

# Especificações do Sistema VitalBeam™



**VARIAN**  
medical systems

A partner for **life**

# Especificações do Sistema VitalBeam

As especificações do sistema VitalBeam™ contidas neste documento são identificadas como pertencentes a duas categorias: especificações de desempenho e especificações descritivas. As especificações de desempenho serão demonstradas no momento da instalação do produto, de acordo com a configuração do produto adquirido e com os procedimentos do teste de aceite da Varian. As especificações descritivas são representativas do desempenho do sistema, mas não são demonstradas durante a instalação.

## Especificações do Desempenho do Feixe

**Tabela 1: Configurações das Energias de Raio X e Especificações de Desempenho**

Configurações das Energias de Raio X	Descrição da Energia Nominal (MV) conforme BJR11/BJR17						
Especificações de Desempenho	4/4 <sup>6</sup>	6/6	8/8	10/10	15/16	18/23	20/25
Dmax (cm) <sup>1</sup>	1,20 ± 0,20	1,60 ± 0,15	2,00 ± 0,15	2,40 ± 0,15	2,90 ± 0,15	3,30 ± 0,15	3,50 ± 0,15
% Dose a 10 cm de Profundidade <sup>1</sup>	63,0 ± 1,0	67,2 ± 1,0	71,0 ± 1,0	74,1 ± 1,0	77,4 ± 1,0	80,2 ± 1,0	82,0 ± 1,0
Planura							
(10 x 10 cm <sup>2</sup> a 20 x 20 cm <sup>2</sup> ) <sup>2,3</sup>	± 3,0%	± 3,0%	± 3,0%	± 3,0%	± 3,0%	± 3,0%	± 3,0%
(20 x 20 cm <sup>2</sup> a 30 x 30 cm <sup>2</sup> ) <sup>2,3</sup>	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%
(30 x 30 cm <sup>2</sup> a 40 x 40 cm <sup>2</sup> ) <sup>2,3</sup>	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 3,0%
Simetria <sup>2,4</sup>	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Taxa de dose Mínima (MU/min) <sup>5</sup>	5	5	5	5	20	20	20
Taxa de dose Máxima (MU/min) <sup>5</sup>	250	600	600	600	600	600	600
Faixa da taxa de dose em arco (MU/grau) <sup>5,9</sup>	0,1-60	0,1-60	0,1-60	0,1-60	0,1-60	0,1-60	0,1-60
Tamanho de campo máximo no isocentro	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm	40 cm x 40 cm

<sup>1</sup> A profundidade de ionização aplica-se a um campo de 10 x 10 cm<sup>2</sup> de tamanho, medida a uma SSD de 100 cm.

<sup>2</sup> A planura e a simetria são medidas a 100cm de SSD, a uma profundidade de 10 cm, dentro da região de Largura a Meia Altura (FWHM) de 80%, ao longo do centro dos eixos transversal e perpendicular, usando campos de 10 x 10 cm<sup>2</sup>, 20 x 20 cm<sup>2</sup> e 40 x 40 cm<sup>2</sup> de tamanho.

<sup>3</sup> A planura é definida como a variação máxima da dose de Raio X administrada dentro da região central FWHM de 80%, normalizada de acordo com a liberação da dose na parte intermediária do feixe.

<sup>4</sup> A simetria é definida como a diferença máxima entre a dose de Raio X administrada a quaisquer dois pontos que sejam equidistantes e simétricos em relação ao eixo central, e dentro da região central FWHM de 80%.

<sup>5</sup> A dose de saída (MU) é definida como 1cGy entregue a um material tecido-equivalente na profundidade de máxima dose-Dmax - e a 100cm SSD, em um campo de 10 x 10 cm<sup>2</sup>. A medição

da entrega da dose sob condições diferentes das definidas aqui pode resultar em doses maiores ou menores do que a especificada. A taxa da dose é especificada a Dmax, conforme descrito na Nota 1.

<sup>6</sup> A configuração de energia de 4 MV suporta as seguintes taxas de doses (MU/min): 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 100, 150, 200, 250.

<sup>7</sup> As configurações de energia de 6 a 10 MV suportam as seguintes taxas de dose (MU/min): 5, 10, 15, 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300, 400, 500, 600.

<sup>8</sup> As configurações de energia de 15 a 20 MV (conforme BJR 11) suportam as seguintes taxas de dose (MU/min): 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300, 400, 500, 600.

<sup>9</sup> As taxas de dose especificadas são, de fato, configurações máximas de taxa de dose. O VitalBeam automaticamente varia a taxa de dose real para sincronizar com o movimento do eixo, para garantir eficiência máxima na administração do tratamento.

**Tabela 2: Configurações das Energias de Raio X de Alta Intensidade (HI)**

Configurações das Energias de Raio X de Alta Intensidade (HI)				
Especificações de Desempenho	Descrição da Configuração de Energia <sup>6</sup>			
	6HI			
Dmax (cm) <sup>1</sup>	1.50 ± 0.15%			
% Dose a 10 cm de Profundidade <sup>1</sup>	64.3 ± 1.0			
Intensidade do campo a 10 cm de Profundidade <sup>6,8</sup>	Ponto de medição a partir do eixo central			
	± 2 cm	± 4 cm	± 6 cm	± 18 cm
% dose (10 x 10 cm) <sup>2,3</sup>	97.5 ± 2.0	90.5 ± 2.0	-	-
% dose (40 x 40 cm) <sup>2,3</sup>	-	-	90.0 ± 2.0	59.5 ± 2.0
Simetria <sup>4</sup>	2,0%			
Taxa de Dose Mínima (MU/min) <sup>5,7,9</sup>	400			
Taxa de Dose Máxima (MU/min) <sup>5,7,9</sup>	1.400			
Faixa da taxa da dose em arco (MU/grau) <sup>5,10</sup>	0,1 a 60			
Tamanho de campo máximo no isocentro	40 cm x 40 cm			

<sup>1</sup> A profundidade de ionização aplica-se a um campo de 10 x 10 cm<sup>2</sup> de tamanho, medida a 100cm SSD.

<sup>2</sup> A dose relativa e a simetria são especificadas a 100cm SSD, usando tamanhos de campos de 10 x 10 cm e 40 x 40 cm.

<sup>3</sup> As distribuições da intensidade nominal de campo para energias de Raio X de alta intensidade são medidas conforme apresentado nas figuras 1 e 2, à direita.

<sup>4</sup> A simetria é definida como a diferença máxima entre a dose de Raio X administrada a quaisquer dois pontos que sejam equidistantes e simétricos em relação ao eixo central, e dentro da região central FWHM de 80%, medidos a uma profundidade de 10 cm.

<sup>5</sup> A dose de saída (MU) é definida como 1cGy administrado a um material tecido-equivalente a D<sub>max</sub> e 100cm SSD, com campo de 10 x 10 cm. A medição da liberação da dose sob condições diferentes das definidas aqui pode resultar em doses maiores ou menores do que a especificada.

<sup>6</sup> A intensidade do campo é relativa à dose no eixo central normalizada a 100%.

<sup>7</sup> As taxas de dose nominais máxima e mínima são especificadas a D<sub>max</sub> e no eixo central. A taxa de dose cairá lateralmente em relação ao eixo central de acordo com a queda lateral da intensidade do campo.

<sup>8</sup> A %dose para um campo de 30 cm x 30 cm é:

- Para 6X a 4 cm (94,5 ± 2,0)%; a 14 cm (66,0 ± 2,0)%

<sup>9</sup> A configuração com energia de Alta Intensidade 6X suporta as seguintes taxas de doses (MU/min): 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400.

<sup>10</sup> As taxas de dose especificadas aqui são, de fato, as configurações máximas de taxa de dose. O VitalBeam automaticamente varia a taxa de dose real para sincronizar com o movimento do eixo, para garantir eficiência máxima na administração do tratamento.

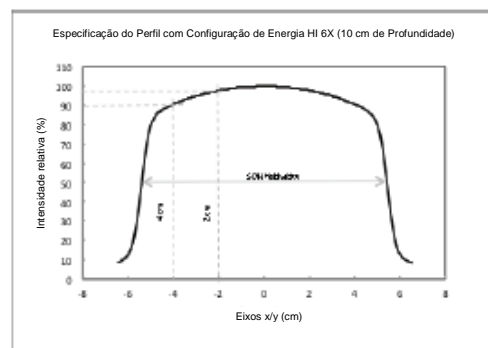


Figura 1: Perfil de intensidade do campo para Configuração de Energia de Alta Intensidade 6X para um campo de 10 cm x 10 cm, medido a 10 cm de profundidade.

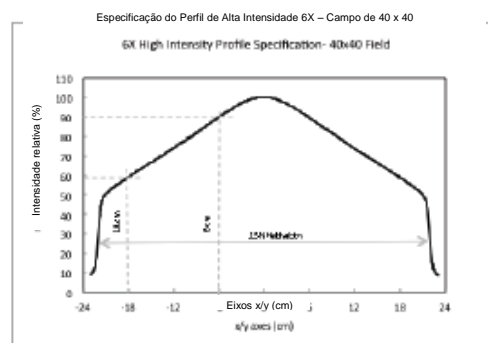


Figura 2: Perfil de intensidade do campo para Configuração de Energia de Alta Intensidade 6X para um campo de 40 cm x 40 cm, medido a 10 cm de profundidade.

**Tabela 3: Configuração de Raio X de baixa Energia para Imagem**

Configuração de Raio X de baixa energia para Imagem é utilizada apenas para obtenção de imagem MV e não está disponível para a entrega de tratamento.

Configuração de Raio X de baixa energia para Imagem				
Especificações Descritivas				
Dmax (cm) <sup>1</sup>	0.8 ± 0.2			
% Dose a 10 cm de Profundidade <sup>1,2</sup>	52,0 ± 2.0			
Intensidade do campo a 5 cm de Profundidade	Ponto de medição a partir do eixo central		Intensidade do campo <sup>5</sup>	
% dose (40 x 40 cm)	± 6 cm	± 18 cm	96.5 ± 2.0	74,0 ± 2.0
Simetria <sup>2,3</sup>	3,0%			
Taxa de dose máxima (MU/min) <sup>4,6</sup>	60			
Tamanho de campo máximo no isocentro	40 cm x 40 cm			

<sup>1</sup> A profundidade de ionização aplica-se a um campo de 10 x 10 cm<sup>2</sup> de tamanho, medida a 100cm SSD.

<sup>2</sup> A dose relativa e a simetria são especificadas a 100cm SSD, usando tamanhos de campos de 10 x 10 cm e 40 x 40 cm.

<sup>3</sup> A simetria é definida como a diferença máxima entre a dose de Raio X administrada a quaisquer dois pontos que sejam equidistantes e simétricos em relação ao eixo central, e dentro da região central FWHM de 80%, medidos a uma profundidade de 5 cm.

<sup>4</sup> A dose de saída (MU) é definida como 1cGy, administrada a um material tecido-equivalente a Dmax e 100cm SSD, com campo de 10 x 10 cm. A medição da liberação da dose sob condições diferentes das definidas aqui pode resultar em doses maiores ou menores do que a especificada.

<sup>5</sup> A intensidade do campo é relativa à dose no eixo central normalizada a 100%.

<sup>7</sup> As taxas de dose máxima e mínima são especificadas a Dmax e no eixo central. A dose cairá lateralmente em relação ao eixo central de acordo com a queda lateral da intensidade do campo.

Tabela 4: Configurações de Energia de Elétrons e Especificações de Desempenho

Configurações de Energia (MeV)	6	6 HDTSE <sup>6</sup>	9	9 HDTSE <sup>6</sup>	12	15	16	18	20	22
Especificações de Desempenho										
Profundidade da Ionização <sup>1</sup>										
90% (cm, ±0.1)	1,71		2,68		3,77	4,67	4,87	5,29	5,58	5,66
80% (cm, ±0.07)	1,90		2,95		4,15	5,20	5,45	6,09	6,57	6,83
50% (cm, ±0.1)	2,32		3,52		4,91	6,19	6,52	7,41	8,10	8,59
30% (cm)	≤ 2,70		≤ 3,90		≤ 5,40	≤ 6,80	≤ 7,30	≤ 8,15	≤ 9,30	≤ 10,00
Planura lateral e transversal <sup>2,3</sup> medida a 85%/2	± 5,0%		± 4,5%		± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%
Simetria <sup>4</sup> medida a 85%/2 (plano normal em relação ao CAX)	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Taxa de Dose máxima (MU/min) <sup>6</sup>	1000	2500	1000	2500	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Especificações Descritivas										
Planura diagonal <sup>2,3</sup> medida a 85%/2	± 5,0% <sup>3</sup>		± 5,0%		± 5,0%	± 5,0%	± 5,0%	± 5,0%	± 5,0%	± 5,0%
Contaminação de Raio X <sup>5</sup>	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%

<sup>1</sup> A profundidade de ionização aplica-se a um tamanho de campo de aplicador de 15 x 15 cm<sup>2</sup>, usando um fantoma de água a 100cm SSD, a 5cm de espaçamento entre o fundo da abertura do campo aberto e a superfície da água.

<sup>2</sup> A planura é definida como a variação máxima da ionização média com elétron administrada dentro da região central FWHM de 80%, medida a 10 x 10 cm<sup>2</sup> ao longo de campos de 25 cm x 25 cm<sup>2</sup>. Vide Nota 4.

<sup>3</sup> A planura diagonal para configuração de energia de 6MeV é de ± 6,0% para um campo de 10 x 10 cm<sup>2</sup>, ± 5,0% para campos de 15 x 15 cm<sup>2</sup> a 25 x 25 cm<sup>2</sup>.

<sup>4</sup> A simetria é definida como a diferença máxima entre a ionização administrada a quaisquer dois pontos que sejam equidistantes e simétricos em relação ao eixo central, e dentro da região central FWHM de 80%, medidos a uma profundidade de 85%/2 para campos de 10 x 10 cm<sup>2</sup> a 25 x 25 cm<sup>2</sup>.

<sup>5</sup> A contaminação de Raio X é especificada na água com um SSD de 100 cm, uma profundidade de 10 cm além da profundidade da linha de isodose de 10%, utilizando um aplicador de elétron de 15 x 15 cm<sup>2</sup>.

<sup>6</sup> A dose de saída (MU) é definida como 1cGy administrada a um material tecido-equivalente a Dmax e SSD de 100 cm, utilizando um aplicador de elétron de 15 x 15 cm<sup>2</sup> para todas as energias, exceto para energias HDTSE. A taxa de dose é especificada a Dmax, medida com SSD de 100 cm, utilizando um aplicador de elétron de 15 x 15 cm<sup>2</sup> para todas as energias, exceto para energias HDTSE. As especificações para energia HDTSE (*High Dose Total Skin Electron*) aplicam-se a um campo de 36 x 36 cm<sup>2</sup>.



**Tabela 5: Especificações Gerais de Desempenho de Raio X e Energia de Elétron**

As especificações de desempenho a seguir aplicam-se a todas as configurações de energia, exceto para a energia de Raio X com Baixa Dose

Especificações de Desempenho	Especificação
Dose liberada por unidade monitora x taxa da dose <sup>1</sup>	±1% ou ±1 MU
Dose liberada por unidade monitora x dose total <sup>1,3,4</sup>	1% ou 0,5 MU a um ângulo fixo do gantry
Repetitividade de dose liberada por unidade monitora	±1% ou ±1 MU
Linearidade da taxa da dose <sup>1</sup>	±1% ou ±1 MU/min
Dose liberada por unidade monitora x ângulo do gantry	±1,5% ou ±1,5 MU
Especificações Descritivas	Especificação
Desvio de simetria do feixe do Raio X ângulos do gantry e colimador	±1,5%

<sup>1</sup> Medido com gantry a 0, conforme a norma IEC 61217.

<sup>2</sup> Qual for maior.

<sup>3</sup> A linearidade da Dose Total para configurações de energia do Raio X é especificada com base em uma dose total mínima de 5 MU.

<sup>4</sup> A linearidade da Dose Total para configurações de energia do Raio X de Alta Intensidade é especificada com base em uma dose total mínima de 50 MU.

<sup>5</sup> Para especificações adicionais de desempenho da IEC, consulte os documentos da IEC que acompanham o P1011600-001-A VitalBeam: Testes em Campo, os documentos da IEC que acompanham o P1011601-001-A VitalBeam: Testes de Tipo, os documentos da IEC que acompanham o P1011602-001-A VitalBeam: Características de Desempenho Funcional.

## Especificações de Desempenho Mecânico

### Convenções de escala aplicadas: IEC 601 e IEC 61217

**Tabela 6: Especificações do Isocentro**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão do isocentro do gantry e colimador	≤ 0,5 mm raio
Precisão do isocentro do gantry, colimador e mesa	≤ 0,75 mm raio
Especificações Descritivas	Especificação
Distância alvo- eixo	100 ± 0,2 cm
Altura do isocentro (em relação ao chão)	129,5 cm + 0,5 cm/ -0 cm

**Tabela 7: Especificações do gantry**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão rotacional	≤ 0,3 graus
Alcance rotacional	± 185° da vertical
Especificações Descritivas	Especificação
Velocidade rotacional	Variável entre 0 e 1 RPM

**Tabela 8: Especificações do Colimador**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão rotacional	$\leq 0,5$ graus
Reprodutibilidade rotacional	$\leq 0,3$ graus
Alcance rotacional	$\pm 175^\circ$
Coincidência do campo de luz e do campo de radiação (50% linha de isodose) <sup>1</sup>	1,5 mm
Alinhamento da Intersecção do cross hair com o colimador	$\pm 0,5$ mm
Especificações Descritivas	Especificação
Velocidade rotacional, sem acessórios	Variável de 0 a 2,5 RPM
Velocidade rotacional, com acessórios	Variável de 0 a 1 RPM
Indicador de distância óptica	Faixa de 70 - 156 cm, 0,5 cm de resolução, preciso a $\pm 0,1$ cm a 100 cm
Ponteiro mecânico frontal	Faixa de 75 - 110 cm, 0,2 cm de resolução, preciso a $\pm 0,1$ cm, a 100 cm
Colimadores Independentes Superiores e Inferiores	
Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão da posição do colimador superior	$\pm 2$ mm para campos estáticos
Precisão da posição do colimador inferior	$\pm 1$ mm para campos estáticos
Especificações Descritivas	Especificação
Faixa do curso – colimadores inferiores	-2 cm a +20 cm
Faixa do curso – colimadores superiores	-10 cm a +20 cm
Velocidade do colimador	Variável de 0 cm/seg a uma velocidade máxima de 2,5 cm/seg

<sup>1</sup> Medido com SSD de 100 cm, com buildup mínimo para qualquer tamanho de campo.

**Tabela 9: Especificações do Colimador Multifolhas (MLC) 80**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão da posição final da lâmina do MLC em todas as posições de lâmina em relação ao eixo do colimador <sup>1</sup>	± 1 mm
Reprodutibilidade da posição final da lâmina do MLC em todas as posições de lâmina em relação ao eixo do colimador <sup>1</sup>	± 0,5 mm
Especificações Descritivas	Especificação
Número de lâminas	80
Largura da lâmina (largura da lâmina projetada no isocentro)	10 mm
Especificações Descritivas	Especificação
Tamanho máximo do campo estático <sup>3</sup>	40 cm x 40 cm
Tamanho máximo da abertura de campo estática <sup>3</sup>	30 cm x 40 cm
Tamanho máximo do campo IMRT <sup>3</sup>	34 cm x 40 cm
Posição máxima da lâmina retraída	20,1 cm da linha central
Posição máxima da lâmina estendida	-20,0 cm sobre a linha central do feixe
Deslocamento máximo entre as extremidades de lâmina adjacentes em uma única posição do carro.	15 cm
Transmissão média da lâmina <sup>2</sup>	< 2,0%
Vazamento máximo interlâminas <sup>2</sup>	< 2,5%
Vazamento máximo combinado do colimador (colimadores e MLC fechados), todas as energias <sup>6</sup>	<0,02%
Produto médio da área de vazamento por Gy administrado <sup>7</sup>	< 0,15 mGy-m2
Velocidade máxima do carro	Variável de 0 a 1,2 cm/seg
Velocidade máxima da lâmina	Variável de 0 a 2,5 cm/seg
Precisão relativa da lâmina , extremidade de lâmina a extremidade de lâmina	0,25 mm
Espaçamento mínimo estático entre lâminas (extremidade de lâmina a extremidade de lâmina)	0,0 mm
Espaçamento mínimo dinâmico entre lâminas (extremidade de lâmina a extremidade de lâmina)	0,5 mm
Penumbra na extremidade de lâmina a Dmax <sup>4,5</sup>	< 4,5 mm
Interdigitação de lâmina	Sim
Movimento independente da lâmina e do carro	Sim

<sup>1</sup> Projetado no isoplano, com cobertura de backup de colimador.

<sup>2</sup> Vazamento especificado como uma porcentagem da dose total por campo ou segmento de dose, medida com os colimadores totalmente retraídos, usando 4 MV a 10 MV de energia e configurações de energia de alta intensidade 6X e 10X. Uma redução significativa na transmissão interlâmina é obtida com blindagem do colimador estático fora da abertura do tratamento, ou varredura dinâmica da abertura do colimador.

<sup>3</sup> Tamanho do campo físico máximo, projetado no isoplano.

<sup>4</sup> Penumbra definida com 20 a 80% da extremidade da lâmina, medida usando campo de 10 cm x 10 cm, 6 MV a Dmax, SAD de 100 cm.

<sup>5</sup> Para outras especificações de desempenho da comissão IEC, consulte os documentos da IEC que acompanham o P1011600-001-A VitalBeam: Testes em Campo, os documentos da IEC que acompanham o P1011601-001-A VitalBeam: Testes de Tipo, os documentos da IEC que acompanham o P1011602-001-A VitalBeam: Características de Desempenho Funcional.

<sup>6</sup> O vazamento máximo combinado do colimador inclui o MLC e os colimadores e é medido para todas as energias. O vazamento médio é de 0,01%.

<sup>7</sup> O produto médio da área de vazamento representa a dose de vazamento integral sobre a área de abertura combinada, definida pelo MLC e pelos colimadores. O produto da área de vazamento é calculado com base na administração de uma dose de 1 Gy, uma abertura radial do MLC de 5 cm e uma abertura de colimador de 10,4 cm x 11,6 cm.



**Tabela 10: Especificações do Colimador Multifolhas (MLC) 120**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão da posição final da lâmina do MLC em todas as posições de lâmina em relação ao eixo do colimador <sup>1</sup>	± 1 mm
Reprodutibilidade da posição final da lâmina do MLC em todas as posições de lâmina em relação ao eixo do colimador <sup>1</sup>	± 0,5 mm
Especificações Descritivas	Especificação
Número de lâminas	120
Largura da lâmina central de alta resolução (20 cm central, largura da lâmina projetada no isocentro)	5 mm
Largura da lâmina externa (20 cm externo, largura da lâmina projetada no isocentro)	10 cm
Tamanho máximo do campo estático <sup>3</sup>	40 cm x 40 cm
Tamanho máximo da abertura de campo estático <sup>3</sup>	30 cm x 40 cm
Tamanho do campo IMRT máximo <sup>3</sup>	34 cm x 40 cm
Posição máxima da lâmina retraída	20,1 cm da linha central
Posição máxima da lâmina estendida	-20,0 cm sobre a linha central do feixe
Deslocamento máximo entre as extremidades de lâminas adjacentes em uma única posição de carro	15 cm
Transmissão média da lâmina <sup>2</sup>	< 2,5%
Vazamento máximo interlâminas <sup>2</sup>	< 3,0%
Vazamento máximo combinado do colimador (colimadores e MLC fechados), todas as energias <sup>5</sup>	<0,02%
Produto médio da área de vazamento por Gy administrado <sup>7</sup>	< 0,15 mGy-m <sup>2</sup>
Velocidade máxima do carro	Variável de 0 a 1,2 cm/seg
Velocidade máxima da lâmina	Variável de 0 a 2,5 cm/seg
Precisão relativa da lâmina, extremidade de lâmina a extremidade de lâmina	0,25 mm
Espaçamento estático mínimo entre lâminas (extremidade de lâmina a extremidade de lâmina)	0,0 mm
Espaçamento mínimo dinâmico entre lâminas (extremidade de lâmina a extremidade de lâmina)	0,5 mm
Penumbra na extremidade de lâmina a Dmax <sup>4,5</sup>	< 4,5 mm
Interdigitação de lâmina	Sim
Movimento independente da lâmina e do carro	Sim

<sup>1</sup> Projetado no isoplano, com cobertura de colimador reserva.

<sup>2</sup> Vazamento especificado como uma porcentagem da dose total por campo ou segmento de dose, medida com os colimadores totalmente retraídas, usando 4 MV a 10 MV de energia e configurações de energia de alta intensidade 6X. Uma redução significativa na transmissão inter lâminas é obtida com blindagem do colimador estática fora da abertura do tratamento, ou varredura dinâmica da abertura do colimador.

<sup>3</sup> Tamanho do campo físico máximo, projetado no isoplano.

<sup>4</sup> Penumbra definida com 20 a 80% da extremidade da lâmina, medida usando campo de 10 cm x 10 cm, 6 MV a Dmax, SAD de 100 cm.

<sup>5</sup> Para outras especificações de desempenho da comissão IEC, consulte os documentos da IEC que acompanham o P1011600-001-A VitalBeam: Testes em Campo, os documentos da IEC que acompanham o P1011601-001-A VitalBeam: Testes de Tipo, os documentos da IEC que acompanham o P1011602-001-A VitalBeam: Características de Desempenho Funcional.

<sup>6</sup> O vazamento máximo combinado do colimador inclui o MLC e os colimadores e é medido para todas as energias. O vazamento médio é de 0,01%.

<sup>7</sup> O produto médio da área de vazamento representa a dose de vazamento integral sobre a área de abertura combinada, definida pelo MLC e pelos colimadores. O produto da área de vazamento é calculado com base na administração de uma dose de 1 Gy, uma abertura radial do MLC de 5 cm e uma abertura de colimador de 10,4 cm x 11,6 cm.

**Tabela 11: Especificações da Mesa de Tratamento***Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217*

Especificações de Desempenho	Especificação
Precisão rotacional para posicionamento fino do paciente, $0^\circ$ a $\pm 6^\circ$	$\leq 0,3^\circ$
Precisão rotacional para grandes rotações, maiores que $\pm 6^\circ$	$\leq 0,4^\circ$
Precisão translacional espacial para posicionamento fino do paciente ( $\pm 5$ cm sobre o isocentro mecânico) <sup>1,2</sup>	$\leq 0,5$ mm
Limite de peso da mesa com tampo IGRT	227 kG (500 lbs)
Limite de peso da mesa com tampo kVue usando ponta universal	200 kG (440 lbs)
Especificações Descritivas	Especificação
Deslocamentos (nominal)	
Lateral (cm da linha central)	$\geq \pm 24,5$ cm
Vertical (+1/-0 cm)	106 cm
Longitudinal	$\geq 145$ cm
Rotacional (em torno do eixo vertical) sobre o isocentro	$\pm 95^\circ$

<sup>1</sup> Desempenho especificado para paciente pesando entre 30 e 135 kg, em uma faixa de deslocamento vertical a partir do topo da mesa posicionado no isocentro a -20 cm abaixo do isocentro.

<sup>2</sup> Para pacientes ao longo de toda a faixa de peso (até 227 kg), a especificação de desempenho da precisão espacial translacional para pequenos deslocamentos do paciente ( $\pm 5$  cm) é de 0,7 mm, e para grandes deslocamentos de paciente ( $\pm 20$  cm) é de 1,9 mm.

**Tabela 12: Especificações do Imager MV**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho	Especificação
Alinhamento do Imager em relação ao isocentro de radiação MV (Imager com SID de 150 cm)	$\leq 0,5$ mm
Faixa de deslocamento do Imager (as aplicações podem limitar as faixas de deslocamento)	
Vertical (ao longo do eixo do feixe)	-80,0 cm a +0,0 cm
Lateral	-16,0 cm a +15,5 cm
Longitudinal (a 150cm SID)	-20,0 cm a +24,0 cm
Especificações de Desempenho, Energia para Aquisição de Imagem de Tratamento	Especificação
Exposição configurável mínima	0,1 MU (baixa dose de Raio X para aquisição de imagem, 6 MV)
Taxas de dose para aquisição de imagem portal (SID de 150 cm, resolução total)	50 – 2400 MU/min <sup>1</sup>
Taxas de dose para dosimetria portal (SID de 150 cm, resolução total)	50 – 2400 MU/min <sup>2</sup>
Resolução de contraste (resolução total, 6 MV, 1.5 MU/frame, 2 frames, orifício com diâmetro de 15 mm)	0,15%
Taxa máxima de aquisição de imagem, limitada pelo protocolo de imagem selecionado	20 fps
Deteção de objeto pequeno (fio de chumbo, tungstênio ou tântalo)	0,5 mm
Especificações Descritivas, Imagem MV	Especificação
Acionamento do Imager MV (x, y, z = 0, 0, 50 para alvo do receptor de imagem)	
Retraído na posição intermediária	21 s
Posição intermediária a pronta para uso	19 s
Modelo do receptor	aS1200
Área de aquisição de imagem ativa	43,0 x 43,0 cm <sup>2</sup>
Matriz de pixels	1280 x 1280 640 x 640
Conversão A/D	16 bits
Vida útil do Imager	> 4 anos sob condições normais de uso
MTF (f50) medida com fenda (típica)	0,35 ciclos/min (6MV típico) 0,55 ciclos/min (Baixa Dose de Raio X, típico)
Linearidade da dosimetria portal (6 MV, resolução total, faixa de 5MU a 100 MU)	0,5%
Atraso 1º frame (@ 7,5 fps)	1,5%
Faixa de energia do feixe MV (conforme BJR11)	2 a 20 MV
Aquisição de imagem portal usando energias de Alta Intensidade	Sim
Exposição típica de imagem radiográfica	1,5 MU <sup>3</sup>
Exposição máxima (modo dosimetria)	Qualquer irradiação permitida

<sup>1</sup> Saturação a 12 MU/frame; equivalente a 7.200 MU/min.

<sup>2</sup> Saturação a 5,3 MU/frame; equivalente a 3.200 MU/min.

<sup>3</sup> 1,0 MU ao usar aquisição de imagem com baixa dose de Raio X.

**Tabela 13: Especificações do Imager kV**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações de Desempenho, kV Imager		Especificação
Alinhamento do Imager kV em relação ao isocentro da radiação (Imager com SID de 150 cm)		≤ 0,5 mm
Faixa de deslocamento do Imager kV (as aplicações podem limitar o deslocamento)		
Vertical (ao longo do eixo do feixe)		-80,0 a +0,0 cm
Lateral		-18,5 cm a +15,5 cm
Longitudinal (com SID de 150 cm)		-22,0 cm a +24,0 cm
Especificações de Desempenho, Imager kV		Especificação
Modelo do receptor		4030CB
Área de aquisição de imagem ativa		39,7 x 29,8 cm <sup>2</sup>
Matriz de pixels		2048 x 1536 1024 x 768
Conversão A/D		
Ganho simples		14 bit
Ganho dinâmico		>16 bit (efetivo)
Modos de Operação		
Ganho Simples (modo fluoroscopia)		1024 x 768, 15 fps
Ganho Simples (modo de imagem com resolução total)		2048 x 1536 Tempo de leitura: 66 ms
Modo Ganho Dinâmico		1024 x 768, 15 fps Tempo de leitura: 66 ms
Exposição máxima		4000 µRad a ganho = 1
MTF @ 1lp/mm		> 45%
DQE(O) (usando qualidade de feixe RQA5 kv)		> 60%
Não uniformidade		< 1%
Grade		10:1 com >70% de transmissão (medido conforme IEC 60627)
Faixa dinâmica		
Modo fluoroscopia		1.500:1
Modo simples de imagem com resolução total		3.000:1
Modo de ganho dinâmico		18.000:1
Atraso, 1º frame (@ 7,5 fps, binning 1 x 1 )		< 5%

Especificações Descritivas, Fonte do Imager kV / Tubo de Raio X		Especificação
Modelo do Tubo de Raio X		Varian GS 1542
Ângulo-alvo		14°
Diâmetro-alvo		133 mm
Capacidade de aquecimento		
Anodo		1.500.000 HU (1110 kJ)
Carcaça		2.000.000 HU (1480 kJ)
Resfriamento do anodo		
Dissipação máxima de calor do anodo		3950 HU/s (2800 W)
Dissipação de calor de anodo útil		2960 HU/s (2100 W)
Ponto focal da fonte		
Pequeno (0,4 mm nominal)		0,4 mm - 0,6 mm x 0,6 mm - 0,85 mm
Grande (1,0 mm nominal)		1,0 mm - 1,4 mm x 1,4 mm - 2,0 mm
Superposição do ponto focal		
Eixo X, eixo Y		0,1 mm
Eixo Z		0,15 mm
Especificações Descritivas, Colimação do Raio X		Especificação
Tamanho do campo no isocentro (tubo de Raio X a 100 cm)		
Mínimo		2,0 cm x 2,0 cm
Máximo		50 cm x 50 cm
Movimentos assimétricos da lâmina no isocentro (fonte de Raio X a 100 cm), tamanho mínimo recomendado		
X1		+3,5 cm a -25 cm
X2		-3,5 cm a +25 cm
Y1		+3,5 cm a -25 cm
Y2		-3,5 cm a +25 cm
Movimentos das lâminas no isocentro (sem movimento do gantry, fonte de Raio X a 100 cm)		
Precisão		± 2 mm
Reprodutibilidade		± 0,5 mm
Acionamento "bow-tie" automatizado		
Sem "bow-tie" a "bow-tie" com ventoinha inteiro		<10 s (8 s típico)
Sem "bow-tie" a "bow-tie" com meia ventoinha		<20 s (13 s típico)
Meio "bow-tie" a "bow-tie" com ventoinha inteira		<10 s (8 s típico)
"bow-tie" inteiro a "bow-tie" com ventoinha inteira		<10 s (8 s típico)
Acionamento automatizado do filtro TI		
Nenhum a Posição 1		<10 s (8 s típico)
Nenhum a Posição 2		<20 s (13 s típico)
Posição 1 a Posição 2		<10 s (8 s típico)
Posição 2 a Posição 1		<10 s (8 s típico)
A abertura do campo acompanha o Imager		Sim, configuração On/Off

Especificações Descritivas, Gerador de Raio X		Especificação
Tipo de gerador		200 kHz, 50 kW
Faixa kV		40 - 140 kV
Precisão kV	Toda faixa kV	± 5%
	70 a 85 kV	± 2%
Faixa mA		10 - 630 mA
Precisão mA		± 5%
Faixa mA		0,1 - 1000 mAs
Precisão mA		± 10%
Tempo de exposição		1 - 6300 ms
Precisão do tempo de exposição	5 ms - 6.300 ms	2%
	1ms, 4 ms	10%
Calibração automática do tubo		Sim
Programas anatômicos		Sim
Especificações Mecânicas, Aquisição de Imagem kV		Especificação
Acionamento dos braços de aquisição de imagem kV [x, y, v = 0, 0, 50 para alvo do receptor de imagem]		
Posição retraída para intermediária		28 s
Posição intermediária para acionada		19 s
Especificações Descritivas, Dosimetric kV		Especificação
Exposições radiográficas		
@75kVp; @100cm		75 µGy/mAs
@100kVp; @100cm		131 µGy/mAs
@125kVp; @100cm		196 µGy/mAs
Especificações Descritivas, Armazenamento de Imagem kV		Especificação
Comprimento máximo da sequência de fluoroscopia que pode ser salvo no sistema de informações (excluindo sequências com ruído excessivo)		5 minutos



**Tabela 14: Especificações do CBCT kV**

Todas as escalas abaixo estão de acordo com IEC 61217 – Modos CBCT acionados

	Cabeça	Pélvis	Spotlight	Tórax	Imagem Sutil	Pélvis Obeso	Tórax 4D	Spotlight 4D
Tensão [kVp]	100	125	125	125	80	140	125	125
Corrente do tubo [mA]	15	60	60	15	20	75	40	40
Duração do pulso [ms]	20	20	25	20	10	25	20	20
Taxa de frames [fps]	15	15	15	15	15	15	7	7
Arco de varredura [grau]	200	360	200	360	200	360	360	200
Velocidade de rotação do gantry [grau/s]	6	6	6	6	6	6	3	3
Duração da varredura [s]	33	60	33	60	33	60	120	67
Número de projeções	500	900	500	900	500	900	840	467
Exposição (mAs)	150	1080	750	270	100	1688	672	373
CTDIw, normalizado [mGy / 100 mAs]*	2,11	1,48	1,64	1,48	0,94	2,18	1,48	1,64
CTDIw (mGy)*	3,17	15,98	12,30	4,00	0,94	36,80	9,95	6,12
Tipo de ventoinha	ventoinha inteira	Meia ventoinha	ventoinha inteira	Meia ventoinha	ventoinha inteira	Meia ventoinha	Meia ventoinha	ventoinha inteira
Matriz de pixels padrão	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512	512 x 512
Espessura do corte [mm]	2	2	2	2	2	2	2	2
Algoritmo de supressão de toque	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Desativado	Desativado

\* Incerteza de medição  $\pm 30\%$ 

Aquisição e Reconstrução de Imagem CBCT	
Especificações Descritivas	Especificação
Precisão de HU* (Medida usando inserto de sensitometria CTP404 do Catphan 504. Aplica-se aos modos com ventoinha inteiro e meia ventoinha).	$\pm 50$ HU
Uniformidade de HU* (Medida usando inserto de uniformidade CTP486 do Catphan 504. Aplica-se aos modos com ventoinha inteira e meia ventoinha ).	$\pm 40$ HU ( $\pm 30$ HU típico)
Resolução espacial – ventoinha inteira (Medida usando inserto de alta resolução CTP528 do Catphan 504. Reconstruída com pixel de 0,5 mm e fatia com espessura de 2 mm).	$\geq 6$ lp/cm (7 lp/cm típico)
Resolução espacial – meia ventoinha (Medida usando inserto de alta resolução CTP528 do Catphan 504. Reconstruída com pixel de 0,9 mm e fatia com espessura de 2 mm).	$\geq 4$ lp/cm (5 lp/cm típico)
Resolução espacial – limitação (Medida usando inserto de alta resolução CTP528 do Catphan 504. Reconstruída com pixel de 0,2 mm e fatia com espessura de 2 mm).	$\geq 12$ lp/cm (14 - 15 lp/cm típico)
Detectabilidade de baixo contraste (Medida usando inserto de baixo contraste CTP515 do Catphan 504. Dose de 13,94 mGy CTDIw – Modo Pélvis – com pixel de 1,0 mm e fatia com espessura de 2 mm).	1,0%; objetivas de 15, 9 mm de diâmetro visíveis

Especificações Descritivas	Especificação
Reconstrução do campo de visão	Scan de Cabeça: 0 a 25,0 cm Scan de corpo: 0 a 46,0 cm
Comprimento da reconstrução	Scan de Cabeça: 17,0 cm Scan de corpo : 15,5 cm
Matrizes de reconstrução disponíveis	128 x 128, 256 x 256, 384 x 384, 512 x 512
Espessura do Corte (mm)	1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 10
Tempos de aquisição e reconstrução (do momento em que o botão iniciar é pressionado até o resultado reconstruído ser exibido no aplicativo de imagem).	200 graus scan: 50 s 360 graus scan: 75 s
Carga de trabalho do CBTC (somente considerações térmicas) Velocidade de rotação do gantry	> 50 scans de pélvis/h 1,0 a 6,0 graus/s em passos de 0,5 graus/s

\* Válido somente se a calibração HU tiver sido realizada.

§ Válido somente se as calibrações HU e da lâmina tiverem sido realizadas.

### Tabela 17: Especificações do Sistema Ótico

Todas as referências da escala abaixo estão de acordo com IEC 61217

Especificações Descritivas do Sistema Ótico	Especificação
Autocalibração	Sim
Taxa de aquisição	30 fps
Tipo de refletor	Passivo – 4 esferas
Faixa de rotação da mesa onde os refletores são detectados confiavelmente***	± 60 graus
Volume de rastreamento quando colocado entre 2,0 e 2,5m do isocentro	0,5m <sup>3</sup>

\*\*\* Presumindo-se que os refletores permaneçam dentro do volume de rastreamento.

Especificações sujeitas a alterações sem aviso.

**Varian Medical Systems**

Sistemas de Oncologia

3100 Hansen Way

Palo Alto, CA 94304-1038

Tel: 650.424.5700

800.544.4636

Fax: 650.493.5637

[varian.com](http://varian.com)

**EUA, Sede Corporativa e Manufatura**

Varian Medical Systems Inc.  
Palo Alto, CA, USA  
Tel: +1.650.493.4000

**Escritórios Regionais nos EUA**

**Califórnia**

Varian Medical Systems  
Corona, CA  
Tel: 1.951.280.4401  
Fax: 1.951.280.4300

**Geórgia**

Varian Medical Systems  
Marietta, GA  
Tel: 1.770.955.1367  
Fax: 1.678.255.3850

**Sedes na Europa, Oriente Médio, Ásia e Índia**

**Suíça**

Varian Medical Systems  
International AG  
Zug, Suíça  
Tel: 41.41.749.88.44  
Fax: 41.740.33.40

**Áustria**

Varian Medical Systems  
Gesellschaft m.b.H.  
Brunn am Gebirge,  
Áustria  
Tel: 43.1.698.56.56  
Fax: 43.1.698.56.59

**Bélgica**

Varian Medical Systems  
Belgium N.V./S.A.  
Diegem, Bélgica  
Tel: 32.2.720.10.08  
Fax: 32.2.720.77.07

**Finlândia**

Varian Medical Systems  
Finland  
Oy Helsinki, Finlândia  
Tel: 358.9.430.771  
Fax: 358.9.455.4585

**França**

Varian Medical Systems  
France  
Buc, França  
Tel: 33.1.30.83.83.83  
Fax: 33.1.30.83.83.00

**Alemanha**

Varian Medical Systems  
Deutschland GmbH  
Darmstadt, Alemanha  
Tel: 49.61.51.73.13.300  
Fax: 49.61.51.73.13.313

**Hungria**

Varian Medical Systems  
Hungary Kft  
Budapest, Hungria  
Tel: 36.1.501.2600  
Fax: 36.1.501.2601

**Índia**

Varian Medical Systems  
International India Pvt.  
Ltd.,  
Mumbai, Índia  
Tel: 91.22.6785.2200/10  
Fax: 91.22.2838.5614

Varian Medical Systems  
International India Pvt.  
Ltd.  
Filial de Chennai, Índia  
Tel: 91.44.4900.5000  
Fax: 91.44.4900.5009

Varian Medical Systems  
International India Pvt.  
Ltd.  
Filial de Delhi, Índia  
Tel: 91.11.3019.4403  
Fax: 91.11.3019.4103

**Itália**

Varian Medical Systems  
Italia, S.p.A.  
Cernusco s/N (Milão),  
Itália  
Tel: 39.02.921.351  
Fax: 39.02.921.352.40

**Ásia e Pacífico Sedes**

**Hong Kong**

Varian Medical Systems  
Pacific, Inc.  
Kowloon, Hong Kong  
Tel: +85.2.2724.2836  
Fax: +85.2.2369.4280

**China**

Varian Medical Systems  
China Ltd.  
Pequim, China  
Tel: 86.10.8785.8785  
Fax: 86.10.8785.8960

**Japão**

Varian Medical Systems  
K.K.  
Chuo-ku, Tóquio, Japão  
Tel: 81.3.4486.5010  
Fax: 81.3.4486.5009

**América Latina Sedes**

**Brasil**

Varian Medical Systems  
Brasil Ltda.  
São Paulo, Brasil  
Tel: 55.11.3457.2655  
Fax: 55.11.3286.0034

**Sedes Australianas**

**Austrália**

Varian Medical Systems  
Australasia Pty Ltd.  
Sydney, Austrália  
Tel: 61.2.9485.0111  
Fax: 61.2.9485.01

**Espanha/Portugal**

Varian Medical Systems  
Ibérica S.L.  
Alcobendas (Madrid),  
Espanha  
Tel: 34.91.33.44.800  
Fax: 34.91.33.44.801

**Reino Unido / Irlanda**

Representante Autorizado  
na UE  
Varian Medical Systems  
UK Ltd.  
Crawley, Reino Unido  
Tel: 44.1293.601.200  
Fax: 44.1293.553.652

Notificação 510k, a marcação CE e os registros internacionais do VitalBeam estão atualmente pendentes. O VitalBeam ainda não está disponível para venda em todo o mundo. As especificações estão sujeitas a alterações sem notificação. Nem todas as especificações e opções listadas estão disponíveis em todos os mercados.

**Resumo de Uso Indicado**

Os aceleradores lineares da Varian Medical Systems são indicados para administrar radiocirurgia estereotáxica e radioterapia de precisão para lesões, tumores e doenças em qualquer parte do corpo onde é indicado tratamento com radiação.

**Informação Importante sobre Segurança**

Os tratamentos com radiação podem causar efeitos colaterais que variam dependendo da parte do corpo que está sendo tratada. Os efeitos mais frequentes são temporários e podem incluir, entre outros, irritação do sistema respiratório, digestivo, urinário ou reprodutivo, fadiga, náusea, irritação cutânea e perda de cabelo. Em alguns pacientes, eles podem ser mais graves. As sessões de tratamento podem variar conforme a complexidade e o tempo. O tratamento com radiação não é ideal para todos os tipos de câncer.

**Isenção de Responsabilidade Médica**

Como fabricante de equipamentos médicos, a Varian não pode recomendar e, de fato, não recomenda abordagens específicas de tratamento. Os resultados de cada tratamento podem variar.

© 2015 Varian Medical Systems, Inc.

Varian e Varian Medical Systems são marcas registradas, e VitalBeam é uma marca registrada da Varian Medical Systems, Inc. Os nomes de outras empresas e produtos mencionados aqui são utilizados somente para fim de identificação e podem ser marcas registradas ou marcas comerciais de seus respectivos proprietários.

