razão do volume da estrutura para o voxel" ou SVR.

O valor da SVR determina o limite do volume do voxel, o qual determina se um voxel que esteja parcialmente dentro dos contornos da ROI está ou não incluído como parte do volume da ROI. Para volumes pequenos, ou seja, os que têm uma SVR menor que 10 (primeira camada), o limite é zero, o que significa que, se qualquer parte da ROI intersectar com o voxel, esta parte do voxel está incluída. Isso melhora a precisão do DVH e de outros cálculos dos volumes pequenos onde até mesmo meio voxel pode representar uma porcentagem significativa do volume total da ROI. Para volumes grandes de ROI, os com SVR maior que 10.000 (terceira camada), o limite é 50%, de forma que pelo menos 50% de um voxel deve estar dentro dos contornos da ROI para a parte do voxel a ser incluída na ROI. Para volumes que tenham uma SVR maior ou igual a 10 e menor ou igual a 10.000 (segunda camada), o limite é calculado utilizando interpolação log-linear. Esse mapeamento é mostrado no gráfico seguinte:




**Valores do limite do volume do voxel utilizados no cálculo do volume da ROI, DVH e estatísticas de dose como função da razão do volume da estrutura para o voxel (SVR)**

# Exemplo de cálculo de SVR

Considere uma imagem de planejamento contendo voxels com dimensões de 2 mm x 2 mm x 2,5 mm, rendendo 0,01 $cm^3$ como volume do voxel para este exemplo.


- Camada 1: Pequenas estruturas de ROI . . . . . 288
- Camada 3: Grandes estruturas de ROI . . . . . 288
- Camada 2: Estruturas de ROI intermediárias . . . . . 289


## Camada 1: Pequenas estruturas de ROI

| SVR | Limite do volume Voxel |
|---|---|
| Menor ou igual a 10 | 0% |

Neste exemplo, as estruturas com volume de 0,1 $cm^3$ ou menor caem na camada 1.

Com um limite aplicado de 0%, se qualquer parte de um voxel estiver contida dentro do contorno, essa parte do voxel contribuirá com o volume da estrutura.

## Camada 3: Grandes estruturas de ROI

| SVR | Limite do volume Voxel |
|---|---|
| Maior ou igual a 10.000 | 50% |

Neste exemplo, as estruturas com volume de 100 $cm^3$ ou maior caem na camada 3.

Com um limite aplicado de 50%, 50% do voxel deve estar contido dentro do contorno para que essa parte do voxel contribua para o volume da estrutura.

## Camada 2: Estruturas de ROI intermediárias

| SVR | Limite do volume Voxel |
|---|---|
| Maior que 10, mas menor que 10.000. | Variam de acordo com a interpolação log-linear. |

O algoritmo usa uma interpolação log-linear para todos os volumes entre os limites de camada 3 e camada 1.

Neste exemplo, uma estrutura com um volume de 1 $cm^3$ (SVR=100) terá um limite de 16,67% aplicado e uma estrutura com um volume de 10 $cm^3$ (SVR=1.000) terá um limite de 33,33% aplicado.

Após o limite variável ser aplicado, este novo volume da ROI será usado no Otimizador de Plano e nos recursos de DVH para garantir a manipulação consistente dos dados de DVH.

TomoTherapy®