

RAYSTATION v2025 SP2

Notas de versão



RayStation

v2025

Traceback information:
Workspace Main version a1058
Checked in 2025-12-18
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. © 2025, 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

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Sobre este documento	9
1.2	Informações de contato do fabricante	9
1.3	Comunicação de incidentes e erros na operação do sistema	9
2	NOVIDADES E MELHORIAS NO RAYSTATION v2025	11
2.1	Destaques	11
2.2	Algoritmo de planejamento automático ECHO	11
2.3	Plan explorer (Explorador de planos) aprimorado	11
2.4	Suporte aprimorado para tratamentos em posição vertical	12
2.5	Verificação de colisão	12
2.6	Melhorias na infraestrutura e na velocidade	12
2.7	Segurança	13
2.8	Melhorias gerais do sistema	13
2.9	Protocolos de geração de planos	15
2.10	Gerenciamento de dados do paciente	15
2.11	Modelagem de paciente	15
2.12	Segmentação com deep learning	16
2.13	Planejamento da braquiterapia	17
2.14	Configuração do plano	18
2.15	Otimização do plano	18
2.16	Planejamento de aprendizado de máquina	19
2.17	Planejamento de elétrons	19
2.18	Planejamento de varredura de prótons Pencil Beam	19
2.19	Planejamento do arco de prótons	20
2.20	Planejamento de varredura de pencil beam de íons leves	20
2.21	Otimização da melhoria	20
2.22	Planejamento da terapia de captura de nêutrons de boro (BNCT)	20
2.23	Preparação para o controle de qualidade	21
2.24	Rastreamento de dose	21
2.25	Replanejamento adaptativo automatizado	21
2.26	DICOM	22
2.27	Visualização	22
2.28	Scripting	23
2.29	Modo físico	24
2.30	RayPhysics	24
2.31	Comissionamento do feixe de fótons	24
2.32	Comissionamento de feixe de elétrons	25
2.33	Comissionamento de feixe de íons	25
2.34	RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria	25
2.35	Atualizações do algoritmo de conversão de imagens	28

2.36	Mudança de comportamento da funcionalidade lançada anteriormente	28
2.37	Atualizando um modelo de feixe de varredura em linha para a versão RayStation v2025	34
2.38	Notificações de segurança de campo (FSNs) resolvidas	35
2.39	Advertências novas e significativamente atualizadas	35
2.39.1	Novas advertências	35
2.39.2	Advertências significativamente atualizadas	39
3	PROBLEMAS CONHECIDOS RELACIONADOS À SEGURANÇA DO PACIENTE	43
4	OUTROS PROBLEMAS CONHECIDOS	45
4.1	Informações gerais	45
4.2	Importar, exportar e planejar relatórios	46
4.3	Modelagem de paciente	47
4.4	Planejamento da braquiterapia	47
4.5	Projeto de plano e projeto de feixe 3D-CRT	49
4.6	Otimização do plano	49
4.7	Planejamento CyberKnife	50
4.8	Adaptação de tratamento	50
4.9	Planejamento automatizado	51
4.10	Avaliação e otimização biológica	51
4.11	RayPhysics	51
4.12	Scripting	52
5	ATUALIZAÇÕES NO RAYSTATION v2025 SP1	53
5.1	Novidades e melhorias	53
5.1.1	Notificações de segurança resolvidos (FSNs)	53
5.1.2	Nomenclatura corrigida no módulo Dose tracking (Rastreamento de dose)	53
5.1.3	Nomes dos feixes em conjuntos de feixes adaptados	53
5.1.4	RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria	54
5.1.5	Modelos de aprendizado de máquina	54
5.1.6	Funções de redução da dose com 'Adapt to target dose levels' habilitado	54
5.1.7	Mecanismo de dosimetria Monte Carlo para braquiterapia	54
5.2	Problemas encontrados	54
5.3	Problemas resolvidos	54
5.4	Advertências novas e significativamente atualizadas	55
5.4.1	Novas advertências	55
5.4.2	Advertências significativamente atualizadas	55
5.5	Manuais atualizados	55
6	ATUALIZAÇÕES NO RAYSTATION v2025 SP2	57
6.1	Novidades e melhorias	57
6.1.1	Notificações de segurança de campo (FSNs) resolvidas	57
6.1.2	Suporte para adaptações de tratamento online em integração com RayCare	57
6.1.3	RayStation validado em GPUs NVIDIA Blackwell	58

6.1.4	Segmentação com deep learning validada em imagens de CT sintéticas a partir de dados da CBCT Varian TrueBeam	58
6.1.5	RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria	59
6.1.6	Modelos de aprendizado de máquina	59
6.2	Problemas encontrados	59
6.3	Problemas resolvidos	59
6.4	Advertências novas e significativamente atualizadas	60
6.4.1	Novas advertências	60
6.4.2	Advertências significativamente atualizadas	61
6.5	Manuais atualizados	61
ANEXO A -	DOSE EFICAZ DE PRÓTONS	63
A.1	Histórico	63
A.2	Descrição	63

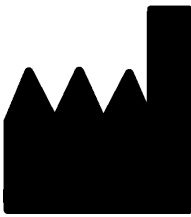
1 INTRODUÇÃO

1.1 SOBRE ESTE DOCUMENTO

Este documento contém notas importantes sobre o sistema RayStation v2025. Contém também informações relacionadas à segurança do paciente e lista novos recursos, problemas conhecidos e possíveis soluções alternativas.

Todo usuário do RayStation v2025 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
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 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 v2025

Este capítulo descreve as novidades e melhorias do RayStation v2025 em comparação com o RayStation 2024B.

2.1 DESTAQUES

- Planejamento automatizado aprimorado
- Explorador de planos aprimorado
- Replanejamento adaptativo automatizado aprimorado
- É compatível com tratamentos em posição vertical
- Melhorias gerais de desempenho

2.2 ALGORITMO DE PLANEJAMENTO AUTOMÁTICO ECHO

- Otimização de planos de tratamento usando o algoritmo ECHO.
- ECHO (*Expedited Constrained Hierarchical Optimization*) (Otimização Hierárquica Restrita Acelerada) é um algoritmo de duas fases.
 - Na primeira fase, os parâmetros da máquina são otimizados para obter uma dose alvo uniforme, considerando as restrições de dose nos OARs.
 - Na segunda fase, minimiza-se a dose nos OARs, mantendo a uniformidade da dose alvo obtida na primeira fase.
- A execução do ECHO fornece um plano de tratamento pronto para análise. O plano pode ser ainda mais aprimorado usando-se as ferramentas padrão do RayStation.
- Requer licença de produto rayEcho.

2.3 PLAN EXPLORER (EXPLORADOR DE PLANOS) APRIMORADO

- Geração automática de múltiplos planos, por exemplo, com diferentes compensações, diferentes arranjos de feixes e diferentes máquinas de tratamento.
 - A pré-configuração é realizada por protocolos de geração de planos.
- A geração de planos é compatível com o planejamento de aprendizado de máquina e com o algoritmo de planejamento automático ECHO. Os planos de tratamento gerados estão

prontos para análise e ainda podem ser aprimorados usando as ferramentas padrão do RayStation.

- Ferramentas eficientes para filtrar e procurar entre os candidatos a plano e encontrar o mais adequado.
 - Novas ferramentas de exploração, como uma pontuação de plano baseada no cumprimento das metas clínicas, e um gráfico DVH que inclui múltiplos planos candidatos.
- Conexão perfeita com toda a funcionalidade do RayStation.
 - Planos criados no *Plan explorer* (Explorador de planos) ficam imediatamente disponíveis nos outros módulos RayStation.
 - Planos existentes são facilmente incluídos em uma exploração de plano.

2.4 SUPORTE APRIMORADO PARA TRATAMENTOS EM POSIÇÃO VERTICAL

- O suporte geral para planejamento de tratamento em posição vertical no RayStation foi ampliado para planos que usam o sistema de posicionamento de pacientes em posição vertical usando o Leo Cancer Care com ângulo de inclinação do encosto variável.
- Novos modelos de sala 3D para tratamentos em posição vertical, incluindo um bocal de feixe fixo genérico e dois designs de cadeiras.
- Requer licença de produto rayUpright.

2.5 VERIFICAÇÃO DE COLISÃO

- Integração com VisionRT software MapRT.
- A funcionalidade *Clearance check* (Verificação de folga) fornece informações sobre o status de colisão por feixe para aceleradores lineares padrão.
 - Um mapa de folga para todas as combinações de gantry e mesa é calculado pelo MapRT e apresentado na interface do usuário RayStation para ajudar o planejador a escolher direções de feixe e trajetórias de arco apropriadas.
- As varreduras de superfície do paciente podem ser importadas do MapRT e são visualizadas como ROIs regulares.
- Requer licença de produto rayClearanceCheck.

2.6 MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA E NA VELOCIDADE

- Agora está mais rápido abrir módulos e alternar entre eles.
- O consumo de memória durante a otimização de um plano de tratamento foi reduzido.
- O método para produzir direções de pesquisa no algoritmo de otimização foi atualizado. Consequentemente, espera-se que a maioria das otimizações seja mais rápida. O resultado de uma otimização pode variar, mas na maioria dos casos essas diferenças são pequenas.

- A criação de um novo sistema de banco de dados com base em um sistema existente foi aprimorada. A criação não depende mais da funcionalidade de backup e restauração do SQL Server. Essa mudança elimina problemas conhecidos e reduz o tempo necessário para criar um sistema.

2.7 SEGURANÇA

- A ferramenta RayStation Storage (Armazenamento) agora oferece suporte a uma função de administração de dados, permitindo que usuários que não são administradores do SQL Server possam, por exemplo, importar/exportar dados e transferir pacientes.
- As permissões de usuário do SQL Server podem ser definidas para *RayStationResourceDB*, *RayStationServiceDB*, *RayStationIndexDB* e *RayStationLicenseDB*.
- A criptografia de dados (TDE) do SQL Server pode ser habilitada para todos os bancos de dados RayStation.
- A definição de registro de auditoria do SQL Server agora é compatível com o RayStation.
- Agora é obrigatório definir um ou mais grupos AD com direitos de acesso (leitura e gravação) aos bancos de dados RayStation. A recomendação é usar um grupo *RayStation-Users* (Usuários do RayStation) específico.
- Agora é obrigatório especificar os grupos com acesso aos serviços RayStation.
- A validação do Active Directory foi aprimorada. Use os usuários e grupos locais ou os usuários e grupos do domínio (padrão). Configurações mistas não são compatíveis.

2.8 MELHORIAS GERAIS DO SISTEMA

- O design gráfico do RayStation foi modernizado.
- Alternar a visibilidade de ROIs e excluir múltiplas ROIs está muito mais rápido do que em versões anteriores.
- Algumas tabelas agora possuem uma entrada de menu de contexto que copia todo o conteúdo da tabela para a área de transferência para posterior colagem em outras aplicações.
- Na guia *Beam dose specification points* (Pontos de especificação de dose do feixe), a função *Copy to all* (Copiar para todos) agora está disponível na coluna *Points* (Pontos).
- As rotações aplicadas a um conjunto de imagens nas visualizações 2D do paciente, seja através do painel *Image view transformation* (Transformação de visualização de imagem) na guia *Visualization* (Visualização) ou da ferramenta de clique 2D *Rotate* (Girar) agora podem ser salvas e carregadas a partir da guia *Visualization* (Visualização). Salvar e carregar uma rotação está disponível apenas em módulos com *Image view transformation* (Transformação de visualização de imagem) habilitado (módulos *Structure definition* (Definição da estrutura) e *Brachy planning* (Planejamento de braquiterapia)).

- O botão para definir o ponto de pivô foi removido do painel *Image view transformation*. As rotações aplicadas através do painel agora usam a interseção do corte atual como ponto de pivô.
- Agora é possível decidir quais dos materiais instalados com RayStation estarão disponíveis ao definir uma sobreposição de material para uma ROI. A lista de materiais disponíveis ficará vazia no RayStation v2025 até ser selecionada ativamente. A seleção é feita clicando-se em *ROI material management* (Gerenciamento de material da ROI) e depois em *Add new common material* (Adicionar novo material comum) (disponível na lista *ROI* e na caixa de diálogo *ROI/POI details* (Detalhes ROI/POI)).
 - Os seguintes materiais predefinidos foram removidos: Latão, Cerrobend, CoCrMo e aço. Pacientes existentes que usam esses materiais não serão afetados por essa mudança.
 - Os seguintes materiais predefinidos passaram por pequenas atualizações em relação à densidade de massa, composição do material e/ou energia de excitação média: Adiposo, Ar, Alumínio [Al], Cérebro, Cartilagem, Osso craniano, Lente ocular, Coração, Ferro [Fe], Rim, Chumbo [Pb], Fígado, Pulmão, Músculo esquelético (chamado de Músculo na versão anterior), PVC, RW3, Prata [Ag], Pele, Baço e Cera. Pacientes existentes que usam esses materiais não serão afetados por essa mudança.
- Para cálculos usando múltiplos núcleos de CPU, agora é possível definir um limite sugerido para o número de threads de CPU usados. Isso pode ser usado para melhorar a capacidade de resposta do sistema ao executar várias instâncias do RayStation no mesmo computador.
- O suporte da recuperação automática foi aprimorado para planos de íons.
- A recuperação automática agora funciona para casos com estruturas de dados maiores que 2 GB. A compactação foi adicionada e o fluxo de memória foi substituído pelo fluxo de arquivo.
- O comando de tamanho do paciente no RayStation Storage (Armazenamento) foi otimizado.
- Agora há um aplicativo Physics mode (modo Physics) separado, consulte *seção 2.29 Modo físico na página 24*.
- Agora é possível acessar conjuntos de imagens de outros casos.
 - Agora é possível adicionar e remover associações de ROI e POI entre diferentes casos, usando a caixa de diálogo ou scripts *Associate ROIs/POIs between cases* (Associar ROIs/POIs entre casos).
 - Agora é possível criar fusões de sistema de referência e fusões deformáveis híbridas com conjuntos de imagens acessados de outro caso.
 - Agora é possível deformar uma dose de outro caso.
- Foi adicionado suporte ao cálculo da dose por Fótons Monte Carlo em um campo magnético, com o objetivo de usar o RayStation como calculador de dose de segunda opinião para aceleradores lineares MR. (Requer licença do produto rayMagnetPhysics.)

2.9 PROTOCOLOS DE GERAÇÃO DE PLANOS

- *Apply optimization settings* (Aplicar configurações de otimização) está agora disponível como um passo de protocolo. Essa opção está disponível para os dois protocolos de geração de planos e protocolos de replanejamento automatizado.
- Agora é possível adicionar novos protocolos de geração de planos copiando os já existentes.
- *Apply auto-optimization settings* (Aplicar configurações de auto-otimização) é um novo passo do protocolo que define a estratégia de automação a ser usada durante a auto-otimização. Os dois, aprendizado de máquina e estratégias ECHO, são compatíveis.

2.10 GERENCIAMENTO DE DADOS DO PACIENTE

- A caixa de diálogo *Open case* (Abrir caso) foi redesenhada.
 - O carregamento agora está mais rápido para sistemas de banco de dados com muitos pacientes.
 - Os 100 pacientes mais recentemente modificados agora são listados ao abrir a caixa de diálogo, facilitando encontrar os pacientes usados recentemente.
 - Mais informações sobre o plano são exibidas: informações de aprovação, conjunto de imagens de planejamento e número de frações.

2.11 MODELAGEM DE PACIENTE

- Agora é possível definir uma caixa de volume como região de foco para fusão rígida baseada em níveis de cinza. O volume de foco/volume de interesse é definido nas visualizações do paciente no conjunto primário de imagens.
- Agora é possível selecionar conjuntos de imagens e criar várias fusões rígidas sem precisar fechar a caixa de diálogo. Também é possível selecionar como uma fusão rígida será criada diretamente na caixa de diálogo de criação. As opções possíveis são:
 - Baseado em níveis de cinza (padrão)
 - Usar a fusão existente
 - Definir como zero
- As geometrias de POI agora podem ser copiadas entre conjuntos de imagens usando a caixa de diálogo *Copy geometries* (Copiar geometrias).
- Agora é possível copiar e mapear geometrias de POI entre conjuntos de imagens clicando com o botão direito na lista *POI*.
- Agora é possível girar as visualizações 2D do paciente no módulo *Structure definition* (Definição da estrutura) usando uma ferramenta de clique semelhante ao zoom e panorâmica.
- Agora é possível adicionar POIs mapeados aos modelos de estrutura.

- Agora é possível criar POIs definidos em um sistema de coordenadas de visualização de imagem rotacionada.
- Agora é possível adicionar e remover associações de ROI e POI entre diferentes casos, usando a caixa de diálogo ou scripts *Associate ROIs/POIs between cases* [Associar ROIs/POIs entre casos].
- Agora é possível criar fusões de sistema de referência e fusões deformáveis híbridas com conjuntos de imagens acessados de outro caso.
- Agora é possível suavizar ROIs usando a nova ferramenta *Smooth ROI* [Suavizar ROI].

2.12 SEGMENTAÇÃO COM DEEP LEARNING

- O modelo *RSL DLS CT* detecta melhor se uma ROI está no campo de visão e segmenta apenas as ROIs que estão dentro, o que é útil para protocolos de campo de visão variável, como o tratamento paliativo. Também apresenta maior estabilidade em imagens de corpo inteiro.
- Os modelos de linfonodos da mama foram aprimorados, com extremidades cranial e caudal mais definidas.
- A veia cava inferior agora segmenta toda a extensão da veia. Anteriormente, apenas a parte mais cranial era segmentada.
- A estabilidade das cabeças umerais foi aprimorada nas imagens com o algoritmo de reconstrução Siemens DirectDensity.
- A versão apresenta um total de 76 novas ROIs listadas na tabela abaixo.

Grupo	Modalidade	Áreas de interesse
Subestruturas do coração	TC	A_Aorta_Root, A_Aorta_Asc_Prox, Atrium_L, Ventricle_L, A_Pulmonary, V_Pulmonary, Atrium_R, Ventricle_R, V_Venacava_S_Prox
Pélvico	TC	Coccyx, Colon_Sigmoid, Bone_Pelvic_L, Bone_Pelvic_R, Musc_Iliopsoas_L, Musc_Iliopsoas_R, LN_Pelvics, PenileBulb, Sacrum
Tórax	TC	Cartlg_Costal_L, Cartlg_Costal_R, Clavicle_L, Clavicle_R, CW_Anatomical_L, CW_Anatomical_R, CW_2cm_L, CW_2cm_R, Humerus_L, Humerus_R, Ribs_L, Ribs_R, Scapula_L, Scapula_R
Vértebras	TC	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12
Vasos	TC	A_Iliac_L, A_Iliac_R, A_Iliac_Ext_L, A_Iliac_Ext_R, A_Iliac_Int_L, A_Iliac_Int_R, V_Iliac_L, V_Iliac_R, V_Iliac_Ext_L, V_Iliac_Ext_R, V_Iliac_Int_L, V_Iliac_Int_R

Grupo	Modalidade	Áreas de interesse
Pélvico	MR	Anorectum, Canal_Anal, Bladder, PenileBulb, Prostate, Rectum, SeminalVes

2.13 PLANEJAMENTO DA BRAQUITERAPIA

- As visualizações 2D agora podem ser automaticamente rotacionadas para alinhar com um ponto de permanência ou a ponta de um canal.
- Agora é possível visualizar os tempos de entrega corrigidos para a atividade atual da origem.
- Agora é possível criar uma fila de POIs a partir de um canal, todos posicionados a uma certa distância lateral dos pontos de parada.
- Agora é possível criar POIs com um deslocamento de interseção de corte em visualizações de imagem rotacionadas.
- Agora é possível salvar e carregar a distribuição de tempo de parada como um modelo.
- A dose agora pode ser dimensionada para alcançar um valor médio em um conjunto de pontos.
- Modelos de aplicadores com canais flexíveis agora podem ser importados. Os canais flexíveis podem ser modificados após a importação.
- As orientações e as posições absolutas em 3D dos pontos de parada agora podem ser obtidas por meio de scripts.
- As rotações aplicadas a um conjunto de imagens nas visualizações 2D do paciente, seja através do painel *Image view transformation* (Transformação de visualização de imagem) na guia *Visualization* (Visualização) ou da ferramenta de clique *2D Rotate* (Girar), agora podem ser salvas e carregadas a partir da guia *Visualization*.
- O pincel de dosagem nos planos de braquiterapia foi aprimorado para atualizar a dose em tempo real, dimensionando os tempos de parada dos pontos de parada selecionados.
- Foi adicionado suporte ao cálculo da dose de Monte Carlo para a origem BEBIG Co0.A86.
- É possível realizar o comissionamento de afterloaders para o cálculo da dose de Monte Carlo em braquiterapia. O comissionamento implicará que afterloaders possam calcular a dose usando o algoritmo de dose Monte Carlo para braquiterapia, com uma origem específica selecionada durante o comissionamento.
- O modo de exportação DICOM 'Varian' foi introduzido, permitindo a exportação de planos de tratamento em um formato adequado para importação direta nos sistemas ARIA/BrachyVision da Varian. O modo é configurado em RayPhysics. Observe que a transferência adicional de planos para afterloaders Varian não foi validada pela RaySearch.
- Foram feitas melhorias no gráfico de tempo de parada. Agora é mais fácil selecionar os pontos de parada e ajustar os tempos de parada.

2.14 CONFIGURAÇÃO DO PLANO

- As configurações de DRR foram redesenhadas para serem especificadas por feixe e imageador, e a compatibilidade com múltiplos tipos de DRR foi removida. As configurações são aplicadas automaticamente em todas as visualizações, nas imagens dos relatórios e na exportação DICOM do RTImage.
 - Os valores das configurações de DRR (como Nível/Janela) podem ser copiados para todos os feixes.
- Os modelos para configurações de DRR agora incluem Nível/Janela, permitindo que o usuário aplique automaticamente valores predefinidos de Nível/Janela a todos os feixes/imageadores.
- O modelo de configurações padrão do DRR é automaticamente aplicado a todos os feixes recém-criados.

2.15 OTIMIZAÇÃO DO PLANO

- Agora é possível otimizar um plano de tratamento usando uma estratégia de automação. O planejador primeiro seleciona uma intenção de planejamento e uma estratégia. A intenção de planejamento se refere ao local do corpo e pode incluir informações sobre o número de níveis de dose e a dose prescrita. Uma estratégia pode ser do tipo ECHO ou aprendizado de máquina. Após a execução de uma otimização, um plano de tratamento está pronto para análise. O plano pode ser ainda mais aprimorado usando-se as ferramentas padrão do RayStation.
- A otimização de VMAT com o recurso de proteção aplicado foi aprimorada. Em certos casos, quando o alvo está completamente oculto por uma estrutura protegida, a conversão em segmentos falhava. Esse problema foi resolvido.
- O algoritmo para posicionamento de pares de lâminas fechadas entre múltiplos alvos foi aprimorado para minimizar a dose em tecidos normais. Isso pode afetar as técnicas de tratamento VMAT, Conformal Arc (Arco conformal) e DMLC.
- As setas que representam objetivos/restrições no DVH agora estão visíveis ao visualizar volumes absolutos de ROI no DVH. Arrastar as setas e o menu de contexto agora se comportam de maneira semelhante à exibição de volume relativo.
- Para planos 3D-CRT, cunha não é mais selecionada como variável de otimização de feixe por padrão.
- Para planos 3D-CRT, agora é possível definir a restrição 'Área mínima do segmento' na caixa de diálogo *Settings* (Configurações) para configurações de otimização e segmentação.
- O ajuste automático para a prescrição primária agora é desativado automaticamente quando ajuste fino da otimização é iniciada.
- Agora é possível selecionar a atribuição de colimador secundário *Lock to limits* (Bloquear nos limites) também para aceleradores lineares onde a regra de movimento do colimador secundário é *Per segment* (Por segmento).

2.16 PLANEJAMENTO DE APRENDIZADO DE MÁQUINA

- O modelo *RSL Brain Proton* (RSL Cérebro Próton) foi projetado para prever distribuições de dose em pacientes com tumor cerebral que recebem radioterapia com prótons. O modelo foi projetado para se adaptar a qualquer arranjo de feixe.
- O modelo *RSL Breast Locoregional 2LVS* (RSL Mama Locoregional 2LVS) foi projetado para prever distribuições de dose de fótons para pacientes que necessitam de tratamento de câncer na mama e nos linfonodos próximos. O tratamento locoregional foca no controle do câncer nessas áreas específicas.
- O modelo *RSL Oropharynx 3LVS* foi projetado para prever distribuições de dose de fótons para pacientes com câncer na cabeça e pescoço que necessitam de tratamento nos volumes alvo primário e secundário, respectivamente, além dos linfonodos eletivos.
- Foi implementado um novo algoritmo de otimização de reprodução. Otimiza-se por meio de duas fases distintas. A primeira fase otimiza para alcançar uma semelhança geral com a dose de referência, priorizando as restrições de dose para órgãos de risco. A segunda fase refina ainda mais a otimização para reproduzir a cobertura do alvo, atendendo às metas de dose predefinidas, equilibrando assim a adesão à dose de referência com as necessidades clínicas.
- Todos os modelos foram configurados para o algoritmo de reprodução aprimorado.
- Todas as posições de tratamento dos pacientes agora são compatíveis na otimização por aprendizado de máquina.

2.17 PLANEJAMENTO DE ELÉTRONS

- O nome do aplicador está incluído no relatório do bloco de colimação de elétrons.

2.18 PLANEJAMENTO DE VARREDURA DE PRÓTONS PENCIL BEAM

- As seguintes alterações foram feitas na funcionalidade de varredura em linha: {1091594}
 - Agora é possível definir uma configuração de otimização *Dynamic range* (Intervalo dinâmico), permitindo aos usuários controlar o equilíbrio entre o tempo de entrega e a qualidade do plano.
 - *Meterset rate* (Taxa do medidor) por camada de energia é exibida na tabela *Energy layers* (Camadas de energia) em RayStation e nos relatórios do plano de tratamento. A taxa do medidor é exportada em DICOM no atributo *Meterset rate* {300A,035A}.
 - Foram adicionadas novas verificações para o cálculo final da dose, aprovação e exportação DICOM, garantindo que o plano seja entregável em relação às restrições da máquina de varredura em linha. Planos existentes podem ser tornados entregáveis por meio de reotimização ou utilizando a funcionalidade *Make beams deliverable* (Tornar os feixes entregáveis).
 - Consulte também seção 2.36 *Mudança de comportamento da funcionalidade lançada anteriormente na página 28*.

- A opção de executar a otimização usando o rastreamento da borda distal foi removida do sistema *Beam computation settings* (Configurações de cálculo de feixe). As camadas de energia dos planos de tratamento criados em versões anteriores do RayStation não são afetadas por essa mudança.
- A configuração no *OAR range margin* (margem do intervalo OAR) em *Beam computation settings* (Configurações de cálculo de feixe) foi renomeada para *Avoidance structures* (Estruturas de evitação). A funcionalidade é a mesma das versões anteriores do RayStation.

2.19 PLANEJAMENTO DO ARCO DE PRÓTONS

- O arco de PBS discreto foi renomeado para arco de PBS estático. A técnica de tratamento em si permanece inalterada.
- Agora é possível aprovar, realizar exportação e importação DICOM, além de gerar relatórios do plano para planos de arco de PBS (requer licença técnica raylonStaticArcExport). Essa funcionalidade não está disponível ao usar uma máquina Mevion Hyperscan. A funcionalidade *Convert to PBS* (Converter para PBS) permanece como um fluxo de trabalho alternativo.

2.20 PLANEJAMENTO DE VARREDURA DE PENCIL BEAM DE ÍONS LEVES

- A opção de executar a otimização usando o rastreamento da borda distal foi removida das configurações de cálculo do feixe. As camadas de energia dos planos de tratamento criados em versões anteriores do RayStation não são afetadas por essa mudança.
- A configuração no *OAR range margin* (margem do intervalo OAR) em *Beam computation settings* (Configurações de cálculo de feixe) foi renomeada para *Avoidance structures* (Estruturas de evitação). A funcionalidade é a mesma das versões anteriores do RayStation.

2.21 OTIMIZAÇÃO DA MELHORIA

- Agora é possível executar ajuste fino da otimização considerando as metas clínicas de forma robusta.

2.22 PLANEJAMENTO DA TERAPIA DE CAPTURA DE NÊUTRONS DE BORO (BNCT)

- A dose ponderada de RBE agora é calculada no RayStation.
- RayStation v2025 introduz doses do tipo de célula. Após o cálculo da dose BNCT, as doses do tipo de célula são calculadas automaticamente para cada combinação de sobreposição de material e tipo de célula RBE no paciente. São usados para calcular estatísticas de dose, DVHs, metas clínicas e prescrições para as ROIs atribuídas à sobreposição de material correspondente e ao tipo de célula RBE. Isso evita pontos artificiais quentes ou frios nas estatísticas de dose e DVHs devido a voxels na fronteira entre ROIs com propriedades de tipo de célula RBE muito diferentes. As doses do tipo de célula também podem ser inspecionadas no módulo Plan evaluation (Avaliação de planos).

2.23 PREPARAÇÃO PARA O CONTROLE DE QUALIDADE

- Aprovação de fantasmas para uso no módulo QA preparation (Preparação para o controle de qualidade) agora é feita no aplicativo separado Physics mode (modo Physics) em vez de no antigo módulo Beam 3D modeling (modelagem de Feixe 3D) no RayPhysics. Fantasmas aprovados em uma versão anterior do Beam 3D modeling (Modelagem de feixe 3D) devem ser não aprovados e depois aprovados novamente no Physics mode (modo Physics) para estarem disponíveis na criação do plano de QA.

2.24 RASTREAMENTO DE DOSE

- Agora é possível visualizar o cronograma de fracionamento do ciclo de tratamento de rastreamento de dose no módulo Dose tracking (Rastreamento de dose).

2.25 REPLANEJAMENTO ADAPTATIVO AUTOMATIZADO

- Durante o planejamento e após a aprovação do plano, agora é possível selecionar um protocolo de replanejamento para usar ao executar o replanejamento automatizado para um conjunto de feixes específico.
- O rastreamento de dose agora é iniciado automaticamente ao executar o replanejamento automatizado.
- A caixa de diálogo *Start automated replanning* (Iniciar replanejamento automatizado) foi aprimorada:
 - A fração para replanejamento pode ser selecionada sem depender do número de frações no ciclo de tratamento de rastreamento de dose.
 - Se um conjunto de feixes for atribuído à fração selecionada no ciclo de tratamento de rastreamento de dose, ele será automaticamente selecionado como o conjunto de feixes base na caixa de diálogo.
 - Se o número de fração selecionado for definido para um conjunto de imagens, ele será automaticamente selecionado como o conjunto de imagens de fração na caixa de diálogo.
- Se o passo de otimização falhar, o plano adaptado agora sempre será preservado. Isso permite a correção manual do problema, seguida por um reinício da otimização.
- Os protocolos de replanejamento automatizado foram aprimorados:
 - POIs mapeados agora podem ser incluídos em modelos de estrutura, e esses modelos podem ser usados em protocolos de replanejamento automatizado.
 - Agora é possível incluir várias etapas de modelo de estrutura em um protocolo de replanejamento automatizado.
 - Agora é possível usar várias rodadas de otimização para todas as técnicas de tratamento. Essa opção é configurável nos protocolos de replanejamento.

- Agora é possível executar o fluxo de trabalho de replanejamento automatizado por meio de scripts.
- A dose estimada sem adaptação, apresentada no espaço de trabalho de análise *Scheduled* (Programada), agora é preservada também quando outro conjunto de feixes é atribuído à fração selecionada no ciclo de tratamento de rastreamento de dose.

2.26 DICOM

- Quando a importação automática DICOM no RayStation está configurada, uma lista dos pacientes importados automaticamente é exibida no menu RayStation e no módulo Patient data management (Gerenciamento de dados do paciente). Há também um botão para atualizar a lista manualmente.
- A população do atributo *Source to Surface Distance (300A,0130)* (Distância da origem à superfície) foi atualizada. Anteriormente, o valor incluía *Bolus* e *Patient Positioning Devices* (Dispositivos de posicionamento do paciente), mas agora representa estritamente a distância da origem à pele. O valor anterior agora é exportado no atributo *Source to External Contour Distance (300A,0132)* (Distância da origem ao contorno externo).
- Uma nova configuração de máquina é adicionada: Técnica padrão de posicionamento do paciente. Será exportado como *Setup technique (300A,01B0)* (Técnica de posicionamento) no módulo de posicionamento do paciente RT.
- Para os planos de íons RT com varredura em linha, a taxa do medidor da camada de energia é exportada no atributo *Meterset rate (300A,035A)* (Taxa do medidor) e importada do mesmo atributo.

2.27 VISUALIZAÇÃO

- Agora é possível salvar várias outras configurações de visualização na caixa de diálogo *Save visualization settings* (Salvar configurações de visualização). Configurações impossíveis de salvar são ocultadas em vez de desabilitadas.
- A visibilidade da dose nas visualizações de material pode ser ativada ou desativada usando uma configuração de visualização separada. O valor padrão é desativado, para obter uma visualização clara da distribuição completa do material em todo o paciente. Essa configuração também pode ser salva como parte das configurações de visualização.
- As posições que refletem os pontos de interseção do SSD (*Source to skin* (Origem à pele) e *Source to surface* (Origem à superfície)) agora são exibidas nas visualizações. Se os pontos coincidirem, apenas um ponto é visualizado.
- As distâncias *Source to surface* e *Source to skin* são visíveis nas visualizações DRR (se aplicável).
- Modelos de máquinas para visualização da sala são adicionados, para uso em tratamentos na posição vertical.

2.28 SCRIPTING

- O pacote Python *connect* contendo a interface de scripts RayStation foi renomeado para *raystation*. Para especificar para qual versão o script foi criado, a versão pode ser adicionada (por exemplo, *raystation.v2025*).
- O editor de scripts no RayStation foi aprimorado com a incorporação de componentes do código Visual Studio.
- A conclusão de código agora está disponível para os tipos na API de scripts RayStation, tanto no editor de script interno quanto em editores externos. Em editores externos, a conclusão de código é realizada através do pacote Python *raystation.v2025*.
- Um novo argumento, *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists* (Avaliar usando o nível de aceitação secundário, se existir), é introduzido nos métodos de scripts usados para a avaliação do cumprimento das metas clínicas. Seu valor determina se o nível de aceitação primário ou secundário de uma meta clínica é usado ao determinar o cumprimento. O argumento deve ser fornecido ao avaliar o cumprimento das metas clínicas com níveis de aceitação secundários. Para metas clínicas que possuem apenas um nível de aceitação primário, o argumento é ignorado. Os seguintes métodos são afetados:
 - *EvaluateClinicalGoal*
 - *EvaluateClinicalGoalForAccumulatedDose*
 - *EvaluateClinicalGoalForEvaluationDose*
 - *EvaluateClinicalGoalForVoxelwiseWorstTotalDose*
- Dois novos métodos estão disponíveis em scripts de interface do usuário. Esses métodos se aplicam apenas ao elemento de interface de usuário da janela de nível superior.
 - *TakeWindowSnapshot* (Captura instantânea da janela): Captura a área da tela da janela RayStation.
 - *TakeAreaSnapshot* (Capturar instantâneo da área): A janela RayStation entra em um estado que permite ao usuário arrastar o retângulo a ser capturado.
 - O valor de retorno dos métodos do script acima pode ser passado como argumento *ImageData* (Dados de imagem) para um novo método de script no objeto *TreatmentCase* (Caso de tratamento): *AddSnapshot* (Adicionar instantâneo).
- *SpotTuneId* (ID ajustado do ponto) foi removido de *CreatePBSIonBeam* (Criar feixe íons PBS). Em vez disso, será preenchido automaticamente a partir do modelo de feixe quando as camadas de energia forem criadas.
- Agora é possível executar o replanejamento automatizado a partir de scripts. Um novo método, *RunAutomatedReplanning* (Executar o replanejamento automatizado), é encontrado no nível do caso.
- *SetOarRangeMarginRoIs* (Definir ROI de margem de alcance do OAR) foi renomeado para *SetAvoidanceStructures* (Definir estruturas de evitação).

- O componente de conexão contínua, *KeepConnectedComponent3D* (Manter componente 3D conectado), agora é passível de script.
- Agora é possível extrair componentes conectados em ROIs separadas por meio de scripts, com filtros de volume máximo e mínimo, além do número de componentes. O método é chamado *GetConnectedComponents* (Obter componentes conectados).
- *CopyRoiGeometriesToExistingRoi* (Copiar geometrias ROI para ROI existente) agora é passível de script.
- *Discrete ion arc* (Arco discreto de íons) foi renomeado para *static ion arc* (Arco estático de íons). Isso resulta na mudança de nome das seguintes propriedades:
 - *IonArcDiscreteProperties* (Propriedades do arco discreto de íons) > *IonArcStaticProperties* (Propriedade do arco estático de íons)
 - *IonArcProperties.DiscreteProperties* > *IonArcProperties.StaticProperties*
 - *SetIonArcType* (Definir tipo de arco de íons) agora aceita os valores de argumento *Dynamic* (Dinâmico) e *Static* (Estatístico).
- O método de scripts *RunAutomaticPlanning* (Executar planejamento automático) foi removido. A otimização por aprendizado de máquina pode ser acessada por meio de scripts, especificando primeiro uma estratégia de aprendizado de máquina com o método *SetAutoOptimizationSettings* (Definir configurações de auto-otimização) e, em seguida, chamando *RunOptimization* (Executar otimização).

2.29 MODO FÍSICO

- Physics mode (modo Physics) é um aplicativo separado, uma versão de RayStation que usa fantasmas como pacientes e permite ao usuário trabalhar com aceleradores lineares de tratamento não comissionados.
- Physics mode substitui o módulo Beam 3D modeling (modelagem de Feixe 3D) no RayPhysics.
- Physics mode oferece ferramentas semelhantes para modelagem de pacientes e criação de planos como no RayStation. Diferentes tipos de criação automatizada de planos e ferramentas de segmentação com deep learning não estão incluídos no Physics mode.

2.30 RAYPHYSICS

- O módulo Beam 3D modeling foi removido e substituído pelo aplicativo Physics mode.

2.31 COMISSIONAMENTO DO FEIXE DE FÓTONS

- O pós-processamento da curva de dose de Monte Carlo durante a modelagem do feixe agora é mais rápido.
- Agora é possível realizar o comissionamento de um modelo de feixe Monte Carlo para cálculo em um campo magnético. (Requer licença de produto rayMagnetPhysics.)

2.32 COMISSIONAMENTO DE FEIXE DE ELÉTRONS

- Os modelos de aplicadores de elétrons Elekta foram atualizados para funcionar com blocos de colimação de elétrons mais espessos.

2.33 COMISSIONAMENTO DE FEIXE DE ÍONS

- Agora é possível calcular todos os perfis de ponto, picos de Bragg e a dosimetria absoluta com um único clique, usando o botão *Compute all curves* [Calcular todas as curvas].
- Para máquinas de varredura em linha:
 - Agora é possível especificar *Beam scanning speed limits* (Limites de velocidade de varredura do feixe) que são *Anisotropic* [Anisotrópicos], como uma alternativa aos limites isotrópicos anteriormente compatíveis.
 - Agora é possível especificar um valor padrão da máquina para a configuração de otimização da *Dynamic range* [Intervalo dinâmico].
 - O tratamento do *Absolute dosimetry* [Dosimetria absoluta] foi modificado, consulte *seção 2.36 Mudança de comportamento da funcionalidade lançada anteriormente na página 28*.
- Para máquinas de varredura de pencil beam, a caixa de seleção *Supports discrete arcs* [Suporta arcos discretos] em *Scanning data* [Varredura de dados] foi renomeada para *Supports static arcs* [Suporta arcos estáticos].

2.34 RAYSTATION ATUALIZAÇÕES DO MECANISMO DE DOSIMETRIA

As alterações nos mecanismos de dosimetria para o RayStation v2025 estão listadas a seguir.

Mecanismo de dosimetria	2024B	v2025	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
Tudo	-	-	-	Insignificante	Os volumes de ROI podem ser ligeiramente diferentes quando comparados a uma ROI idêntica em versões anteriores do RayStation.

Mecanismo de dosimetria	2024B	v2025	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
Fóton Cone colapsado	5.10	5.11	Não	Insignificante	Adicionado suporte para cálculo de dose usando a posição do paciente SITTING (SENTADO) para técnicas de entrega não-arco. Atualizações nas transformações do sistema de coordenadas necessárias para dar suporte SITTING podem ter um efeito menor na dose calculada para feixes com ângulos de gimbal.
Fóton Monte Carlo	3.2	3.3	Não	Insignificante	Adicionado suporte para cálculo de dose usando a posição do paciente SITTING (SENTADO) para técnicas de entrega não-arco. Atualizações nas transformações do sistema de coordenadas necessárias para dar suporte SITTING podem ter um efeito menor na dose calculada para feixes com ângulos de gimbal. Adicionado suporte para cálculo da dose em um campo magnético.

Mecanismo de dosimetria	2024B	v2025	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
Elétron Monte Carlo	5.2	5.3	Não	Insignificante	O tratamento de material da linha de feixe foi reformulado, resultando em uma leve alteração nos resultados do cálculo espaço-fase para elétrons no nível de precisão de ponto flutuante. Isso tem um efeito menor sobre a dose calculada de elétrons Monte Carlo que, devido à natureza estatística, pode ser muito sensível até mesmo a pequenas perturbações. Para cálculo de dose com baixa incerteza estatística, a diferença na dose em comparação com a versão anterior é desprezível.
PBS de prótons Monte Carlo	5.7	5.8	Não	Insignificante	A dose calculada para feixes de arco de PBS estático usando uma máquina Mevion Hyperscan foi atualizada e agora está marcada como clínica.
PBS de prótons Pencil Beam	6.7	6.8	Não	Insignificante	Incremento rotineiro de versão
Próton Varredura Uniforme/ Dispersão Dupla/ Oscilação Pencil Beam	4.12	4.13	Não	Insignificante	Incremento rotineiro de versão
PBS de carbono Pencil Beam	7.1	7.2	Não	Insignificante	Incremento rotineiro de versão

Mecanismo de dosimetria	2024B	v2025	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
Braquiterapia TG43	1,6	1,7	Não	Insignificante	Incremento rotineiro de versão
Braquiterapia Monte Carlo	1.0	1.1	Não	Insignificante	Incremento rotineiro de versão

ⁱ 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.

2.35 ATUALIZAÇÕES DO ALGORITMO DE CONVERSÃO DE IMAGENS

As mudanças nos algoritmos de conversão de imagens para RayStation v2025 estão indicadas abaixo.

Algoritmo de conversão	2024B	v2025	Efeito da dose	Comentário
CBCT corrigida	1.4	1.5	Insignificante	Nenhuma alteração no algoritmo de CBCT Corrigido, mas pequenas mudanças nos conjuntos de imagens criados podem ocorrer devido ao fato de que os volumes de voxel das ROIs usadas no algoritmo podem diferir ligeiramente em comparação com as versões anteriores do RayStation.
CT Virtual	1.4	1.5	Insignificante	Nenhuma alteração no algoritmo de CT Virtual, mas pequenas mudanças nos conjuntos de imagens criados podem ocorrer devido ao fato de que os volumes de voxel das ROIs usadas no algoritmo podem diferir ligeiramente em comparação com versões anteriores do RayStation.

2.36 MUDANÇA DE COMPORTAMENTO DA FUNCIONALIDADE LANÇADA ANTERIORMENTE

- 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 ao 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 2.37 Atualizando um modelo de feixe de varredura em linha para a versão RayStation v2025 na página 34*.

- O comportamento das funções de redução da dose com a opção *Adapt to target dose levels* [Adaptar aos níveis de dose alvo] habilitada foi alterado.
 - Comportamento atualizado: As funções de redução da dose com a opção *Adapt to target dose levels* habilitada agora se adaptam apenas às funções de dose alvo elegíveis com peso diferente de zero. Anteriormente, a adaptação ocorria em relação a todas as funções alvo elegíveis, independentemente do peso.

- Racional: Essa alteração garante que funções com peso zero influenciem apenas a seleção do ponto [para terapia de íons] ou a adaptação do tamanho do campo [para terapia de fótons], sem afetar outros aspectos do processo de otimização.
- Impacto: Planos que usam funções de Redução da dose com *Adapt to target dose levels* habilitado e funções alvo com peso zero podem se comportar de maneira diferente em comparação com versões anteriores do RayStation.

Um exemplo importante é a irradiação cranioespinhal (CSI) sem o uso explícito de funções de otimização robusta, onde funções de Redução da dose específicas para o feixe são usadas para conformar os gradientes de dose do feixe nas junções de campo e onde objetivos específicos para o feixe com peso zero são usados para controlar o Posicionamento do ponto nos volumes-alvo não cobertos pelas ROIs das junções (geralmente definidas por ROIs como cérebro, coluna superior e coluna inferior em casos que envolvem duas junções). Como as ROIs de junção são definidas como ROIs alvo, as funções de Redução da dose ativarão automaticamente a opção *Adapt to target dose levels* (Adaptar aos níveis de dose alvo).

Em versões anteriores do RayStation, as ROIs das funções de feixe com peso zero teriam sido identificadas como alvos para adaptação pelas funções de Redução da dose específicas do feixe correspondente. Entretanto, a partir da versão RayStation v2025, as funções de Redução da dose desconsiderarão as funções com peso zero. No exemplo acima, as funções de redução da dose identificarão apenas o alvo total (CTV ou PTV) como o alvo de adaptação da dose. Como o alvo total no exemplo se sobrepõe completamente às ROIs de junção, não são formados gradientes controlados.

- Ação recomendada: Para restaurar o comportamento anterior no planejamento CSI, atribua um peso diferente de zero às funções alvo específicas do feixe relevantes e certifique-se de que os valores de dose dessas funções estejam de acordo com o valor de dose do CTV/PTV total. Isso garante que a redução da dose específica do feixe se adapte adequadamente às ROIs alvo, formando corretamente o gradiente de dose na junção.
- A atividade de planejamento Treatment delivery (Entrega de tratamento) foi renomeada para Treatment adaptation (Adaptação do tratamento).
- No RayStation 2024B, os métodos de scripts usados para avaliar metas clínicas com níveis de aceitação secundários relatarão o cumprimento com base no nível de aceitação secundário. Em outras palavras, retornariam verdadeiro se uma meta clínica fosse cumprida (verde) ou aceitável (amarelo) e falso caso contrário. No RayStation v2025, isso foi alterado, permitindo que o usuário especifique qual nível de aceitação deve ser usado para determinar o cumprimento, introduzindo o novo argumento booleano *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists* (Avaliar usando o nível de aceitação secundário, se existir).
- A opção de desmarcar *Display all scenarios* (Exibir todas as situações) no módulo Robust evaluation (Avaliação de robustez) foi removida. O mesmo efeito ainda pode ser alcançado ajustando a transparência total.

- Na lista de ROIs, uma ROI com sobreposição de material será indicada com a densidade de massa do material selecionado em vez de '*'.
- Não é mais necessário fornecer um *Spot tune ID* [Id de ajuste de ponto] ao criar feixe PBS/LS. Isso também não é mais visível como uma configuração de cálculo de feixe, mas é definido automaticamente quando as camadas de energia são criadas com o valor no modelo de feixe.
- O contorno do bloco/bloco de colimação de elétrons será mantido constante por padrão ao rotacionar o colimador para feixes de fótons e elétrons. Anteriormente, 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.
- 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 pré-definido).
- A visibilidade da exibição do material nas visualizações 2D do paciente foi aprimorada. As opções *Image* (Imagem) e *Material* (Material) agora são exibidas no cabeçalho da visualização, e a seleção da visualização é feita diretamente no cabeçalho. A seleção atual está destacada.
- A modelagem de Feixe 3D foi removida do RayPhysics. O aplicativo separado Physics mode agora é usado para aprovação de fantasmas a serem utilizados no módulo QA preparation (Preparação de QA) e para trabalhar com máquinas de tratamento de aceleradores lineares não comissionadas. Fantasmas aprovados em uma versão anterior do Beam 3D modeling (Modelagem de feixe 3D) devem ser não aprovados e depois aprovados novamente no Physics mode (modo Physics) para estarem disponíveis na criação do plano de QA.
- O termo 'Base' foi substituído no fluxo de trabalho adaptativo:
 - O plano usado como origem de um plano adaptado agora é chamado de plano 'Reference' (Referência).
 - No módulo *Automated replanning* (Replanejamento automatizado), a etapa de trabalho para avaliar a dose diária sem adaptação foi renomeada para 'Scheduled' (Programado).
 - No módulo *Automated replanning*, a dose diária sem adaptação é chamada de dose 'Scheduled'.
- Há uma nova convenção padrão de nomenclatura para planos adaptados e seus conjuntos de feixes: O sufixo 'FxN' foi alterado para 'AN'. Exemplo se o plano adaptado for criado para a fração 3: *Reference plan name A3* (Nome do plano de referência A3) e *Reference beam set name A3* (Nome do conjunto de feixes de referência A3).
- O replanejamento automatizado para Radixact/Tomo não executará mais automaticamente duas otimizações. Para alcançar o mesmo comportamento que no RayStation 2024B,

adicione duas etapas de configuração de otimização no protocolo de replanejamento: um com N iterações+dose final, seguido por N/2 iterações adicionais antes da última dose final.

- Alterações no módulo Plan explorer (Explorador de planos) que devem ser consideradas ao atualizar:
 - Ao atualizar de uma versão anterior do Plan explorer, todos os planos de exploração anteriores em todas as explorações de plano serão removidos. Para manter um plano de exploração, é necessário copiá-lo para a lista de planos antes da atualização. Na nova versão, pode ser reintegrado à sua exploração.
 - A solução HPC (High Performance Computing) (Cálculo de alto desempenho), anteriormente usada para otimização do plano paralela no Plan explorer (Explorador de planos), foi removida.
 - O algoritmo de geração de planos no Plan explorer, baseado em metas clínicas e suas prioridades, foi removido. Isso inclui a remoção de metas clínicas do tipo *reduce average dose* (reduzir dose média) e *dose fall-off* (Redução da dose), usadas apenas pelo algoritmo anterior. Não é mais possível adicionar esses tipos de metas clínicas, e elas serão removidas dos modelos de metas clínicas existentes. Agora é possível configurar a otimização no Plan explorer de forma mais livre. Além da otimização ML, o algoritmo ECHO e as funções de otimização padrão são compatíveis.
 - Os modelos de exploração no Plan explorer agora não são mais criados com base em explorações existentes, mas sim configurando uma lista de referências a protocolos de geração de planos existentes. Os modelos de exploração anteriores estão obsoletos e serão removidos do banco de dados ao atualizar para a versão v2025.

2.37 ATUALIZANDO UM MODELO DE FEIXE DE VARREDURA EM LINHA PARA A VERSÃO RAYSTATION V2025

No 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 mudança na definição 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 para o RayStation v2025. Para recalculer *Dose per meterset* ou executar automodelagem de um modelo existente no RayStation v2025, é necessário importar novamente os dados de dosimetria absoluta para RayPhysics, garantindo que os novos requisitos sobre os valores *Dose per meterset* sejam atendidos.

2.38 NOTIFICAÇÕES DE SEGURANÇA DE CAMPO (FSNS) RESOLVIDAS

Os problemas descritos nas Notificações de Segurança de Campo (FSNs) 148655 e 157634 foram resolvidos.

Resolvido: FSN 148655 - Alteração de densidade no Compute perturbed dose (Calcular dose alterada) e Robust evaluation (Avalização de robustez) resulta em uma alteração de menor alcance

A inconsistência no uso de *Density uncertainty* (Incerteza de densidade) (nas funções RayStation *Robust optimization* (Otimização de robustez), *Robust evaluation* (Avalização de robustez) e *Compute perturbed dose* (Calcular dose alterada) para prótons e íons leves foi resolvida.

O impacto da mudança na densidade de massa agora funciona da mesma forma para todos os casos de uso (*Robust optimization*, *Robust evaluation* e *Compute perturbed dose* e independente do método de calibração de CT): a mudança relativa no poder de freamento e no alcance equivalente em água seguirá a mudança na densidade de massa definida pelo usuário. A descrição das funções na interface do usuário foi atualizada para explicar melhor o significado e o efeito da incerteza na densidade de massa.

Resolvido: FSN 157634 - Unidades de Hounsfield incorretas em conjuntos de imagens CT exportados em DICOM criados a partir de CT 4D

O problema com valores às vezes incorretos de DICOM Rescale Slope (Fator de escala DICOM) e Rescale Intercept (Interceptação de escala), e consequentemente unidades Hounsfield incorretas em conjuntos de imagens DICOM CT exportados criados como mínimo, máximo ou média de um conjunto de 4D CT, foi resolvido.

Conjuntos de imagens CT mínimos, máximos ou médios criados anteriormente com o RayStation 2024B ainda podem estar incorretos. Se essa funcionalidade foi usada no RayStation 2024B, entre em contato com o suporte da RaySearch para obter assistência.

2.39 ADVERTÊNCIAS NOVAS E SIGNIFICATIVAMENTE ATUALIZADAS

Para obter a lista completa de advertências, consulte *RSL-D-RS-v2025-IFU*, *RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

2.39.1 Novas advertências



AVISO!

Cálculo da dose em aceleradores lineares MR.

Região de cálculo da dose: Não é registrada nenhuma dose fora da região de cálculo da dose (consulte a advertência 9361). Elétrons e pósitrons criados na região de cálculo da dose são rastreados no ar, considerando a perda de energia e a curvatura do campo magnético, até que saiam da grade de dose ou reentrem no paciente. Como é possível que um elétron/pósitron seja desviado para fora da grade de dose, mas volte a entrar no paciente mais tarde em seu trajeto, o usuário deve garantir que a grade de dose seja grande o suficiente para capturar todo o caminho dos elétrons/pósitrons desviados; caso contrário, a contribuição da dose ao retornar ao paciente será perdida. Isso se refere ao efeito convencional de retorno de elétrons, ao efeito lateral de retorno de elétrons e ao fluxo de elétrons.

Dose de superfície: A dispersão de fótons no ar e os elétrons em espiral antes do paciente são desconsiderados no cálculo da dose. Para o Elekta Unity, isso pode resultar na ausência de um componente de dose de superfície em superfícies salientes na direção craniocaudal. Para o MagnetTx Aurora, os elétrons são confinados dentro do campo e um componente eletrônico convencional pode ser adicionado para manter a dose de superfície em certo grau. Para obter detalhes, consulte *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*.

Seleção de detector e medição do fator de saída: O usuário deve garantir que siga os protocolos de medida do fornecedor da máquina e consulte a literatura científica mais recente para obter recomendações sobre detectores, deslocamentos efetivos do ponto de medida e correções de tamanho de campo magnético. Para obter detalhes, consulte *RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual*.

[1153758]



AVISO!

O sombreamento do MLC Aurora pode causar subdosagem em posições y fora do eixo.

Para MagnetTx Aurora, o sombreamento da extensão da lingueta na região de lingueta e ranhura varia com a posição no eixo y, podendo levar a uma diminuição substancial na dose em planos extremamente modulados onde a região de lingueta e ranhura é exposta em posições fora do eixo y. Essa variação não pode ser modelada pelo RayStation. Recomenda-se medir e avaliar completamente esse comportamento para o seu acelerador linear específico como parte do processo de comissionamento e garantir que os planos de tratamento permaneçam dentro do intervalo de validade clínica. Recomenda-se verificar as métricas de complexidade do plano, como a área relativa da região de lingueta e ranhura exposta fora do eixo, por exemplo, usando scripts RayStation, e replanejar se necessário, para aumentar a probabilidade de que o plano passe na QA específica do plano.

[1202498]

**AVISO!****Imagens na posição de varredura vertical são tipicamente rotuladas como HFS.**

Devido às limitações do padrão DICOM, as imagens captadas na posição de varredura em pé são tipicamente rotuladas como cabeça-primeiro em decúbito dorsal (HFS). A posição de varredura 'SENTADO' não existe em DICOM. Para imagens captadas por scanners CT que fornecem o ângulo de inclinação do encosto, esse ângulo será exibido na RayStation GUI como um sufixo anexado à posição de varredura do paciente.

(1201906)

**AVISO!**

A verificação de colisão não deve ser usada como proteção final contra colisões na sala de tratamento. A acurácia da verificação de colisão é aproximada. Seu propósito é reduzir a probabilidade de colisão durante a verificação padrão de prevenção de colisão do paciente antes do tratamento. A verificação de colisão não deve substituir os procedimentos padrão de prevenção de colisão antes do tratamento do paciente.

(1095407)

**AVISO!**

Acessórios externos da máquina podem não ser considerados na verificação de colisão. Acessórios externos da máquina, como blocos, cones, cunhas e aplicadores de elétrons, não são considerados na verificação de colisão, a menos que estejam explicitamente presentes no modelo da sala MapRT. Os mapas de colisão mostrados em RayStation não são confiáveis para tais feixes e podem, na realidade, incluir regiões maiores ou adicionais com colisões.

(1096363)

**AVISO!**

A verificação de colisão usa apenas a varredura da superfície como entrada. A presença ou ausência de um bolus para um feixe específico não é considerada na verificação de colisão.

(1095417)



AVISO!

Verificação do conjunto de imagens e da posição de tratamento. O usuário deve verificar se a geometria da varredura de superfície importada corresponde ao conjunto de imagens correspondente inspecionando as visualizações do paciente em 2D e 3D. O usuário deve também verificar se a varredura da superfície corresponde à posição de tratamento pretendida do paciente.

[1095410]



AVISO!

Verificação de acurácia suficiente. Alguns dispositivos de fixação e suporte, assim como partes do paciente, podem estar ausentes da imagem de CT e da varredura de superfície. Em algumas situações, a superfície do paciente pode também apresentar artefatos ou espaços. Tal varredura de superfície pode não ter acurácia suficiente para uma verificação de colisão confiável. O usuário deve, portanto, inspecionar a varredura de superfície importada e verificar se ela representa o paciente e outras estruturas relevantes com acurácia suficiente.

[1153638]



AVISO!

Uso de doses por tipo de célula em relatórios do plano de BNCT. Os relatórios do plano para BNCT apresentarão dados (DVHs; metas clínicas; referências de dose de prescrição e estatísticas de dose) avaliadas nas doses do tipo de célula correspondente para qualquer ROI com tipo de célula e material atribuídos, exceto para Contorno externo.

Apenas a dose padrão (não do tipo de célula) será exibida nas visualizações 2D.

1201289

**AVISO!**

Aproximação de redimensionamento de material para cálculo da dose por tipo de célula. O redimensionamento dos componentes da dose física usados no cálculo da dose do tipo de célula padrão RBE da BNCT para considerar diferentes materiais é uma aproximação de um cálculo completo da dose. Grandes diferenças entre o material para o qual o cálculo da dose do tipo de célula é realizado e o material original atribuído ao voxel podem, portanto, afetar essa aproximação. O usuário deve estar ciente dessa aproximação e de suas limitações ao avaliar doses ou quantidades de tipos de células calculadas a partir delas (como DVHs, metas clínicas, estatísticas de dose e prescrições). Consulte a seção *Cálculo da dose por tipo de célula* no *RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual* para mais detalhes.

1201180

2.39.2 Advertências significativamente atualizadas

**AVISO!**

Certifique-se de que o contorno do bloco .decimal GRID em RayStation corresponda ao bloco físico. O método `CreateDotDecimalBlockContour` cria um contorno de bloco que corresponde ao bloco .decimal GRID. Após a criação, o bloco .decimal GRID é tratado como um bloco de fótons regular no RayStation e pode ser editado. Como o bloco .decimal GRID não é fabricado com base em um contorno de bloco exportado de RayStation, é crucial garantir que o contorno do bloco em RayStation corresponda ao bloco físico e que não seja alterado inadvertidamente por edição manual. Para garantir que o contorno do bloco permaneça inalterado, o método `CreateDotDecimalBlockContour` pode ser chamado novamente como último passo antes do cálculo da dose final e da aprovação do plano.

[936115]

**AVISO!**

Avaliação dos planos de arco de PBS. Se um plano de arco de PBS for convertido para um plano de PBS equivalente para a entrega do tratamento usando a função `Convert to PBS` (Converter para PBS), então a qualidade e a robustez devem ser avaliadas no plano de PBS convertido.

[711947]

**AVISO!**

Entrega de braquiterapia HDR em campos magnéticos. Se o tratamento de braquiterapia HDR for realizado em um campo magnético (por exemplo, entrega durante uma ressonância magnética), podem ocorrer grandes discrepâncias entre a dose entregue e a dose calculada usando o RayStation. A derivação dos parâmetros TG43 publicados não inclui campos magnéticos e o mecanismo de dosimetria de Monte Carlo para braquiterapia do RayStation não considera campos magnéticos durante o transporte de partículas. Qualquer efeito dos campos magnéticos na distribuição da dose será, portanto, desconsiderado no cálculo da dose. O usuário deve estar ciente dessa limitação se o tratamento for entregue em um campo magnético. Deve-se ter cuidado especial com as origens de ^{60}Co e com intensidades de campo magnético superiores a 1,5 T, assim como para regiões que contenham ar (ou estejam próximas a ele).

(332358)

**AVISO!**

Limites de tempo de parada. Os limites de tempo de parada no RayPhysics são baseados na taxa de kerma do ar de referência na data e hora de referência especificadas para a origem atual; nenhuma correção de decaimento é aplicada no momento do planejamento. Certifique-se de que os limites especificados considerem toda a faixa esperada de fatores de correção de decaimento ao longo da vida útil da origem - em particular, para evitar violar quaisquer restrições do afterloader sobre o tempo máximo de parada permitido.

(283881)

**AVISO!**

Os modelos de aplicadores de braquiterapia devem ser validados antes do uso clínico. É responsabilidade do usuário validar todos os modelos de aplicadores de braquiterapia antes de serem usados em planos de tratamento clínico de braquiterapia.

RayStation foi desenvolvido para ser usado por profissionais treinados em radio-oncologia. Recomenda-se enfaticamente que os usuários sigam os padrões do setor para garantir a qualidade dos aplicadores de braquiterapia e do planejamento do tratamento. Isso inclui realizar a verificação dosimétrica usando métodos como medidas de filme gafcrômico, conforme recomendado pela American Association of Physicists in Medicine (AAPM) no *Task Group 56 (TG-56) on the quality assurance of brachytherapy equipment and Medical Physics Practice Guideline 13.a*.

Também é enfaticamente recomendado criar um modelo de estrutura e, após concluir as verificações de garantia de qualidade relevantes, aprovar o modelo para garantir que as estruturas do aplicador não sejam alteradas de forma não intencional. Durante o processo de planejamento do tratamento, os usuários devem usar apenas estruturas desses modelos aprovados para manter a consistência e a acurácia na entrega do tratamento.

[726082]

**AVISO!**

Verifique a consistência do banco de dados antes da atualização. Antes de criar um novo sistema com base em um sistema existente no RayStation Storage Tool, o usuário deve verificar a consistência dos dados no sistema existente. Isso pode ser feito usando o comando *Validate* no Storage Tool para sistemas baseados em RayStation 7 ou posterior; para sistemas baseados em versões anteriores, use a ferramenta ConsistencyAnalyzer.

[10241]

3 PROBLEMAS CONHECIDOS RELACIONADOS À SEGURANÇA DO PACIENTE

Não há nenhum problema conhecido relacionado à segurança do paciente no RayStation v2025.

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

4 OUTROS PROBLEMAS CONHECIDOS

4.1 INFORMAÇÕES GERAIS

O cálculo da dose não é impedido em conjuntos de imagens oblíquas contendo ROIs fora da pilha de imagens sem sobreposição de material

RayStation normalmente cancela um cálculo da dose com uma advertência se uma ROI sem sobreposição de material atribuída se estender além da pilha de imagens. Entretanto, para conjuntos de imagens oblíquas em que uma ROI sem sobreposição de material atribuída se estende além da pilha de imagens, mas está dentro da caixa de delimitação, isto é, se a ROI não ultrapassar os cantos mais externos do paralelepípedo da pilha de imagens, o cálculo da dose é possível.

Garanta que todas as ROIs relevantes para o cálculo da dose e que possam se estender além da pilha de imagens tenham uma sobreposição de material atribuída.

[1203823]

Numeração de feixes RayStation

RayStation pode gerar conjuntos de feixes com numeração de feixes não consecutiva. Também é possível atribuir o número 0 a um feixe. Esses planos para Tomo/Radixact e CyberKnife têm causado problemas na integração com RayCare e com sistemas de entrega Accuray. Sempre verifique se a numeração do feixe é válida para o sistema de entrega.

[1312395]

Limitações ao usar RayStation com grandes conjuntos de imagens

O RayStation agora suporta a importação de grandes conjuntos de imagens (> 2 GB), mas algumas funcionalidades ficarão lentas ou causarão falhas ao usar esses conjuntos grandes de imagens:

- Smart brush/Smart contour/região 2D ficam lentos quando um novo corte é carregado.
- O registro deformável híbrido pode ficar sem memória para grandes conjuntos de imagens
- O registro deformável biomecânico pode travar com grandes conjuntos de imagens
- O planejamento automático das mamas não funciona com grandes conjuntos de imagens
- A criação de ROIs grandes com limite de nível cinza pode causar uma falha

[144212]

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]

A recuperação automática inclui etapas da lista de refazer

A lista de ações na caixa de diálogo *Recover unsaved changes* (Recuperar alterações não salvas) incluirá etapas que foram desfeitas antes de uma finalização não controlada do RayStation. Antes da recuperação, certifique-se de analisar a lista de ações e desmarcar as etapas que não devem ser recuperadas.

[1201661]

4.2 IMPORTAR, EXPORTAR E PLANEJAR RELATÓRIOS

A exportação a laser não é possível para pacientes em decúbito

O uso da funcionalidade de exportação a laser no módulo Virtual simulation com um paciente em decúbito faz com que o RayStation falhe.

[331880]

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 v2025

A atualização para RayStation v2025 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 MODELAGEM DE PACIENTE

Modelos de segmentação com deep learning para CT não devem ser usados em imagens de CBCT

Os modelos de segmentação com deep learning de CT não foram validados para uso com imagens de CT de feixe cônico (CBCT) e esse não é o objetivo deles, mesmo que os modelos estejam marcados com CBCT no RayMachine. Os modelos não devem ser usados em imagens CBCT.

[1203216]

4.4 PLANEJAMENTO DA BRAQUITERAPIA

Divergência do número planejado de frações e prescrição entre RayStation e SagiNova

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. Se a clínica estiver usando uma versão posterior à 2.1.4.0, entre em contato com o suporte ao cliente para verificar se o problema persiste.

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.

[285641]

Problema de conectividade DICOM com Oncentra Brachy (Braquiterapia Oncentra) relacionado a caminhos de origens medidas

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-v2025-BAMDS*, *RayStation v2025 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-v2025-IFU*, *RayStation v2025 SP2 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]

Entrega de planos de braquiterapia em afterloaders Elekta

Ao exportar planos de tratamento de braquiterapia do RayStation para entrega em afterloaders Elekta, os planos devem ser reaprovaados no Oncentra Brachy antes de serem transferidos para o afterloader. Esta é uma exigência do sistema de entrega Elekta.

Como resultado:

- O plano torna-se temporariamente não aprovado no Oncentra Brachy, o que pode aumentar o risco de modificações não intencionais.
- O identificador do plano (UID) muda após a reaprovação, tornando mais demorado confirmar que o plano entregue é idêntico ao plano original aprovado no RayStation.

Para garantir fluxos de trabalho clínicos seguros e eficientes, a RaySearch fornecerá um script Python mediante solicitação que permite aos usuários verificar se dois planos DICOM RT (por exemplo, o exportado do RayStation e o exportado do Oncentra Brachy) são equivalentes para entrega. Esta ferramenta tem como objetivo ajudar as clínicas a garantir a integridade do plano ao usar afterloaders Elekta.

Para obter mais informações ou solicitar o script de verificação, entre em contato com o suporte da RaySearch.

[1202989]

Número de históricos de braquiterapia Monte Carlo

O número de históricos usados para calcular uma distribuição de dose de braquiterapia Monte Carlo não é exibido nas visualizações do paciente. Essas informações podem ser recuperadas através de scripts. É responsabilidade do usuário garantir que uma dose de Monte Carlo seja calculada com um número suficiente de históricos para atingir uma incerteza estatística aceitável.

[1043893]

4.5 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]

4.6 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]

4.7 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]

4.8 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]

Conjuntos de feixes mistos em cronograma de fração planejada

Para planos com vários conjuntos de feixes onde a programação de fração planejada foi editada manualmente para um conjunto de feixes subsequente, uma mudança no número de frações para um conjunto de feixes anterior resultará em um cronograma de fração falha onde os conjuntos de feixes não são mais planejados em sequência. Isso pode causar problemas no rastreamento de dose e no replanejamento adaptativo. Para evitar isso, sempre redefina a programação de fração planejada para o padrão antes de mudar o número de frações para conjuntos de feixes em um plano de conjunto de feixes múltiplos após o padrão de fracionamento ter sido editado manualmente.

[331775]

4.9 PLANEJAMENTO AUTOMATIZADO

Não é possível aprovar uma definição de planejamento automático

Definições de planejamento automático usadas para definir parâmetros para otimização automatizada com aprendizado de máquina ou ECHO não podem ser aprovadas. Portanto, existe o risco de que os parâmetros de uma definição de planejamento automático existente sejam editados. Uma clínica que utiliza técnicas de otimização automatizadas precisa ter processos estabelecidos para garantir que as definições de auto-planejamento em uso clínico não sejam editadas de forma não intencional. Recomenda-se fazer backup das definições de planejamento automático através do RayStorage ao começar a usá-las clinicamente, evitando interrupções no fluxo de trabalho caso edições não intencionais sejam descobertas.

[1201476]

4.10 AVALIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO BIOLÓGICA

Desfazer/refazer invalida as curvas de resposta no módulo Biological evaluation (Avaliação biológica)

No módulo Biological evaluation, as curvas de resposta são removidas ao desfazer/refazer. Recalcule os valores da função para restaurar as curvas de resposta.

[138536]

4.11 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-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual*, seção *Deslocamento da profundidade e altura do detector* em *RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual* e *RSL-D-RS-v2025-BCDS, RayStation v2025 Beam Commissioning Data Specification* para obter informações sobre as novas recomendações.

[410561]

4.12 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]

5 ATUALIZAÇÕES NO RAYSTATION v2025 SP1

Este capítulo descreve as atualizações no RayStation v2025 SP1 em relação ao RayStation v2025.

5.1 NOVIDADES E MELHORIAS

5.1.1 Notificações de segurança resolvidos (FSNs)

O problema descrito na Notificação de Segurança de Campo (FSN) 159027 foi resolvido.

Para obter detalhes, consulte *seção 5.3 Problemas resolvidos na página 54*.

5.1.2 Nomenclatura corrigida no módulo Dose tracking (Rastreamento de dose)

No módulo Dose tracking (Rastreamento de dose), o termo *evaluated* (avaliado) agora é usado de forma consistente em vez de *delivered* (entregue). Isso ainda não foi atualizado no *RSL-D-RS-v2025-USM, RayStation v2025 User Manual*.

5.1.3 Nomes dos feixes em conjuntos de feixes adaptados

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.

5.1.4 RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria

Mecanismo de dosimetria	v2025	v2025 SP1	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
PBS de carbono Pencil Beam	7.2	7.3	Não	Menor	Previsão de dose aprimorada em voxels de superfície em regiões de baixa densidade. Observe que a dose é afetada apenas para combinações específicas de alteradores de alcance e modelos de máquina.

ⁱ 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.

5.1.5 Modelos de aprendizado de máquina

Nenhum novo modelo de aprendizado de máquina/ROIs foi introduzido.

5.1.6 Funções de redução da dose com 'Adapt to target dose levels' habilitado

No RayStation v2025, as funções de redução da dose com a opção *Adapt to target dose levels* (Adaptar aos níveis de dose alvo) habilitada adaptam-se apenas a funções de dose alvo elegíveis com peso diferente de zero. A descrição do comportamento agora está incluída no *seção 2.36 Mudança de comportamento da funcionalidade lançada anteriormente na página 28*.

5.1.7 Mecanismo de dosimetria Monte Carlo para braquiterapia

RayStation é compatível com o mecanismo de dosimetria Monte Carlo para braquiterapia. Informações sobre a acurácia deste cálculo da dose agora estão incluídas no *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

5.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Foram encontrados dois novos problemas: 1203823 e 1312395. Esses problemas são descritos em detalhes no *Capítulo 4 Outros problemas conhecidos*.

5.3 PROBLEMAS 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: Dose de superfície muito alta para alguns planos de íons de carbono com grande espaço de ar

Houve um problema com o mecanismo de dosimetria do pencil beam de íons leves. Para algumas combinações de espessura equivalente na água (WET) do alterador de alcance e grande espaço de ar, certos voxels de superfície podem receber uma dose muito alta. Este problema foi resolvido e o número da versão do mecanismo de dosimetria do Carbon PBS Pencil Beam foi atualizado de 7.2 para 7.3.

[1203657]

5.4 ADVERTÊNCIAS NOVAS E SIGNIFICATIVAMENTE ATUALIZADAS

Para obter a lista completa de advertências, consulte *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

5.4.1 Novas advertências



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]

5.4.2 Advertências significativamente atualizadas

Não há advertências significativamente atualizadas no RayStation v2025 SP1.

5.5 MANUAIS ATUALIZADOS

Os seguintes manuais foram atualizados no RayStation v2025 SP1:

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.2 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.3 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use US Edition](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-2.1 RayStation v2025 SP1 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-2.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)

6 ATUALIZAÇÕES NO RAYSTATION v2025 SP2

Este capítulo descreve as atualizações no RayStation v2025 SP2 em comparação com o RayStation v2025 SP1.

6.1 NOVIDADES E MELHORIAS

6.1.1 Notificações de segurança de campo (FSNs) resolvidas

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

Para obter detalhes, consulte *seção 6.3 Problemas resolvidos na página 59*.

6.1.2 Suporte para adaptações de tratamento online em integração com RayCare

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.

O módulo Automated replanning (Replanejamento automatizado) automaticamente:

- converte o novo conjunto de imagens para uma CT sintética (opcional).
- segmenta o novo conjunto de imagens.
- calcula a dose para o conjunto de feixes programado com base na anatomia atualizada do paciente.
- otimiza um novo conjunto de feixes no novo conjunto de imagens usando o conjunto de feixes programado como referência.

Todos os resultados automatizados devem ser revisados manualmente e podem ser ajustados se necessário.

Durante a aprovação de um plano adaptado, ele agora será 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. Essa comparação aplica-se a todos os planos adaptados, não apenas àqueles criados através do módulo Automated replanning.

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.

Para obter mais detalhes, consulte *RSL-D-RC-v2025-VTIUSM, RayCare v2025 Varian TrueBeam Interoperability User Manual*.

6.1.3 RayStation validado em GPUs NVIDIA Blackwell

A validação do RayStation foi ampliada para incluir também GPUs NVIDIA Blackwell. O suporte para GPUs NVIDIA Pascal não está mais disponível.

A segmentação com deep learning (DLS) foi atualizada para uso com GPUs Blackwell. Todos os modelos de segmentação existentes são validados também para o novo ambiente.

Durante a instalação do RayStation, atualizam-se automaticamente os modelos DLS como parte da atualização do banco de dados de aprendizado de máquina. Observe que qualquer configuração de modelo específica da clínica (como nomes e cores) será sobrescrita quando os novos modelos forem instalados.

6.1.4 Segmentação com deep learning validada em imagens de CT sintéticas a partir de dados da CBCT Varian TrueBeam

A segmentação com deep learning foi validada em conjuntos de imagens CT sintéticas geradas a partir de dados da CBCT Varian TrueBeam. Foi realizada a validação em conjuntos de imagens criados usando o algoritmo de conversão CBCT Corrigido. Foram incluídas as seguintes estruturas na validação:

- Anorectum
- Bladder
- Femur_Head L/R
- Heart
- Kidney L/R
- Lung L/R
- Prostate
- Prostate_minus_VenousPlexus
- SeminalVes
- SpcBowel
- SpinalCanal

6.1.5 RayStation atualizações do mecanismo de dosimetria

Mecanismo de dosimetria	v2025 SP1	v2025 SP2	Requer novo comissionamento	Efeito da dose ⁱ	Comentário
PBS de carbono Pencil Beam	7.3	7.4	Não	Diferenças menores são esperadas para a RBE para modelos de feixe com IDD com picos de Bragg significativamente ampliados. A dose física tem alterações desprezíveis.	Diferenças importantes na dose média de LET fora do campo para modelos de feixe com IDD com picos de Bragg significativamente ampliados esperadas.

ⁱ 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.

6.1.6 Modelos de aprendizado de máquina

Nenhum novo modelo de aprendizado de máquina/ROIs foi introduzido.

6.2 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Um novo problema foi encontrado: 1479560. O problema é descrito em detalhes no *Capítulo 4 Outros problemas conhecidos*.

6.3 PROBLEMAS RESOLVIDOS

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: Degradação de desempenho após importação automática de DICOM

Houve um problema com a degradação de desempenho devido à importação automática de DICOM. Este problema já foi resolvido.

[1470979]

Resolvido: Fora do campo, RBE e LET_d superestimados para alguns modelos de feixe de íons

Para modelos de feixe de íons que incluem picos de Bragg largos (por exemplo, devido a um filtro de ondulação espesso), a aproximação tricromática poderia ser calculada de forma imprecisa, resultando em distribuições de RBE e de dose média de LET que se assemelham mais às esperadas de um modelo monocromático. Este problema foi resolvido e o número da versão do mecanismo de dosimetria do Carbon PBS Pencil Beam foi atualizada de 7.3 para 7.4.

[1472873]

Resolvido: Orientação incorreta da imagem nas doses exportadas dos planos coronal e sagital

Houve um problema em que as doses dos planos coronal e sagital exportadas continham informações incorretas de orientação da imagem. Este problema já foi resolvido.

[1313357]

6.4 ADVERTÊNCIAS NOVAS E SIGNIFICATIVAMENTE ATUALIZADAS

Para obter a lista completa de advertências, consulte *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP2 Instructions for Use*.

6.4.1 Novas advertências**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]

6.4.2 Advertências significativamente atualizadas



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]

6.5 MANUAIS ATUALIZADOS

Os seguintes manuais foram atualizados no RayStation v2025 SP2:

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-3.0 RayStation v2025 SP2 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-IFU-3.0 RayStation v2025 SP2 Instructions for Use US Edition](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-3.0 RayStation v2025 SP2 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-3.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SG-2.0 RayStation v2025 Scripting Guidelines](#)
- [RSL-D-RS-v2025-USM-2.0 RayStation v2025 User Manual](#)
- [RSL-D-RS-v2025-DLSMDS-2.0 RayStation v2025 Deep Learning Segmentation Model Data Sheet](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SBOM-2.0 RayStation v2025 Software Bill of Materials](#)
- [RSL-P-RS-CSG-4.2 RayStation Cyber Security Guidelines](#)

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
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

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