

# RAYSTATION v2026

Notas de versão



**RayStation**

v2026

Traceback information:  
Workspace Main version a1134  
Checked in 2026-06-30  
Skribenta version 5.6.020.1

### Isenção de responsabilidade

Para obter informações sobre funcionalidades não disponíveis por razões regulamentares, consulte as Informações regulamentares nas Instruções de uso do RayStation.

### Declaração de conformidade



Em conformidade com o Regulamento de Dispositivos Médicos (MDR) 2017/745. Uma cópia da Declaração de Conformidade correspondente está disponível mediante solicitação.

### Avisos de segurança

Advertências e notificações de cautela na documentação do usuário informam sobre o uso seguro do produto e devem ser seguidas.



#### AVISO!

Uma advertência informa sobre um risco de dano corporal ou morte. Na maioria dos casos, o risco está relacionado ao tratamento inadequado do paciente.



#### CUIDADO!

Uma notificação de cautela informa sobre um risco de dano ao equipamento, software ou dados.

**Observação:** Uma nota fornece informações adicionais úteis, dicas ou lembretes.

### Direitos autorais

Este documento contém informações proprietárias que são protegidas por direitos autorais. Nenhuma parte deste documento pode ser fotocopiada, reproduzida ou traduzida para outro idioma sem o consentimento prévio por escrito da RaySearch Laboratories AB [publ].

Todos os direitos reservados. © 2026, RaySearch Laboratories AB [publ].

### Material impresso

Cópias impressas das Instruções de uso e Notas de versão estão disponíveis mediante solicitação.

### *Marcas registradas*

RayAdaptive (RayAdaptive), RayAnalytics (RayAnalytics), RayBiology (RayBiology), RayCare (RayCare), RayCloud (RayCloud), RayCommand (RayCommand), RayData (RayData), RayIntelligence (RayIntelligence), RayMachine (RayMachine), RayOptimizer (RayOptimizer), RayPACS (RayPACS), RayPlan (RayPlan), RaySearch (RaySearch), RaySearch Laboratories, (RaySearch Laboratories,) RayStation (RayStation), RayStore (RayStore), RayTreat (RayTreat), RayWorld (RayWorld) e o logotipo RaySearch Laboratories (RaySearch Laboratories) são marcas registradas da RaySearch Laboratories AB (publ) (RaySearch Laboratories AB (publ))\*.

As marcas registradas de terceiros usadas neste documento são propriedade de seus respectivos donos, os quais não são associados à RaySearch Laboratories AB (publ).

A RaySearch Laboratories AB (publ), incluindo suas subsidiárias, é doravante denominada RaySearch.

\* Sujeito a registro em alguns mercados.



# SUMÁRIO

|          |                                                                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| 1.1      | Sobre este documento .....                                                                              | 7         |
| 1.2      | Informações de contato do fabricante .....                                                              | 7         |
| 1.3      | Comunicação de incidentes e erros na operação do sistema .....                                          | 7         |
| <b>2</b> | <b>NOVIDADES E MELHORIAS NO RAYSTATION v2026 .....</b>                                                  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Destaques .....                                                                                         | 9         |
| 2.2      | Suporte para reirradiação .....                                                                         | 9         |
| 2.3      | QA EPID .....                                                                                           | 10        |
| 2.4      | Compatibilidade do protocolo de geração de planos para PBS .....                                        | 10        |
| 2.5      | Melhorias gerais do sistema .....                                                                       | 10        |
| 2.6      | Modelagem de paciente .....                                                                             | 11        |
| 2.7      | Segmentação com deep learning .....                                                                     | 11        |
| 2.8      | Explorador de planos .....                                                                              | 13        |
| 2.9      | Planejamento da braquiterapia .....                                                                     | 14        |
| 2.10     | Configuração do plano .....                                                                             | 14        |
| 2.11     | Projeto do feixe 3D-CRT .....                                                                           | 14        |
| 2.12     | Otimização do plano .....                                                                               | 14        |
| 2.13     | Planejamento de aprendizado de máquina .....                                                            | 15        |
| 2.14     | Planejamento de arco helicoidal de fótons .....                                                         | 15        |
| 2.15     | Planejamento de varredura de prótons Pencil Beam .....                                                  | 15        |
| 2.16     | Planejamento do arco de prótons .....                                                                   | 15        |
| 2.17     | Planejamento de varredura de pencil beam de íons leves .....                                            | 16        |
| 2.18     | Replanejamento Adaptativo (atualizações introduzidas na RayStation v2025 SP2) .....                     | 16        |
| 2.19     | Replanejamento adaptativo automatizado .....                                                            | 17        |
| 2.20     | DICOM .....                                                                                             | 17        |
| 2.21     | Scripting .....                                                                                         | 18        |
| 2.22     | Comissionamento de feixe de íons .....                                                                  | 19        |
| 2.23     | RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria .....                                                | 19        |
| 2.24     | Mudança de comportamento da funcionalidade lançada anteriormente .....                                  | 20        |
| 2.25     | Atualizando um modelo de feixe de varredura em linha de uma versão anterior<br>RayStation à v2025 ..... | 24        |
| 2.26     | Notificações de segurança de campo (FSNs) resolvidas .....                                              | 25        |
| 2.27     | Advertências novas e significativamente atualizadas .....                                               | 25        |
| 2.27.1   | Novas advertências .....                                                                                | 26        |
| 2.27.2   | Advertências significativamente atualizadas .....                                                       | 30        |
| <b>3</b> | <b>PROBLEMAS CONHECIDOS RELACIONADOS À SEGURANÇA DO PACIENTE .....</b>                                  | <b>37</b> |
| <b>4</b> | <b>OUTROS PROBLEMAS CONHECIDOS .....</b>                                                                | <b>39</b> |
| 4.1      | Informações gerais .....                                                                                | 39        |
| 4.2      | Importar, exportar e planejar relatórios .....                                                          | 39        |

|                  |                                                  |           |
|------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 4.3              | Planejamento da braquiterapia .....              | 40        |
| 4.4              | Projeto de plano e projeto de feixe 3D-CRT ..... | 41        |
| 4.5              | Otimização do plano .....                        | 42        |
| 4.6              | Planejamento CyberKnife .....                    | 42        |
| 4.7              | Adaptação de tratamento .....                    | 43        |
| 4.8              | RayPhysics .....                                 | 43        |
| 4.9              | Scripting .....                                  | 43        |
| <b>ANEXO A -</b> | <b>DOSE EFICAZ DE PRÓTONS .....</b>              | <b>45</b> |
| A.1              | Histórico .....                                  | 45        |
| A.2              | Descrição .....                                  | 45        |

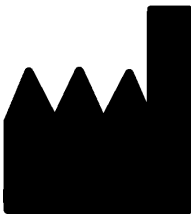
# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 SOBRE ESTE DOCUMENTO

Este documento contém notas importantes sobre o sistema RayStation v2026. Contém também informações relacionadas à segurança do paciente e lista novos recursos, problemas conhecidos e possíveis soluções alternativas.

**Todo usuário do RayStation v2026 deve estar familiarizado com essas questões conhecidas.** Entre em contato com o fabricante caso tenha alguma dúvida sobre o conteúdo.

## 1.2 INFORMAÇÕES DE CONTATO DO FABRICANTE



RaySearch Laboratories AB (publ)  
Eugenivägen 18C  
SE-113 68 Stockholm  
Suécia  
Telefone: +46 8 510 530 00  
E-mail: [info@raysearchlabs.com](mailto:info@raysearchlabs.com)  
País de origem: Suécia

## 1.3 COMUNICAÇÃO DE INCIDENTES E ERROS NA OPERAÇÃO DO SISTEMA

Comunique incidentes e erros pelo e-mail de suporte da RaySearch: [support@raysearchlabs.com](mailto:support@raysearchlabs.com) ou à sua organização de suporte local por telefone.

Qualquer incidente grave que tenha ocorrido em relação ao dispositivo deve ser comunicado ao fabricante.

Dependendo dos regulamentos aplicáveis, os incidentes também podem precisar ser relatados às autoridades nacionais. No caso da União Europeia, os incidentes graves devem ser relatados à autoridade competente do Estado-Membro da União Europeia no qual o usuário e/ou paciente está estabelecido.





## 2 NOVIDADES E MELHORIAS NO RAYSTATION v2026

Este capítulo descreve as novidades e melhorias do RayStation v2026 em comparação com o RayStation v2025.

### 2.1 DESTAQUES

- Compatibilidade com adaptações de tratamento online na integração com o RayCare [introduzido no RayStation v2025 SP2]
- Suporte aprimorado para reirradiação com avaliação de dose cumulativa
- Novo módulo para QA EPID específico para o paciente
- Avanços no replanejamento adaptativo
- Planejamento automatizado aprimorado com suporte de configuração melhorado
- Cobertura ampliada dos modelos de segmentação com deep learning e métricas de qualidade
- Planejamento mais rápido com Deep Learning usando modelos novos e atualizados
- Aprovação de geometrias individuais de ROI e POI, e visualizações aprimoradas de múltiplas imagens
- Novas capacidades de planejamento em arco helicoidal de fótons
- Protocolos de geração de planos para PBS
- Otimização mais rápida de PBS de prótons usando a GPU
- Compatibilidade com comunicação DICOM criptografada

### 2.2 SUPORTE PARA REIRRADIAÇÃO

- Agora é possível adicionar um tratamento anterior a um plano de tratamento.
  - A dose anterior é mapeada automaticamente na imagem de planejamento, e doses cumulativas são calculadas.
  - Funções de otimização e metas clínicas podem ser associadas à dose cumulativa.
  - Todas as modalidades e técnicas de tratamento são compatíveis, exceto a terapia de captura de nêutrons por boro (BNCT).

- Dose equiefetiva em frações de 2 Gy (EQD2).
  - Os parâmetros EQD2 (relações  $\alpha/\beta$  e fatores de recuperação tecidual (TRFs)) podem ser definidos por ROI e armazenados por plano de tratamento.
  - Distribuições e estatísticas de EQD2 podem ser visualizadas no módulo Plan evaluation (Avaliação do plano).
  - Funções de otimização e metas clínicas podem ser avaliadas em relação ao EQD2, com ou sem correções para TRFs.
  - Distribuições EQD2 específicas para parâmetros são calculadas para a relação  $\alpha/\beta$  e a combinação TRF usadas pelas ROIs. Essas distribuições são usadas para avaliação de curvas DVH, estatísticas de dose, funções de otimização e metas clínicas. Isso significa que os parâmetros corretos de EQD2 são sempre aplicados em todo o volume do ROI, incluindo voxels compartilhados com outros ROIs, por exemplo, nas fronteiras do ROI ou dentro de regiões sobrepostas.
- Licença necessária: raySequel.

## 2.3 QA EPID

- Novo módulo para realizar QA EPID específico para o paciente.
- Criação de planos de verificação para entrega com o EPID.
- Importação de imagens EPID medidas de Varian máquinas.
- Cálculo de imagens EPID usando o modelo EPID definido no modelo da máquina de aceleradores lineares.
- Comparação de imagens EPID medidas e calculadas usando diferenças de resposta, perfis de linha e métricas gama.
- Licença necessária: rayEpid

## 2.4 COMPATIBILIDADE DO PROTOCOLO DE GERAÇÃO DE PLANOS PARA PBS

- Agora, os protocolos de geração de planos são compatíveis com a criação automatizada de planos de varredura de pencil beam (PBS). Os passos do protocolo foram ampliados para permitir a seleção do modelo de RBE, a configuração de robustez, as configurações de otimização de PBS e as configurações de cálculo para feixes de PBS.

## 2.5 MELHORIAS GERAIS DO SISTEMA

- As tabelas de cores padrão podem ser modificadas na caixa de diálogo *Adjust color tables* (Ajustar tabelas de cor).
- Agora é possível alternar entre atividades de planejamento e módulos usando o teclado, como alternativa a clicar na guia de atividade ou módulo. Pressione a tecla Alt e depois a letra sublinhada no nome da atividade ou módulo (por exemplo, Alt+M para alternar para

Patient modeling (Modelagem de pacientes), ou Alt+0 para Plan optimization (Otimização do plano)).

- Compatível com Microsoft SQL Server a versão 2025.
- A ferramenta *Measure* pode ser ativada e desativada usando o atalho de teclado M.
- RayStation é validado em NVIDIA Blackwell GPUs (desde RayStation v2025 SP2).

## 2.6 MODELAGEM DE PACIENTE

- Agora é possível aprovar geometrias individuais de ROI e POI.
  - Uma geometria aprovada será bloqueada para edição no conjunto de imagens selecionado.
  - Ainda é possível editar as propriedades de ROI e POI (por exemplo, nome, cor e material) quando a geometria é aprovada.
  - As informações de aprovação são armazenadas no registro de auditoria.
  - A opção está habilitada para usuários pertencentes ao grupo RayStation-PlanApproval (Aprovação de plano RayStation).
  - O logon único (SSO) pode ser habilitado para aprovação de geometrias em Clinic settings (Configurações da clínica).
- Layout de múltiplas imagens: Agora podem ser exibidas três imagens lado a lado. A visualização mais à esquerda sempre mostrará o conjunto primário de imagens, no qual os contornos são modificados ao usar ferramentas de contorno e as outras duas visualizações podem apresentar qualquer imagem ao lado dele. Se uma imagem tem fusão com o conjunto primário de imagens, a rolagem sincronizada é habilitada e o contorno se torna possível.

## 2.7 SEGMENTAÇÃO COM DEEP LEARNING

- Para geometrias da ROI inicialmente geradas por segmentação com deep learning (DLS), calcula-se agora um coeficiente de similaridade Dice na aprovação para quantificar discrepâncias entre o resultado original do DLS e qualquer modificação manual feita pelo usuário. Além disso, calculam-se e armazenam-se métricas geométricas como volume, centro de massa e caixa de delimitação para as duas geometrias, tanto a DLS original quanto as editadas. Os resultados são acessíveis em RayIntelligence e por meio de scripts.
- O modelo RSL DLS CT inclui 11 ROIs aprimoradas, conforme descrito abaixo.
  - Anorectum
    - + Suporte ampliado para casos de pelve feminina e prostatectomia.
    - + Continuidade anatômica aprimorada com Colon\_Sigmoid (Cólón sigmoide).
  - Bladder
    - + Suporte ampliado para casos de pelve feminina e prostatectomia.

- + Robustez aprimorada para níveis variados de enchimento da bexiga.
- Colon\_Sigmoid
  - + Suporte ampliado para casos de pelve feminina e prostatectomia.
  - + Continuidade anatômica aprimorada com Anorectum (Anorreto).
- Spc\_Bowel
  - + Definição atualizada: Agora estende-se mais cranialmente e inclui todas as estruturas intestinais.
  - + Suporte ampliado para casos de pelve feminina e prostatectomia.
- PenileBulb
  - + Suporte ampliado para casos de prostatectomia.
  - + Extremidades cranial e caudal aprimoradas.
- Heart (coração), Kidney\_L/R (Rim\_E/D), Lung\_L/R (Pulmão E/D), SpinalCanal (Canal vertebral)
  - + Suporte ampliado para casos pediátricos.
- Foi removido um ROI do RSL DLS CT modelo: L6 vertebra (Vértebra L6).
- O modelo RSL DLS CT também inclui 32 novas ROIs, listadas abaixo.

| Grupo         | Modalidade | Áreas de interesse                                                                                                                                                                            |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bowels        | TC         | Colon<br>Duodenum<br>Jejunum_Ileum<br>Jejunum_Ileum_Colon                                                                                                                                     |
| Pelvis        | TC         | Canal_Anal<br>Rectum                                                                                                                                                                          |
| Female Pelvis | TC         | Female_Genital_Tract<br>LN_Gyne_Iliac<br>LN_Gyne_Inguinofem_L<br>LN_Gyne_Inguinofem_R<br>LN_Gyne_Paraaortic<br>LN_Gyne_Presacral<br>LN_Gyne_Pelvic_Sidewall<br>Parametrium_L<br>Parametrium_R |
| Prostate Bed  | TC         | ProstateBed_ESTRO<br>ProstateBed_PERYTON                                                                                                                                                      |

| Grupo                  | Modalidade | Áreas de interesse                                                                                                                                                                      |
|------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bronchial Tree         | TC         | Bronchus_Lingular<br>Bronchus_Lobar_Inferior_L<br>Bronchus_Lobar_Inferior_R<br>Bronchus_Lobar_Middle<br>Bronchus_Lobar_Superior_L<br>Bronchus_Lobar_Superior_R<br>ProximalBronchialTree |
| Artificial Hip & Femur | TC         | Artificial_Hip_L<br>Artificial_Hip_R<br>Femur_L<br>Femur_R                                                                                                                              |
| Vessels                | TC         | A_Femoral_L<br>A_Femoral_R<br>V_Femoral_L<br>V_Femoral_R                                                                                                                                |

- Para o modelo RSL DLS CT, várias redes neurais foram retreinadas como parte de atualizações técnicas. Isso afeta a geração das seguintes ROIs:
  - Bone\_Pelvic\_L/R (Osso pélvico E/D), Bronchus\_InterM (Brônquio intermediário), Bronchus\_Main\_L/R (Brônquio principal E/D), C1–C7 (Vértebras cervicais C1-C7), Carina (Carina), Coccyx (Cóccix), Femur\_Head\_L/R (Cabeça do fêmur E/D), L1–L5 (Vértebras lombares L1-L5), Prostate (Próstata), Prostate\_minus\_VenousPlexus (Próstata sem o plexo venoso), Sacrum (Sacro), SeminalVesicles (Vesículas seminais) e T1–T12 (Vértebras torácicas T1-T12).
  - Pesos de rede atualizados podem resultar em pequenas variações nas ROIs geradas em comparação com versões anteriores.

## 2.8 EXPLORADOR DE PLANOS

- Protocolos de geração de planos agora são compatíveis com a criação automatizada de planos PBS. Isso significa que:
  - Planos de exploração PBS podem ser criados diretamente no módulo Plan explorer (Explorador de planos).
  - Modelos de exploração podem incluir planos PBS.
- Melhorou a capacidade de resposta ao trabalhar com grandes conjuntos de planos de exploração. Isso se aplica especificamente ao selecionar planos, remover planos, usar filtros de exploração e adicionar planos existentes a uma exploração de plano.
- Agora é possível marcar uma seleção de vários planos de exploração como candidatos com um único clique.

- Planos de exploração criados usando protocolos de geração de planos ou modelos de exploração não serão mais visíveis na lista suspensa *Plan* (Plano) por padrão. Isso é para evitar uma longa lista de planos quando muitos planos são gerados automaticamente. Para disponibilizar os planos na lista suspensa *Plan* (Plano), é adicionada uma nova opção *Show in other modules* (Mostrar em outros módulos) ao menu de contexto da miniatura de plano.
- A lista de metas clínicas no espaço de trabalho *Compare* (Comparar) agora tem o mesmo design que a lista em outros módulos.

## 2.9 PLANEJAMENTO DA BRAQUITERAPIA

- Durante a reconstrução do canal, as visualizações agora são alinhadas automaticamente com a direção do canal.
- Foi adicionada compatibilidade para criação de ponto basal.
- Melhoria na exibição dos dados dos pontos de parada mostrando o tempo de tratamento corrigido pela intensidade da origem por ponto de parada e as posições dos pontos de parada em relação a um ponto de referência pré-configurado.
- Durante o cálculo da dose, as doses TG43 e de braquiterapia Monte Carlo são limitadas a 100 Gy.
- Adicionou-se uma caixa de seleção *Zoom to max D90* (Ampliar até o D90 máximo) aos gráficos DVH para poder ampliar rapidamente um gráfico.
- Agora, é possível criar um modelo de aplicador a partir de estruturas (ROIs, LOIs e POIs) por meio de scripts.
- Agora, a dose TG43 pode ser calculada em imagens CBCT.

## 2.10 CONFIGURAÇÃO DO PLANO

- Se o paciente e o caso existirem em RayCare, agora é possível copiar a prescrição de RayCare, como uma alternativa a definir a prescrição em RayStation. O número de frações em RayCare substituirá o valor RayStation.

## 2.11 PROJETO DO FEIXE 3D-CRT

- Podem ser gerados segmentos de arco conformal para trajetórias de arco de onda em aceleradores lineares com essa capacidade, como Hitachi OXRAY.

## 2.12 OTIMIZAÇÃO DO PLANO

- A função de tratamento pode ser aplicada durante a otimização de planos VMAT com trajetórias de arco em onda em LINACs com essa capacidade, como Hitachi OXRAY.
- Comportamento alterado para VMAT e arco conformal: Se o ângulo do colimador ou o ângulo da mesa for alterado, são removidos os segmentos do feixe.
- Agora, as estratégias de automação de planejamento ECHO e ML podem ser configuradas através da interface do usuário. A caixa de diálogo de configuração é acessada a partir da guia *Automation* (Automação).

### 2.13 PLANEJAMENTO DE APRENDIZADO DE MÁQUINA

- O sistema interno de planejamento por aprendizado de máquina foi reformulado, resultando na predição de dose significativamente mais rápida e eliminando a necessidade de um ambiente de scripts. São esperadas pequenas diferenças nos resultados de otimização devido a esta atualização. A qualidade da dose entregável criada usando uma estratégia de ML deve ser verificada após a atualização.
- Novos modelos:
  - RSL Breast Locoregional (RSL Mama locoregional): Modelo locoregional de mama de nível único para tratamento da mama ou parede torácica, incluindo linfonodos regionais.
  - RSL Lung Proton (RSL Pulmão Próton): Modelo de prótons para tratamento de tumores primários e/ou nodais em um dos pulmões.
  - RSL Prostate SVs Nodes 2LVS (RSL Próstata, vesículas seminais e linfonodos 2 LVS): Nova versão atualizada para o modelo RSL Prostate SVs Nodes 2LVS, para o tratamento da próstata, vesículas seminais incluindo linfonodos.

### 2.14 PLANEJAMENTO DE ARCO HELICOIDAL DE FÓTONS

- Os feixes de fótons podem agora usar uma trajetória em arco helicoidal, permitindo o movimento longitudinal da mesa enquanto o gantry gira durante a entrega. Isso permite o planejamento de tratamentos de arco helicoidal avançados em aceleradores lineares compatíveis.
- Licença necessária: rayHelicalArc

### 2.15 PLANEJAMENTO DE VARREDURA DE PRÓTONS PENCIL BEAM

- Parte do algoritmo de otimização de PBS de prótons foi transferida para a GPU, tornando a otimização mais rápida. O acelerador dependerá do caso e do hardware disponível.
- É compatível com a varredura contínua guiada por dose (DDCS) para máquinas de prótons Hitachi.
  - Se a máquina Hitachi estiver equipada com a opção DDCS, RayStation serão criados planos que atendem aos requisitos de entregabilidade. Isso inclui pesos mínimos e máximos dos pontos, se o feixe está ligado ou desligado ao fazer a varredura para o próximo ponto, e uma taxa do medidor ideal por camada de energia, proporcionando o tempo de entrega mais rápido enquanto mantém a qualidade do plano.
  - Licença necessária: rayContinuousScanning

### 2.16 PLANEJAMENTO DO ARCO DE PRÓTONS

- É compatível com arcos estáticos verticais de PBS, onde a cadeira gira entre as camadas de energia.

- Arcos estáticos de PBS com cadeira giratória são análogos a arcos estáticos onde o gantry gira [compatível em versões anteriores de RayStation].
- Qualquer máquina de PBS de prótons que use uma cadeira como suporte ao paciente pode ser configurada para ser compatível com o planejamento de arcos de PBS onde a cadeira gira.
- Um plano de arco de PBS com cadeira rotativa deve ser convertido em um plano regular de PBS antes da entrega.
- O planejamento de arco de PBS está agora disponível em conjuntos de imagens oblíquas.

### 2.17 PLANEJAMENTO DE VARREDURA DE PENCIL BEAM DE ÍONS LEVES

- O cálculo da dose para íons leves agora é restrito quando um pico de Bragg está localizado dentro do alterador de alcance. O otimizador não criará mais planos contendo esses pontos. Entretanto, podem ainda estar presentes em planos editados manualmente pelo usuário ou criados com versões anteriores de RayStation. Nesses casos, exibe-se uma mensagem identificando o feixe e a camada de energia afetados e o plano deve ser redefinido e reotimizado ou as camadas de energia problemáticas removidas manualmente.
- Foi adicionada compatibilidade com sistemas de íons de carbono da Hitachi.
  - Ajuste fino dos alteradores de alcance.
  - Varredura contínua guiada por dose (DDCS):
    - + RayStation criará planos que atendam aos requisitos de entregabilidade. Isso inclui pesos mínimos e máximos dos pontos, se o feixe está ligado ou desligado ao fazer a varredura para o próximo ponto, e uma taxa do medidor ideal por camada de energia, proporcionando o tempo de entrega mais rápido enquanto mantém a qualidade do plano.
    - + Licença necessária: rayContinuousScanning
- Agora é possível adicionar um modelo de espaço de ar do alterador de alcance a um modelo de máquina de íons leves. O modelo introduz um fator de correção para a dose como uma função da espessura do alterador de alcance e do espaço de ar, possibilitando modelar partículas dispersas que não atingem o paciente devido a grandes espaços de ar.

### 2.18 REPLANEJAMENTO ADAPTATIVO (ATUALIZAÇÕES INTRODUZIDAS NA RAYSTATION V2025 SP2)

- O módulo Automated replanning (Replanejamento automatizado) agora oferece integração aprimorada com o RayCare para entrega nas máquinas de tratamento Varian TrueBeam. Para sessões ativas de adaptação on-line, fornece ferramentas para dar suporte à transferência de dados e comunicação com RayCare, incluindo um fluxo de trabalho simplificado para importação de conjunto de imagens e fusão de imagens. Após a análise e decisão de prosseguir com o conjunto de feixes adaptado, selecionar *Assign adapted* (Atribuir adaptado) disponibilizará o conjunto de feixes adaptado no RayCare e o atribuirá



automaticamente à fração correta. Se a decisão for continuar com o conjunto de feixes originalmente programado, pode-se usar a opção *Proceed with scheduled* (Prosseguir com o programado). A entrega do conjunto de feixes já programado pode então continuar no RayCare.

- Ao criar um conjunto de feixes adaptado, os feixes de tratamento agora recebem novos nomes padrão para indicar que pertencem a um conjunto de feixes adaptado. O nome do feixe adaptado consiste no nome original do feixe com um sufixo adicionado. O sufixo tem o formato 'A[n]', onde 'n' é o número da fração.
- Durante a aprovação de um plano adaptado, o plano será agora comparado ao plano de referência, e uma caixa de diálogo de advertência aparecerá se forem detectadas diferenças significativas. Essas diferenças são avaliadas em termos de configuração do feixe, prescrição, medidor total por fração, técnica de tratamento e máquina de tratamento atribuída. Pode-se configurar o limite de diferença do medidor.

## 2.19 REPLANEJAMENTO ADAPTATIVO AUTOMATIZADO

- Ao recalcular uma CT sintética, a fusão deformável agora é recalculada automaticamente também.
- Agora estão disponíveis mais opções para mapear ROIs e POIs usando fusões rígidas a partir de modelos de estrutura. O sistema de referência existente pode ser usado, e as opções *Discard rotations*, *Focus on bone structures* (Descartar rotações, Focar nas estruturas ósseas) e *Focus on ROI* (Focar na ROI) quando uma fusão é criada.
- A conversão de imagens agora oferece suporte para selecionar a resolução de saída para conjuntos de imagens CBCT corrigidas, incluindo a opção de usar a resolução de referência do CT. Quando é usado um ROI de campo de visão (FOV), agora é possível selecionar o intervalo superior-inferior coberto a partir do conjunto de imagens de referência. Caso nenhum intervalo seja especificado, usa-se por padrão o intervalo completo superior-inferior do conjunto de imagens de referência.
- Foi melhorado o suporte para o freamento e a continuação do fluxo de trabalho de replanejamento automatizado. O replanejamento automatizado agora pode ser rapidamente interrompido ao cancelar o passo em execução. Após interrupção, pode-se retomar o fluxo de trabalho a partir do primeiro passo incompleto.

## 2.20 DICOM

- O RayStation é compatível com DICOM Transport Layer Security (Segurança da camada de transporte) (TLS) para transferência de dados segura e criptografada com sistemas compatíveis com DICOM.
- Agora é possível importar DICOM de uma origem PACS na guia *PACS*.
- Foram adicionadas maior precisão e arredondamento configurável dos valores decimais exportados.

- Agora são compatíveis os dados multi-frame "RECON TOMO" NM (SPECT) (incluindo importação e exportação DICOM, visualização, fusão e contorno). Nenhuma conversão do mundo real está incluída (os dados serão exibidos sem unidade).
- Planos de dose de QA exportadas agora preenchem a caixa de diálogo com base na Image Orientation (Patient) (0020,0037) (Orientação da imagem (Paciente)) que é selecionada. Em versões anteriores, exportava-se incorretamente a orientação da imagem para visualizações coronal e sagital, resultando em orientação incorreta. Isso foi corrigido na v2025 SP2 RayStation.

### 2.21 SCRIPTING

- Foram adicionadas duas novas ações para feixes de configuração, CopySetupBeamAction e DeleteSetupBeamActions, que agora são passíveis de script e estão disponíveis via API de scripts.
- 'Gender' (Gênero) foi substituído por 'Sex' (Sexo) na interface do usuário. Entretanto, 'Gender' ainda é usado em scripts.
- Foram removidas as propriedades Beam.ArcRotationDirection e Beam.ArcStopGantryAngle. Para um feixe em arco, usam-se os seguintes métodos e propriedades para ler e escrever configurações relacionadas aos ângulos do feixe:

| Leia                    | Grave                   | Comentário                                                                                    |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| GetArcRotationDirection | SetArcRotationDirection |                                                                                               |
| GantryAngle             | SetGantryAngle          | Representa o ângulo inicial do gantry para um feixe em arco onde o gantry gira.               |
| GetGantryArcStopAngle   | SetGantryArcStopAngle   | Aplicável apenas para arcos com gantry rotativo.                                              |
| CouchRotationAngle      | SetCouchRotationAngle   | Representa o ângulo inicial da mesa/cadeira para um feixe em arco em que a mesa/cadeira gira. |
| GetCouchArcStopAngle    | SetCouchArcStopAngle    | Aplicável apenas para arcos com mesa ou cadeira giratória.                                    |
| InitialCollimatorAngle  | SetCollimatorAngle      |                                                                                               |

Observe que as propriedades GantryAngle, CouchRotationAngle e InitialCollimatorAngle não podem ser definidas diretamente para um feixe em arco. Devem ser usados os métodos definidos correspondentes.

- O método Beam.DeleteArcTrajectory foi removido.

- O método Beam.SetArcTrajectory foi renomeado para SetWaveArcTrajectory.
- TomoSegment.CouchYOffset foi substituído por TomoSegment.TableTopLongitudinalOffset (aplica-se ao Tomo Helical).
- Foi adicionada uma nova ação passível de script para PhotonBeam: SetHelicalArcTrajectory
- SetWaveArcTrajectory tem um novo argumento: TableTopLongitudinalOffsets
- CreateQAPlan tem um novo argumento: CenterHelicalArcBeams

## 2.22 COMISSIONAMENTO DE FEIXE DE ÍONS

- Os parâmetros de varredura contínua orientada por dose (DDCS) agora são visíveis na guia *Scanning data* (Dados de varredura) para máquinas de prótons e íons de carbono da Hitachi.
- As configurações de cálculo de intensidade (taxa do medidor) agora estão visíveis na guia *Scanning data* para máquinas de íons de carbono Toshiba.

## 2.23 RAYSTATION ATUALIZAÇÕES DO MECANISMO DE DOSIMETRIA

As alterações nos mecanismos de dosimetria para o RayStation v2026 estão listadas a seguir.

| Mecanismo de dosimetria       | v2025 | v2026 | Requer novo comissionam | Efeito da dose <sup>i</sup> | Comentário                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tudo                          | -     | -     | -                       | Insignificante              | Pequena alteração na conversão para ROI de voxel. Os volumes de ROI podem ser ligeiramente diferentes quando comparados com um ROI idêntico em versões anteriores de RayStation. |
| Fóton<br>Cone colapsado       | 5.11  | 5.12  | Não                     | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |
| Fóton<br>Monte Carlo          | 3.3   | 3,4   | Não                     | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |
| Elétron<br>Monte Carlo        | 5.3   | 5.4   | Não                     | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |
| PBS de prótons<br>Monte Carlo | 5.8   | 5.9   | Não                     | Insignificante              | Pequenas alterações no cálculo do LET <sub>d</sub> .                                                                                                                             |
| PBS de prótons<br>Pencil Beam | 6.8   | 6.9   | Não                     | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |

| Mecanismo de dosimetria                                           | v2025 | v2026 | Requer novo comissionamento | Efeito da dose <sup>i</sup> | Comentário                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Próton Varredura Uniforme/ Dispersão Dupla/ Oscilação Pencil Beam | 4.13  | 4.14  | Não                         | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |
| PBS de carbono Pencil Beam                                        | 7.2   | 7.5   | Não                         | Insignificante              | Incremento rotineiro de versão                                                                                                                                                   |
| Braquiterapia TG43                                                | 1.7   | 1.8   | Não                         | Insignificante              | Os valores de dose da fração são limitados a 100 Gy. Este é um passo de pós-processamento no cálculo da dose. Isso não afeta o cálculo da dose em si, nem a avaliação das doses. |
| Braquiterapia Monte Carlo                                         | 1.1   | 1.2   | Não                         | Insignificante              | Os valores de dose da fração são limitados a 100 Gy. Este é um passo de pós-processamento no cálculo da dose. Isso não afeta o cálculo da dose em si, nem a avaliação das doses. |

<sup>i</sup> O efeito da dose (Desprezível/Menor/Maior) refere-se ao efeito quando o recomissionamento da máquina não é realizado. Após o recomissionamento bem-sucedido, as alterações de dose devem ser mínimas.

## 2.24 MUDANÇA DE COMPORTAMENTO DA FUNCIONALIDADE LANÇADA ANTERIORMENTE

- Observe que RayStation v2026 introduz mudanças na otimização do PBS de prótons. Parte do algoritmo foi transferida para a GPU, e os volumes de baixas doses pontuais usados na otimização agora são amostrados em uma grade mais esparsa do que a fornecida pela grade de dose. Os resultados da otimização podem, portanto, diferir ligeiramente em comparação com versões anteriores para o mesmo problema de otimização. Se um problema de otimização de uma versão anterior for usado na v2026, objetivos, restrições e pesos associados podem ter que ser ajustados para obter o melhor plano possível.

- Observe que o RayStation 11A introduziu algumas mudanças em relação às prescrições. Essas informações são importantes para a atualização de uma versão do RayStation anterior à 11A:
  - Prescrições sempre indicam a dose para cada conjunto de feixes separadamente. Prescrições definidas no RayStation, versões anteriores a 11A, relativas ao conjunto de feixes + dose de fundo são obsoletas. Os conjuntos de feixes com tais prescrições não podem ser aprovados e a prescrição não será incluída quando o conjunto de feixes for exportado em DICOM.
  - Prescrições estabelecidas usando um protocolo de geração de planos agora sempre estarão relacionadas apenas com a dose do conjunto de feixes. Certifique-se de analisar os protocolos de geração de planos existentes ao atualizar.
  - A porcentagem de prescrição não está mais incluída nos níveis de prescrição exportados. No RayStation, versões anteriores a 11A, a porcentagem de prescrição definida no RayStation foi incluída na Target Prescription Dose exportada. Isso foi alterado para que apenas a Prescribed dose definida no RayStation seja exportada como Target Prescription Dose. Essa alteração também afeta as contribuições de dose nominal exportada.
  - No RayStation, versões anteriores a 11A, o Dose Reference UID exportado nos planos do RayStation foi baseado no SOP Instance UID do RT Plan/RT Ion Plan. Isso foi alterado para que diferentes prescrições possam ter o mesmo Dose Reference UID. Devido a essa mudança, o Dose Reference UID dos planos exportados antes da 11A foi atualizado para que se o plano for reexportado, seja usado um valor diferente.
- Note que a RayStation 11A introduziu algumas mudanças em relação aos sistemas de geração de imagens. Essa informação é importante para a atualização de uma versão do RayStation anterior à 11A:
  - Um Setup imaging system (nas versões anteriores chamado Setup imaging device) agora pode ter um ou vários imageadores de configuração. Isso permite vários DRRs de configuração para feixes de tratamento, assim como um nome identificador separado por imageador de configuração.
    - + Os imageadores de configuração podem ser montados em gantry ou fixos.
    - + Cada imageador de configuração tem um nome único que é mostrado em sua visualização DRR correspondente e é exportado como imagem RT DICOM.
    - + Um feixe que usa um sistema de geração de imagens de configuração com vários equipamentos de imagem obterá vários DRRs, um para cada imageador. Isso está disponível tanto para feixes de posicionamento quanto para feixes de tratamento.
- Observe que o RayStation 8B introduziu o tratamento de dose eficaz (dose RBE) para prótons. Essa informação é importante para usuários de prótons que estiverem fazendo atualização da versão do RayStation anterior à 8B:

- As máquinas de prótons existentes no sistema serão convertidas para o tipo RBE, isto é, considera-se que foi usado um fator constante de 1,1. Entre em contato com a RaySearch se isso não for válido para nenhuma máquina do banco de dados.
- A importação de RayStation RT Ion Plan e RT Dose of modality proton e com tipo de dose PHYSICAL exportada do RayStation, versões anteriores a 8B, será tratada como nível RBE se o nome da máquina no RT Ion Plan se referir a uma máquina RBE existente.
- Dose RT do tipo de dose PHYSICAL de outros sistemas ou de versões anteriores à 8B da RayStation com uma máquina que não tenha o RBE incluído no modelo de feixe será importada como nas versões anteriores e não será exibida como dose RBE na RayStation. O mesmo se aplica se a máquina referenciada não existir no banco de dados. É responsabilidade do usuário saber se a dose deve ser tratada como física ou como RBE/fóton equivalente. Entretanto, se tal dose for usada como dose de fundo no planejamento subsequente, será tratada como dose eficaz.

Para obter mais detalhes, consulte *Anexo A Dose eficaz de prótons*.

- Observe que o RayStation 11B introduziu mudanças nos cálculos das estatísticas de dose. Isso significa que são esperadas pequenas diferenças nas estatísticas de dose avaliadas quando comparadas a uma versão anterior.

Isso afeta:

- DVHs
- Estatísticas de dose
- Metas clínicas
- Avaliação da prescrição
- Valores objetivos de otimização
- Obtenção de medidas estatísticas de dose através de scripts

Essa alteração também se aplica a conjuntos de feixes e planos aprovados, o que significa que, por exemplo, a prescrição e o cumprimento de metas clínicas podem mudar ao abrir um plano ou conjunto de feixes previamente aprovado de uma versão do RayStation anterior à 11B.

A melhora na acurácia das estatísticas de dose é mais perceptível com o aumento do intervalo de dose (diferença entre dose mínima e máxima dentro de uma ROI) e apenas diferenças menores são esperadas para ROIs com intervalos de dose menores que 100 Gy. As estatísticas de dose atualizadas não interpolam mais os valores para dose em volume,  $D(v)$  e Volume em dose,  $V(d)$ . Para  $D(v)$ , a dose mínima recebida pelo volume acumulado  $v$  é devolvida. Para  $V(d)$ , o volume acumulado que recebe pelo menos a dose  $d$  é devolvido. Quando o número de voxels dentro de uma ROI é pequeno, a discretização do volume se tornará aparente nas estatísticas de dose resultantes. Múltiplas medidas de estatísticas de dose (por exemplo, D5 e D2) podem obter o mesmo valor quando há

gradientes de dose íngremes dentro da ROI e, da mesma forma, os intervalos de dose sem volume aparecerão como degraus horizontais no DVH.

- Observe que o RayStation 2024A introduziu a possibilidade de associar uma meta clínica tanto à dose do conjunto de feixes quanto ao plano de dose. Essas informações sobre os planos e modelos existentes com metas clínicas são importantes se você estiver atualizando a partir de uma versão do RayStation anterior à 2024A:
  - As metas clínicas físicas em planos de conjuntos de feixes únicos agora serão automaticamente associadas a esse conjunto de feixes.
  - Para planos com vários conjuntos de feixes, as metas clínicas físicas serão duplicadas para garantir todas as associações possíveis dentro do plano. Por exemplo, um plano com dois conjuntos de feixes produzirá três cópias correspondentes de cada meta clínica: um para o plano e um para cada um dos dois conjuntos de feixes.
  - As metas clínicas definidas nos modelos serão atribuídas ao conjunto de feixes com o nome "BeamSet1". Os usuários que planejam com vários conjuntos de feixes são aconselhados a atualizar seus modelos com a associação correta e o nome do conjunto de feixes. Preste atenção especial aos modelos usados em protocolos. Os nomes de conjuntos de feixes armazenados em modelos devem corresponder a um conjunto de feixes criado no protocolo.
- Observe que o RayStation v2025 traz mudanças relacionadas ao comissionamento do feixe de varredura em linha Sumitomo HI e ao planejamento de tratamento:
  - O arredondamento do segmento de linha MU não é mais realizado como parte do cálculo final da dose. A dose agora é calculada com base nos parâmetros do plano exportados no plano de íons RT. Foram adicionadas novas verificações ao cálculo da dose final, aprovação e exportação DICOM para garantir que o plano seja entregável em relação às restrições da máquina de varredura em linha. Planos existentes podem se tornar entregáveis por meio de reotimização ou usando a nova funcionalidade *Make beams deliverable* [Tornar os feixes entregáveis].
  - Em versões anteriores do RayStation, havia uma restrição nos comprimentos dos segmentos de linha usados em *Absolute dosimetry* [Dosimetria absoluta] e quando se criava manualmente uma camada de energia usando a função *Add energy layer* [Adicionar camada de energia]. Essa restrição foi removida na versão RayStation v2025.
  - A unidade usada na tabela de limites de velocidade de varredura do feixe de varredura em linha foi alterada de m/s para cm/s. Modelos de máquinas atualizados a partir de versões anteriores do RayStation serão atualizados automaticamente.

Consulte também *seção 2.25 Atualizando um modelo de feixe de varredura em linha de uma versão anterior RayStation à v2025 na página 24*.

- Observe que a RayStation v2025 introduziu mudanças relacionadas a materiais disponíveis. Esta informação é importante para os usuários que estão atualizando a partir de uma versão RayStation anterior à v2025:

- Os materiais instalados com RayStation não estarão mais disponíveis ao definir uma sobreposição de material para uma ROI até serem ativamente selecionados para estarem disponíveis. A seleção é feita clicando em *ROI material management* (Gerenciamento de material da ROI) (disponível na lista *ROI* e na caixa de diálogo *ROI/POI details*) (Detalhes ROI/POI), depois *Add new common material* (Adicionar novo material comum) e, em seguida, selecionando materiais para adicionar da lista em *Add predefined* (Adicionar predefinido).
- Observe que a RayStation v2025 introduziu alterações relacionadas à rotação do colimador para feixes com um bloco ou bloco de colimação de elétrons. Esta informação é importante para os usuários de fótons e elétrons se a atualização for de uma versão RayStation anterior à v2025:
  - O contorno do bloco ou do bloco de colimação de elétrons será mantido constante por padrão ao girar o colimador para feixes de fótons e elétrons. Nas versões anteriores, o comportamento padrão era alterar o contorno para manter a mesma área exposta após a rotação do colimador. Isso agora mudou para que o contorno seja mantido constante.

## 2.25 ATUALIZANDO UM MODELO DE FEIXE DE VARREDURA EM LINHA DE UMA VERSÃO ANTERIOR RAYSTATION À V2025

Desde RayStation v2025, os tempos de entrega discretos do sistema de entrega Sumitomo HI devem ser considerados pelos pesos do medidor de segmento de linha em um plano antes do cálculo da dose. Em versões anteriores, esse arredondamento dos pesos era realizado no próprio cálculo da dose. Essa alteração tem as seguintes implicações para os dados de entrada *Absolute dosimetry* (Dosimetria absoluta) de um modelo de máquina de varredura em linha Sumitomo:

- O valor *Meterset* (Medidor) por energia nominal não é mais incluído.
- Os valores *Dose per meterset* (Dose por medidor) dos medidores estipulados devem ser os medidores entregues. (Nas versões RayStation anteriores à v2025, os medidores planejados e entregues podiam diferir devido ao arredondamento do peso do segmento de linha feito no mecanismo de dosimetria RayStation e pelo sistema de entrega Sumitomo, e, portanto, era o medidor planejado, e não o entregue, que era usado nos cálculos *Dose per meterset*.)

É importante destacar que *Ions per MU* (Íons por MU) nos modelos de varredura em linha existentes continuam válidos no RayStation v2025, e os modelos de feixe de varredura em linha comissionados permanecem válidos no RayStation v2025. Entretanto, devido à definição alterada de *Dose per meterset* (Dose por medidor), todos os dados de dosimetria absoluta importados e calculados serão automaticamente excluídos dos modelos de máquinas de varredura em linha ao atualizar de uma versão RayStation anterior à v2025. Para recalcular *Dose per meterset* ou para executar automodelagem de um modelo existente de uma versão anterior RayStation à v2025, é necessário importar novamente os dados de dosimetria absoluta RayPhysics, garantindo que os novos requisitos sobre os valores *Dose per meterset* sejam cumpridos.



## 2.26 NOTIFICAÇÕES DE SEGURANÇA DE CAMPO (FSNS) RESOLVIDAS

Os problemas descritos nas Notificações de Segurança de Campo (FSNs) 159027, 161525, 167168 e 176257 foram resolvidos.

### *Resolvido: [FSN 159027] Contornos da ROI invertidos de cabeça para baixo*

Houve um problema em que certas operações realizadas em uma ROI definida em um conjunto de imagens com corte normal [0, 0, -1] podiam virar a ROI de cabeça para baixo e colocá-la em um local incorreto. Este problema já foi resolvido.

[1310961]

### *Resolvido: [FSN 161525] Geração de UUIDs não exclusivos no RayGateway*

UUIDs DICOM gerados durante a exportação de RayStation para iDMS via RayGateway não tinham garantia de serem únicos. Este problema já foi resolvido.

[1313444]

### *Resolvido: [FSN 167168] Falta de invalidação de dose para ROI com sobreposição de material*

Em casos raros relacionados a ROIs com uma sobreposição de material aplicada ou ROIs do tipo *Bolus* (Bolus), *Fixation* (Fixação) ou *Support* (Suporte), a dose não era invalidada quando uma geometria era adicionada ou modificada, ou quando o material era removido. Este problema já foi resolvido.

[1477976]

### *Resolvido: [FSN 176257] Dose ponderada de RBE incorreta acima de 50 cm WED em LEM Classic*

Houve um problema com o cálculo da dose de carbono e hélio. Ao usar LEM Classic, o cálculo final da dose continha um erro no RBE (e consequentemente na dose ponderada de RBE) em voxels com profundidade equivalente à água maior que 50 cm na direção do feixe. Este problema já foi resolvido.

[1538893]

## 2.27 ADVERTÊNCIAS NOVAS E SIGNIFICATIVAMENTE ATUALIZADAS

Para obter a lista completa de advertências, consulte *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use*.

### 2.27.1 Novas advertências



#### AVISO!

**Os métodos de verificação de colisão de ROI não devem ser usados como proteção final contra colisões na sala de tratamento.** Os métodos de verificação de colisão de ROI *DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter*, *DetectRoiSurfaceCollisionsForTransformationMatrices* e *DetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters* disponíveis por meio de scripts não devem ser usados como proteção final contra colisões na sala de tratamento. A verificação de colisão é realizada apenas com as ROIs fornecidas, que podem não representar a sala de tratamento real. Cabe ao usuário incluir as ROIs relevantes com geometria e posição adequadas na verificação de colisão. A verificação de colisão de ROI pode fornecer uma indicação precoce de uma possível colisão, mas não deve substituir os procedimentos padrão de prevenção de colisão antes do tratamento do paciente.

[1479620]



#### AVISO!

**Mecanismo de dosimetria Monte Carlo para braquiterapia: Método de validação e comissionamento.** O mecanismo de dosimetria de Monte Carlo para braquiterapia RayStation foi validado em relação aos dados de referência consensuais em água: o conjunto de dados de consenso AAPM HEBD ao longo do caminho para as origens compatível em um fantoma de água. Além disso, a braquiterapia Monte Carlo foi validada em comparação com o TG-43 RayStation usando planos clínicos em anatomias de pacientes anuladas para água.

Para geometrias heterogêneas, foi realizada validação em anatomias clínicas de pacientes e em fantasmas de placas com interfaces de osso, pulmão, ar e material de alto Z, por comparação com o código independente de Monte Carlo *egs\_brachy* e não por medidas diretas de dose em fantasmas.

Para obter detalhes sobre o comissionamento de um mecanismo de dosimetria Monte Carlo para braquiterapia, consulte o AAPM TG-186 e o Relatório WGDCAB 372 (ou diretrizes regionais equivalentes).

[1593258]



#### AVISO!

**Limitação de doses de braquiterapia.** Doses de braquiterapia calculadas com os mecanismos de cálculo da dose TG43 e Monte Carlo (Monte Carlo) são limitadas a

100 Gy por fração. Qualquer valor de dose que exceda este limite será limitado a 100 Gy na distribuição de dose resultante. Isso afeta todas as saídas relacionadas à dose, como visualizações de dose, DVHs, estatísticas de dose e avaliações de metas clínicas.

Observe que quando distribuições de dose incluindo valores de dose limitados são dimensionadas, os valores limitados serão dimensionados pelo mesmo fator, isto é, se uma distribuição de dose incluindo valores de dose limitados a 100 Gy for dimensionada por um fator  $z$ , os valores de dose limitados terão o novo valor  $z \times 100$  Gy. Considere recalcular a dose após realizar um redimensionamento significativo para baixo da distribuição de dose para evitar o limite dos valores de dose clinicamente relevantes.

[1312866]

**AVISO!**

**Critérios de avaliação para distribuições de EQD2.** Os critérios de avaliação para dose física não podem ser usados diretamente para a avaliação de distribuições EQD2. Os critérios de dose física devem sempre ser convertidos primeiro para o domínio EQD2. Isso é essencial também para tratamentos prescritos com 2 Gy/fração para o tumor: mesmo que a dose prescrita no tumor seja de 2 Gy por fração tanto em dose física quanto em EQD2, os pontos frios e quentes dentro do tumor serão ainda mais agravados no domínio EQD2. Mais importante ainda, as tolerâncias normais dos tecidos podem diferir significativamente entre a dose física e a distribuição EQD2 também para tratamentos com 2 Gy fracionados.

[1538161]

**AVISO!****Uso de distribuições EQD2 específicas para parâmetros em relatórios do plano.**

Relatórios do plano para planos com parâmetros EQD2 apresentarão dados (metas clínicas; e, se tais instantâneos forem incluídos, DVHs, estatísticas de dose e visualizações de dose 2D) avaliados usando distribuições EQD2 específicas para parâmetros, onde os parâmetros EQD2 do ROI são usados para todos os voxels da grade de dose. A distribuição EQD2 específica do parâmetro do ROI contorno externo é usada para ROIs sem parâmetros designados.

[1482590]

**AVISO!**

**Limitações do algoritmo pencil beam.** O algoritmo pencil beam usado no cálculo da dose de íons leves envolve certas aproximações e limitações. Esses fatores podem afetar a acurácia da dose calculada nos voxels na superfície do paciente, especialmente na presença de um alterador de alcance e/ou feixes tangenciais. Isso inclui doses calculadas para pontos que não interceptam o paciente, como pode ocorrer em certas situações de otimização robusta, assim como para pontos com um Pico de Bragg no alterador de alcance.

(1311597)

**AVISO!****Acurácia da dose absoluta para PBS de íons leves com alteradores de alcance.**

Existem limitações na modelagem da propagação do feixe na região entre um alterador de alcance e o paciente, também chamada de espaço de ar, no mecanismo de dosimetria analítico usado para cálculo de dose de íons leves em RayStation. Embora o impacto do espaço de ar na presença de um alterador de alcance já esteja explicitamente incluído na modelagem do halo nuclear, alguns efeitos podem não ser totalmente capturados por essa modelagem, especialmente para espaços de ar particularmente grandes. Por esse motivo, pode-se incluir um fator de correção opcional para o espaço de ar do deslocador de alcance no modelo de feixe para corrigir possíveis discrepâncias entre a dose medida e a dose calculada para grandes espaços de ar. A inclusão do fator de correção foi validada com sucesso para espaços de ar de até 72 cm. Deve-se ter cuidado extra ao validar o cálculo da dose ao usar grandes espaços de ar.

(1592905)

**AVISO!****Acurácia da dose e da dose média de LET para feixes que atravessam tecido poroso com heterogeneidades submilimétricas.**

O cálculo da dose de prótons e íons leves não consegue considerar heterogeneidades submilimétricas que não estão totalmente resolvidas em imagens de CT, como estruturas pulmonares porosas. Tais heterogeneidades podem levar à degradação do pico de Bragg e ao alargamento longitudinal das distribuições de dose e dose média de LET. O usuário deve estar ciente de que o cálculo pode não ser totalmente acurado quando um feixe atravessa uma distância significativa através de tais estruturas.

(1479623)

**AVISO!**

**Arcos helicoidais - posicionamento do paciente.** Durante o comissionamento de tratamentos de arco helicoidal, verifique se as instruções de configuração estão de acordo com o fluxo de trabalho de entrega da máquina de tratamento. Ao planejar feixes de arco helicoidal conformado/VMAT, as instruções de posicionamento do paciente, como DRRs e deslocamentos da mesa, relacionar-se-ão ao isocentro do primeiro ponto de controle, como a posição inicial do tratamento.

Antes do uso clínico, verifique se o fluxo de trabalho de posicionamento do paciente é adequado para sua unidade de tratamento.

(1537945)

**AVISO!**

**Nenhuma sincronização é mantida após copiar uma prescrição de série de RayCare.** Após ser adicionada uma prescrição de conjunto de feixes RayStation copiando uma prescrição de série de RayCare, nenhuma sincronização é mantida. Quaisquer alterações posteriores nas prescrições em RayStation ou RayCare não serão transferidas para o outro sistema. Não é realizada validação subsequente para verificar se as prescrições são consistentes entre si.

(1538003)

**AVISO!**

**Planejamento de reirradiação.** É fortemente recomendado avaliar a dose cumulativa de um plano com tratamento(s) anterior(es) antes da aprovação e fazer a avaliação com base na dose cumulativa equiefetiva (EQD2) mesmo quando a dose da fração alvo prescrita é de 2 Gy.

(1483026)

**AVISO!**

**Limitações do fator de recuperação de tecido (TRF).** O fator de recuperação tecidual (TRF) é uma representação simplificada da recuperação a longo prazo do tecido normal entre os ciclos de radioterapia. Seu uso em cálculos cumulativos de EQD2 está sujeito a limitações importantes:

- **A recuperação está sujeita a considerável incerteza e falta de consenso.** As evidências que apoiam o uso da recuperação de tecido são limitadas e não

há consenso estabelecido sobre a magnitude e a dependência temporal da recuperação que pode ser assumida. Os valores de TRF atribuídos devem, portanto, ser tratados como um parâmetro incerto e as decisões clínicas devem preferencialmente ser robustas em uma faixa plausível de valores de TRF.

- **TRF simplifica a biologia complexa em um único fator de escala.** Supõe-se que a recuperação do tecido pode ser representada pelo dimensionamento da contribuição do EQD2 de um tratamento anterior. Um único fator de escala não consegue captar toda a complexidade dos fatores que afetam a recuperação, como reparo de danos subletais, repovoamento acelerado, alterações vasculares e resposta inflamatória.
- **A recuperação varia amplamente entre os indivíduos.** O potencial de recuperação difere significativamente entre os pacientes devido a inúmeros fatores, como comorbidades, toxicidade prévia, intervalo de tratamento, presença de terapias concomitantes e radiosensibilidade específica do paciente. Um valor TRF padronizado pode, portanto, não refletir adequadamente a recuperação em todas as situações clínicas e deve ser aplicado com cautela.

Dadas essas limitações, o EQD2 corrigido para recuperação (EQD2 TRF) deve ser interpretado apenas como um indicador aproximado da recuperação do tecido, não como um preditor confiável de aumento da tolerância do tecido normal devido à recuperação. Recomenda-se aos usuários avaliar uma gama de valores TRF plausíveis e sempre incluir o EQD2 cumulativo calculado sem TRF em sua avaliação.

[1538126]

### 2.27.2 Advertências significativamente atualizadas



#### AVISO!

**Devem ser validados modelos de braquiterapia antes do uso clínico.** Devem ser validados os afterloaders de braquiterapia, modelos de origem e configurações de aplicativos antes do uso clínico.

É responsabilidade do usuário validar todos os afterloaders de braquiterapia, modelos de origem e configurações de aplicativos antes do uso clínico. Para obter mais detalhes sobre as configurações do aplicativo, consulte a advertência 283879.

Para os modelos de origem TG43, consulte a advertência 283358, e para os modelos de origem Monte Carlo, consulte a advertência 1593258.

[285635]

**AVISO!**

**Atribuição da tabela de densidade de CBCT.** Para o uso direto das informações brutas de CBCT no cálculo da dose, a RayStation usa uma tabela de densidade de CBCT específica da imagem. Como há um conjunto limitado de níveis de densidade especificados para uma CBCT em comparação ao que é normalmente especificado para uma CT, o cálculo da dose em imagens de CBCT pode ser menos acurado do que o uso de imagens de CT ou imagens convertidas de CBCT. A acurácia do cálculo da dose usando CBCT com uma tabela de densidade atribuída está relacionada ao ajuste dessa tabela e com que acurácia a densidade real do paciente mapeia em relação às densidades selecionadas na tabela.

Analise sempre a tabela de densidade antes de ser usada no cálculo da dose. A análise pode ser realizada através da verificação pontual de cortes selecionados na caixa de diálogo Criar tabela de densidade para CBCT, onde o efeito da tabela de densidade é visualizado.

O cálculo de dose em conjuntos de dados de imagem CBCT brutos é compatível apenas para fótons e para braquiterapia com o mecanismo de dosimetria TG43.

[9355]

**AVISO!**

**Restrições da máquina.** RayStation depende da entrega de planos de tratamento gerados RayStation sendo realizada com um sistema de verificação/controle de entrega de tratamento que garante a execução segura, prevenindo tratamentos não realizáveis devido a parâmetros de máquina inviáveis, como, por exemplo, ângulo do gantry, ângulo do colimador, posições das lâminas do MLC e MU, posição do nariz e peso mínimo do ponto (para tratamentos com íons), assim como a velocidade do gantry e das lâminas para tratamentos dinâmicos.

Se as restrições da máquina definidas em RayPhysics não refletirem com acurácia o comportamento da máquina de tratamento e do sistema R&V, os planos podem ser interrompidos na entrega ou ajustados fora de RayStation, resultando em uma dose entregue que difere da dose aprovada. Ao criar um modelo de máquina a partir de um modelo, certifique-se de que todos os parâmetros de restrição da máquina sejam adaptados à máquina de tratamento específica. Mesmo quando RayStation se adere a todas as restrições de máquina especificadas em RayPhysics, não há garantia de que todos os planos serão entregáveis. Garanta que os planos não sejam modificados externamente RayStation de forma que afete significativamente a dose sem a devida avaliação.

[3185]

**AVISO!****Certifique-se de que as doses calculadas com diferentes algoritmos de cálculo sejam compatíveis.**

A combinação ou comparação de doses calculadas com diferentes algoritmos de cálculo (ex.: em queda, co-otimização, doses de fundo, soma de doses) deve ser tratada com cuidado se a convenção de dose diferir entre os algoritmos e se o plano for sensível à dose em materiais de alto Z.

Os algoritmos de cálculo de dose para elétron e Próton Monte Carlo relatam dose para água com transporte de radiação no meio. Os algoritmos de cálculo de dose do feixe por pencil beam para prótons e íons leves apresentam a dose para água. O mecanismo de dosimetria de cone colapsado de fótons calcula a dose para água com transporte de radiação em água de diferentes densidades, uma propriedade que está entre a dose para água e a dose para meio quando calculada no meio. Os algoritmos de cálculo de fótons e braquiterapia Monte Carlo para RayStation v2026 relatam dose para meio com transporte de radiação no meio. Quando transportados em um meio, verificou-se que as diferenças entre a dose na água e a dose no meio para fótons são pequenas em tecidos que não o osso (1–2%), mas podem ser relativamente grandes no tecido ósseo (10%) ou em outros materiais de alto Z.

A convenção para doses importadas é desconhecida para RayStation e deve ser tratada com cuidado se o plano for sensível à dose em materiais de alto Z e a dose for usada como dose de fundo ou para reprodução de dose.

[409909]

**AVISO!**

**Interpretação das distribuições de avaliação EQD2.** Distribuições EQD2 calculadas no módulo Plan evaluation usam uma aproximação baseada em prioridade para atribuição de valores  $\alpha/\beta$  a voxels pertencentes a múltiplas ROIs. Deve-se ter cuidado especial ao interpretar tais distribuições:

- Para uma distribuição EQD2 de avaliação, ROIs adjacentes ou sobrepostos podem ser atribuídos com diferentes valores de  $\alpha/\beta$ , causando descontinuidade na distribuição EQD2 nas fronteiras entre ROIs com diferentes valores de  $\alpha/\beta$ . Para voxels que pertencem apenas parcialmente a uma ROI, ou que estão dentro de uma região de sobreposição de ROI, usa-se uma regra de prioridade para atribuir um único valor  $\alpha/\beta$  para o cálculo do EQD2. Como resultado, o valor  $\alpha/\beta$  especificado para uma ROI pode ser aplicado apenas em parte dessa ROI.
- Para garantir que um valor  $\alpha/\beta$  específico seja usado para toda a ROI ao avaliar uma meta clínica para uma distribuição de avaliação EQD2, recomenda-se primeiro extrair a meta clínica de dose física e, em seguida, convertê-la para EQD2 com o valor  $\alpha/\beta$  escolhido, em vez de extrair a meta clínica diretamente da distribuição EQD2. Relatar métricas de EQD2 é comum na



braquiterapia, e RayStation apoia as metas clínicas de EQD2 no Brachy planning [Planejamento de braquiterapia] módulo, que realiza automaticamente a conversão recomendada.

- A atribuição baseada em prioridade é usada apenas para avaliação de distribuições EQD2, e não para as distribuições EQD2 de planejamento obtidas quando parâmetros EQD2 são atribuídos a um plano de tratamento. Quantidades específicas de ROI, como metas clínicas, estatísticas de dose e curvas DVH, podem ser avaliadas diretamente para o planejamento de distribuições EQD2, pois todas essas avaliações são realizadas em relação a distribuições específicas de parâmetros subjacentes onde o valor  $\alpha/\beta$  correto é aplicado ao volume total de ROI.

[408774]

**AVISO!**

**Contorno em CT Virtual.** A CT Virtual é criada deformando uma CT de referência para corresponder ao conjunto de imagens original, substituindo então as regiões de baixa densidade divergentes. Fora dessas regiões, a CT Virtual será igual à CT deformada. Consequentemente, a geometria na CT Virtual pode não corresponder exatamente à geometria da imagem original. Mesmo que os contornos gerados na CT Virtual pareçam acurados, eles podem não representar locais anatômicos reais. Em muitos casos, esses contornos são equivalentes a um mapeamento deformável das estruturas do planejamento de CT na CT Virtual. Para obter acurácia ideal, execute qualquer contorno automático ou manual no conjunto de imagens original, ou em uma imagem convertida usando o algoritmo CBCT Corrigido.

[405815]

**AVISO!**

**A dose de aprendizado de máquina prevista e a dose de aprendizado de máquina de referência não devem ser usadas para tomar decisões clínicas.** Visualizem-se essas doses apenas para fornecer ao usuário transparência sobre a saída do modelo de aprendizado de máquina e qual dose de referência será usada durante a otimização.

[936842]

**AVISO!****Sempre analise a fusão deformável antes de usá-la para deformação da dose.**

Antes de uma fusão deformável ser usada para deformação da dose, o usuário deve analisar e verificar a qualidade da fusão. Esta análise pode ser realizada:

- avaliando a fusão na visualização *Fusion* (Fusão).
- avaliando a grade deformada na visualização *Deformed grid* (Grade deformada).
- avaliando estruturas mapeadas entre conjuntos de imagens de referência e alvo.

Esta análise é especialmente importante para o rastreamento de dose e quando a dose deformada é usada como dose de fundo durante a otimização de um plano adaptado ou de um plano com tratamentos anteriores. Como as fusões deformáveis biomecânicas não são garantidas como invertíveis, devem ser revisadas com cuidado extra.

Também é importante observar que gradientes de dose mais acentuados podem resultar em erros maiores na dose deformada. Portanto, casos envolvendo gradientes de dose acentuados devem ser revisados com cuidado extra.

(9656)

**AVISO!**

**A dose vazada quase discreta não é calculada no RayStation.** Para sistemas de entrega de feixe varrido de prótons e íons leves que empregam uma *técnica de entrega quase discreta*, pode ser entregue uma pequena quantidade de dose entre os pontos planejados, já que o feixe nem sempre é desligado enquanto se move. Essa chamada *dose vazada* não é calculada explicitamente em RayStation, mas é adicionada na posição do ponto do plano para o qual o feixe se move. O valor total da dose vazada depende principalmente da taxa do medidor do feixe, da velocidade de varredura e da fração de pontos para os quais o feixe é ativado durante o movimento. A quantidade relativa de dose vazada também depende do medidor médio dos pontos do plano. Essas propriedades são, por sua vez, influenciadas por parâmetros de planejamento como espaçamento de ponto, número de feixes sobrepostos, dose de prescrição por fração, peso mínimo e máximo de ponto de planejamento e nova varredura de camadas de energia.

Foi investigado o efeito de excluir a dose de fuga no cálculo da dose para uma ampla seleção de casos de tratamento, estratégias de planejamento e sistemas de entrega, e não foi encontrado nenhum efeito dosimétrico significativo. Entretanto, o usuário deve estar ciente disso e verificar se a aproximação se mantém ao realizar

o comissionamento RayStation, assim como para cada campo de tratamento no procedimento de garantia de qualidade específica do paciente.

{2417}



## 3 PROBLEMAS CONHECIDOS RELACIONADOS À SEGURANÇA DO PACIENTE

Não há nenhum problema conhecido relacionado à segurança do paciente no RayStation v2026.

**Observação:** *Notas de versão adicionais podem ser distribuídas após a instalação.*



## 4 OUTROS PROBLEMAS CONHECIDOS

### 4.1 INFORMAÇÕES GERAIS

#### *Limitações ao usar múltiplos conjuntos de imagens em um plano de tratamento*

O plano de dose total não está disponível para planos com vários conjuntos de feixes que têm diferentes conjuntos de imagens de planejamento. Sem o plano de dose não é possível:

- Aprovar plano
- Gerar relatório de plano
- Habilitar o plano de rastreamento de dose
- Usar o plano em replanejamento adaptativo

[341059]

#### *Pequena inconsistência na exibição da dose*

O seguinte aplica-se a todas as visualizações do paciente em que a dose pode ser visualizada em um corte de imagem do paciente. Se um corte for posicionado exatamente na borda entre dois voxels e a interpolação da dose for desabilitada, o valor da dose apresentado na visualização pela anotação "Dose: XX Gy" pode ser diferente da cor real apresentada, no que diz respeito à tabela de cores de dose.

Isso é causado pelo valor do texto e a cor da dose renderizada sendo buscada de diferentes voxels. Os dois valores são essencialmente corretos, mas não são consistentes.

O mesmo pode ocorrer na visualização da diferença de dose, em que a diferença pode parecer maior do que realmente é, devido a comparação de voxels vizinhos.

[284619]

### 4.2 IMPORTAR, EXPORTAR E PLANEJAR RELATÓRIOS

#### *O RayStation às vezes relata uma exportação bem-sucedida do plano TomoTherapy como tendo falhado*

Ao enviar um plano de TomoTherapy RayStation para o iDMS via RayGateway, há um tempo limite na conexão entre o RayStation e o RayGateway após 10 minutos. Se a transferência ainda estiver em andamento quando o tempo limite for alcançado, o RayStation relatará uma exportação de plano com falha mesmo que a transferência ainda esteja em andamento.

Se isso acontecer, analise o registro RayGateway para determinar se a transferência foi bem-sucedida ou não.

338918

### *Os modelos de relatório devem ser atualizados após a atualização para RayStation v2026*

A atualização para RayStation v2026 requer a atualização de todos os modelos de relatório. Observe também que se um modelo de relatório de uma versão mais antiga for adicionado usando o Clinic Settings, esse modelo deve ser atualizado para ser usado para a geração de relatórios.

Os modelos de relatório são atualizados usando-se o Report Designer. Exporte o modelo de relatório do Clinic Settings e abra-o no Report Designer. Salve o modelo de relatório atualizado e adicione-o no Clinic Settings. Não se esqueça de excluir a versão antiga do modelo de relatório.

(138338)

## **4.3 PLANEJAMENTO DA BRAQUITERAPIA**

### *Divergência do número planejado de frações e prescrição entre o RayStation e o SagiNova versão 2.4.1.0 ou anterior*

Há uma divergência na interpretação dos atributos do Plano DICOM RT *Planned number of fractions* (Número planejado de frações) (300A, 0078) e *Target prescription dose* (Dose de prescrição alvo) (300A, 0026) no RayStation, em comparação com o sistema de braquiterapia pós-carga SagiNova. Isso se aplica especificamente às versões 2.1.4.0 ou anteriores do SagiNova.

Ao exportar planos do RayStation:

- A dose de prescrição alvo é exportada como a dose de prescrição por fração multiplicada pelo número de frações do conjunto de feixes.
- O número planejado de frações é exportado como o número de frações para o conjunto de feixes.

Ao importar planos para o SagiNova para entrega do tratamento:

- A prescrição é interpretada como a dose de prescrição por fração.
- O número de frações é interpretado como o número total de frações, incluindo as frações para quaisquer planos previamente entregues.

As possíveis consequências são:

- Na entrega do tratamento, o que é exibido como prescrição por fração no console SagiNova é, na verdade, a dose total de prescrição para todas as frações.
- Talvez não seja possível entregar mais de um plano para cada paciente.



Consulte os especialistas em aplicação do SagiNova para informar-se sobre as soluções apropriadas.

[1483614]

### ***Problema de conectividade DICOM com Oncentra Brachy (Braquiterapia Oncentra) relacionado a caminhos de origens medidos***

Foi identificado um problema que afeta a importação DICOM de caminhos de origem de modelos de aplicadores medidos para Oncentra Brachy.

Ao importar um modelo de aplicador de um arquivo XML para RayStation, é possível importar caminhos de origem medidos. Esses caminhos de origem medidos são caracterizados por posições 3D absolutas dos pontos de origem que não são equidistantes. Os caminhos de origem medidos são importados dos arquivos XML, conforme descrito em *RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specification*, e as posições de origem 3D resultantes em RayStation representam corretamente os caminhos de origem fornecidos nos arquivos XML. As posições da origem 3D também estão corretas nas exportações DICOM de RayStation. Entretanto, ao importar o arquivo para Oncentra Brachy, os caminhos de origem medidos sofrem uma mudança, causando uma discrepância entre as posições absolutas de origem em Oncentra Brachy e RayStation. Isso pode significar que uma distribuição de dose recalculada em Oncentra não corresponde à distribuição de dose correspondente calculada em RayStation.

A distribuição de dose calculada pelo RayStation está correta, desde que o aplicador seja modelado corretamente no RayStation. Conforme observado em *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use* (consulte a advertência 726082, Análise dos modelos de aplicador), recomenda-se enfaticamente que os usuários sigam os padrões do setor sobre a garantia de qualidade do modelo do aplicador para garantir que o aplicador seja representado com acurácia em RayStation.

Esse problema é específico dos caminhos de origem medidos nos modelos de aplicadores e não afeta os caminhos de origem reconstruídos por outros métodos.

[1043992]

## **4.4 PROJETO DE PLANO E PROJETO DE FEIXE 3D-CRT**

### ***O feixe central no campo e a rotação do colimador podem não manter as aberturas de feixe desejadas para certos MLCs***

O feixe central no campo e a rotação do colimador em combinação com o "Keep edited opening" (Manter editado aberto) podem expandir a abertura. Revise as aberturas após o uso e, se possível, use um estado de rotação do colimador com "Auto conform" (Autoconformação).

[144701]

## 4.5 OTIMIZAÇÃO DO PLANO

### *Nenhuma verificação de viabilidade da velocidade máxima da lâmina realizada para feixes DMLC após o dimensionamento da dose*

Os planos DMLC que resultam de uma otimização são viáveis com respeito a todas as restrições da máquina. Entretanto, o redimensionamento manual da dose (MU) após a otimização pode causar a violação da velocidade máxima da lâmina, dependendo da dosagem usada durante a administração do tratamento.

[138830]

### *A função Adicionar MCO não está funcionando corretamente em conjunto com a dose de fundo*

A função de dose de referência criada ao clicar no botão *Add MCO function* (Adicionar função MCO) para um conjunto de feixes dependentes não incluirá a dose de fundo. RayStation tentará recriar a dose do conjunto de feixes navegados em vez do conjunto de feixes navegados + dose de fundo, se essa função de dose de referência estiver incluída na otimização. Isso normalmente resultará em uma dose otimizada menor do que a pretendida. Portanto, o uso do botão *Add MCO function* não é recomendado para conjuntos de feixes dependentes. A criação de um plano de entrega no módulo MCO não é afetada por esse problema.

[932475]

## 4.6 PLANEJAMENTO CYBERKNIFE

### *Verificação da entregabilidade dos planos da CyberKnife*

Os planos do CyberKnife criados no RayStation podem, em cerca de 1% dos casos, falhar na validação da entregabilidade. Tais planos não serão entregáveis. Os ângulos de feixe afetados serão identificados pelas verificações de entregabilidade executadas na aprovação e na exportação do plano.

Para verificar se um plano é afetado por essa questão antes da aprovação, o método de script `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()` pode ser executado. Os segmentos afetados podem ser removidos manualmente antes de executar uma otimização contínua para os últimos ajustes.

[344672]

### *A grade de rastreamento da coluna é menor no Accuray TDC do que a grade exibida no RayStation*

A grade de rastreamento da coluna usada e exibida no Accuray TDC (Treatment Delivery Console [Console de entrega de tratamento]) para a configuração da aplicação do tratamento será cerca de 80% menor do que a grade visualizada em RayStation. Em RayStation, certifique-se de atribuir à grade uma margem em torno da área de configuração pretendida. Observe que o tamanho da grade é editável no Accuray TDC na entrega.

[933437]

## 4.7 ADAPTAÇÃO DE TRATAMENTO

### *Não é possível importar fusões individuais na caixa de diálogo de importação durante o procedimento adaptativo on-line*

A caixa de diálogo *Import images and registration* (Importar imagens e fusão) no módulo Automated replanning (Replanejamento automatizado) não permitirá a importação de fusões individuais. Durante uma sessão adaptativa on-line, importa-se uma fusão junto com sua CBCT relacionada. Se uma fusão importada não for boa o suficiente para o planejamento e precisar ser substituída, deve-se primeiro excluí-la e, em seguida, importar uma nova fusão usando a caixa de diálogo *DICOM import* (Importação DICOM) normal. Como alternativa, a CBCT pode ser excluída e reimportada junto com a nova fusão usando a caixa de diálogo *Import images and registration* (Importar imagens e fusão).

[1479560]

## 4.8 RAYPHYSICS

### *Recomendações atualizadas para o uso da altura do detector*

Entre o RayStation 11A e RayStation 11B, as recomendações sobre o uso da altura do detector e do deslocamento de profundidade para curvas de dose de profundidade foram atualizadas. Se as recomendações anteriores foram seguidas, a modelagem da região de build-up para modelos de feixe de fótons pode levar à superestimação da dose superficial 3D calculada. Ao fazer a atualização para uma versão do RayStation mais recente que a 11A, recomendamos a realização de uma revisão e, se necessário, a atualização dos modelos de feixe de fótons de acordo com as novas recomendações. Consulte a seção *Altura do detector e deslocamento da profundidade* em *RSL-D-RS-v2026-REF, RayStation v2026 Reference Manual*, seção *Deslocamento da profundidade e altura do detector* em *RSL-D-RS-v2026-RPHY, RayStation v2026 RayPhysics Manual* e *RSL-D-RS-v2026-BCDS, RayStation v2026 Beam Commissioning Data Specification* para obter informações sobre as novas recomendações.

[410561]

## 4.9 SCRIPTING

### *Limitações relativas às funções de referência passíveis de scripts*

Não é possível aprovar um conjunto de feixes que inclua uma função de dose de referência com script que faça referência a uma dose desbloqueada, o que levará a uma falha. Além disso, aprovar um conjunto de feixes que inclua uma função de dose de referência com script que faça referência a uma dose bloqueada e, consecutivamente, desbloquear a dose referenciada levará a uma falha.

Se uma função de dose de referência com script se referir a uma dose desbloqueada, não haverá notificações se a dose referenciada for alterada ou removida. Finalmente, não há garantia, ao atualizar para novas versões do RayStation, de que atualizações de problemas de otimização, incluindo funções de dose de referência com script, manterão as referências de dose.

[285544]



# A DOSE EFICAZ DE PRÓTONS

## A.1 HISTÓRICO

A partir de RayStation 8B a dose eficaz de tratamentos com prótons é tratada explicitamente, seja pela inclusão de um fator constante na dosimetria absoluta no modelo da máquina ou pela combinação de um modelo de máquina baseado na dose física na dosimetria absoluta com um modelo de RBE de fator constante. Ao atualizar de uma versão RayStation anterior à RayStation 8B para RayStation 8B ou posterior, todos os modelos de máquina existentes no banco de dados serão considerados como tendo sido modelados com um fator constante de 1,1 na dosimetria absoluta para levar em conta os efeitos biológicos relativos dos prótons. Entre em contato com o suporte da RaySearch se isso não for válido para qualquer máquina no banco de dados.

## A.2 DESCRIÇÃO

- O fator RBE pode ser incluído no modelo da máquina (como era o fluxo de trabalho padrão no RayStation versões anteriores a 8B) ou ser definido em um modelo de RBE.
  - Se o fator RBE estiver incluído no modelo da máquina, considera-se que seja 1,1. Essas máquinas são chamadas de 'RBE'.
  - Um modelo de RBE clínico com fator 1,1 está incluído em cada pacote de prótons RayStation. Isso deve ser combinado com modelos de máquinas baseados em dose física. Essas máquinas são chamadas de 'PHY'.
  - Para outros fatores constantes que não 1,1, o usuário precisa especificar e comissionar um novo modelo de RBE no RayBiology. Essa opção só pode ser usada em máquinas PHY.
- **Todas as máquinas de prótons existentes no sistema serão convertidas para o tipo de dose RBE, em que se assume que um fator constante de 1,1 foi usado para dimensionar medidas de dosimetria absoluta. Correspondentemente, a dose em todos os planos existentes será convertida para dose RBE.**
- Exibição de RBE/PHY para máquina PHY nos módulos RayStation Plan design, Plan optimization e Plan evaluation.
  - Possibilidade de alternar entre a dose física e a dose RBE nesses módulos.
  - Possível visualizar o fator RBE na visualização Difference no Plan evaluation.
- Para máquinas RBE, o único objeto de dose existente é a dose RBE. Para máquinas PHY, a dose RBE é a dose primária em todos os módulos, com as seguintes exceções:
  - A exibição dos pontos de especificação da dose de feixe (BDSP) será em dose física.

- Todas as doses do módulo QA preparation estarão em dose física.
- Importação DICOM:
  - As importações de RayStation e RtIonPlan do RtDose da modalidade próton e com tipo de dose PHYSICAL de versões do RayStation anteriores à versão RayStation 8B serão tratadas como doses RBE se o nome da máquina no RtIonPlan se referir a um máquina existente e com o RBE incluído no modelo.
  - RtDose do tipo de dose PHYSICAL de outros sistemas ou de versões RayStation anteriores à 8B com uma máquina que não tenha o RBE incluído no modelo de feixe será importada como nas versões anteriores e não será exibida como dose RBE na RayStation. O mesmo se aplica se a máquina referenciada não existir no banco de dados. É responsabilidade do usuário saber se a dose deve ser tratada como física ou como RBE/fóton equivalente. Entretanto, se tal dose for usada como dose de fundo no planejamento subsequente, será tratada como dose eficaz.

**Observação:** *Os planos para máquinas da Mitsubishi Electric Co seguem regras diferentes e o comportamento não foi alterado em relação às versões anteriores ao RayStation 8B.*

- Exportação DICOM:
  - Planos de tratamento e planos de QA para máquinas de prótons com tipo de dose RBE (comportamento alterado em relação ao RayStation versões anteriores a 8B, em que todas as doses de prótons foram exportadas como PHYSICAL):
    - + Somente elementos EFFECTIVE RT Dose serão exportados.
    - + BDSP nos elementos RT Plan serão exportados como EFFECTIVE.
  - Planos de tratamento para máquinas com tipo de dose PHY:
    - + Os elementos EFFECTIVE, PHYSICAL RT Dose serão exportados.
    - + BDSP nos elementos RT Plan serão exportados como PHYSICAL.
  - Planos de QA para máquinas com tipo de dose PHY:
    - + Somente elementos PHYSICAL RT Dose serão exportados.
    - + BDSP nos elementos RT Plan serão exportados como PHYSICAL.

**Observação:** *Os planos para máquinas da Mitsubishi Electric Co seguem regras diferentes e o comportamento não foi alterado em relação às versões anteriores ao RayStation 8B.*





## INFORMAÇÕES DE CONTATO



**RaySearch Laboratories AB (publ)**  
**Eugeniavägen 18C**  
**SE-113 68 Stockholm**  
**Sweden**

### Para mais detalhes, entre em contato com a sede

P.O. Box 45169  
SE-104 30 Stockholm, Sweden  
Telefone: +46 8 510 530 00  
Fax: +46 8 510 530 30  
[info@raysearchlabs.com](mailto:info@raysearchlabs.com)  
[www.raysearchlabs.com](http://www.raysearchlabs.com)

#### **RaySearch Americas**

Telefone: +1 347 477 1935

#### **RaySearch China**

Telefone: +86 137 0111 5932

#### **RaySearch India**

E-mail:  
[manish.jaiswal@raysearchlabs.com](mailto:manish.jaiswal@raysearchlabs.com)

#### **RaySearch Singapore**

Telefone: +65 8181 6082

#### **RaySearch Australia**

Telefone: +61 411 534 316

#### **RaySearch France**

Telefone: +33 (0)1 76 53 72 02

#### **RaySearch Japan**

Telefone: +81 (0)3 44 05 69 02

#### **RaySearch UK**

Telefone: +44 (0)2039 076791

#### **RaySearch Belgium**

Telefone: +32 475 36 80 07

#### **RaySearch Germany**

Telefone: +49 (0)172 7660837

#### **RaySearch Korea**

Telefone: +82 01 9492 6432