

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS

GABARITO APÓS RECURSOS

PROCESSO SELETIVO 03

FÍSICO I (Radioterapia)

01.	C	11.	E	21.	A
02.	B	12.	A	22.	C
03.	C	13.	D	23.	D
04.	E	14.	D	24.	B
05.	A	15.	E	25.	B
06.	D	16.	B		
07.	C	17.	C		
08.	A	18.	A		
09.	E	19.	A		
10.	ANULADA	20.	C		



HOSPITAL DE
CLÍNICAS
PORTO ALEGRE RS

EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS (PS)

MISSÃO

Ser um referencial público em saúde, prestando assistência de excelência, gerando conhecimento, formando e agregando pessoas de alta qualificação.

PS 03 - FÍSICO I (Radioterapia)

MATÉRIA	QUESTÕES	PONTUAÇÃO
Conhecimentos Específicos	01 a 25	0,40 cada



DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA FAURGS E DO HCPA.

Nome do Candidato: _____

Inscrição nº: _____



FAURGS
Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INSTRUÇÕES

- 1 Verifique se este CADERNO DE QUESTÕES corresponde ao Processo Seletivo para o qual você está inscrito. Caso não corresponda, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 2 Esta PROVA consta de **25** (vinte e cinco) questões objetivas.
- 3 Caso o CADERNO DE QUESTÕES esteja incompleto ou apresente qualquer defeito, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 4 Para cada questão objetiva, existe apenas **uma** (1) alternativa correta, a qual deverá ser assinalada na FOLHA DE RESPOSTAS.
- 5 Os candidatos que comparecerem para realizar a prova **não deverão portar** armas, malas, livros, máquinas calculadoras, fones de ouvido, gravadores, *paggers*, *notebooks*, **telefones celulares**, *pen drives* ou quaisquer aparelhos eletrônicos similares, nem utilizar véus, bonés, chapéus, gorros, mantas, lenços, aparelhos auriculares, próteses auditivas, óculos escuros, ou qualquer outro adereço que lhes cubra a cabeça, o pescoço, os olhos, os ouvidos ou parte do rosto, sob pena de serem excluídos do certame. **Os relógios de pulso serão permitidos, desde que permaneçam sobre a mesa, à vista dos fiscais, até a conclusão da prova.** (conforme subitem 7.10 do Edital de Abertura)
- 6 **É de inteira responsabilidade do candidato comparecer ao local de prova munido de caneta esferográfica, preferencialmente de tinta azul, de escrita grossa, para a adequada realização de sua Prova Escrita. Não será permitido o uso de lápis, marca-textos, régua, lapiseiras/grafites e/ou borrachas durante a realização da prova.** (conforme subitem 7.16.2 do Edital de Abertura)
- 7 Não será permitida nenhuma espécie de consulta em livros, códigos, revistas, folhetos ou anotações, nem o uso de instrumentos de cálculo ou outros instrumentos eletrônicos, exceto nos casos em que forem pré-estabelecidos no item 13 do Edital. (conforme subitem 7.16.3 do Edital de Abertura)
- 8 Preencha com cuidado a FOLHA DE RESPOSTAS, evitando rasuras. Eventuais marcas feitas nessa FOLHA a partir do número **26** serão desconsideradas.
- 9 Ao terminar a prova, entregue a FOLHA DE RESPOSTAS ao Fiscal da sala.
- 10 A duração da prova é de **duas horas e trinta minutos (2h30min)**, já incluído o tempo destinado ao preenchimento da FOLHA DE RESPOSTAS. Ao final desse prazo, a FOLHA DE RESPOSTAS será **imediatamente** recolhida.
- 11 **O candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora (1h) após o seu início. Se quiser levar o Caderno de Questões da Prova Escrita, o candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora e meia (1h30min) após o início. O candidato não poderá anotar/copiar o gabarito de suas respostas de prova.**
- 12 **Após concluir a prova e se retirar da sala, o candidato somente poderá se utilizar de sanitários nas dependências do local de prova se for autorizado pela Coordenação do Prédio e se estiver acompanhado de um fiscal.** (conforme subitem 7.16.6 do Edital de Abertura)
- 13 Ao concluir a Prova Escrita, o candidato deverá devolver ao fiscal da sala a Folha de Respostas (Folha Óptica). Se assim não proceder, será excluído do Processo Seletivo. (Conforme subitem 7.16.8 do Edital de Abertura)
- 14 A desobediência a qualquer uma das recomendações constantes nas presentes instruções poderá implicar a anulação da prova do candidato.



01. Assinale a alternativa correta sobre Kerma no ar.

- (A) Aplica-se à radiação diretamente ionizante.
- (B) Aplica-se a fótons e elétrons incidentes no meio.
- (C) É definido como a energia média transferida por uma radiação indiretamente ionizante a partículas carregadas (elétrons) no meio por unidade de massa.
- (D) A unidade do Kerma é W/Kg.
- (E) É definido como o número de ionização em um volume de ar.

02. Assinale a alternativa correta em relação à dosimetria.

- (A) A dosimetria por OSL é similar à dosimetria com TLD, utilizando-se uma fonte de calor para gerar luminescência.
- (B) Diodos são mais sensíveis e têm menor tamanho quando comparados com câmaras de ionização *farmer*.
- (C) Diodos são utilizados para dosimetria absoluta.
- (D) Câmaras *farmer* devem ser utilizadas para medidas de campos pequenos utilizados para radiocirurgia e regiões de alto gradiente, como região de penumbra.
- (E) Câmaras *farmer* são recomendadas para medidas de porcentagem de dose profunda, principalmente para medidas de superfície.

03. Para um tratamento de Neuro-Eixo, considere dois campos adjacentes de 30cm e 24cm simétricos, que se cruzam na profundidade de 5,5cm. A distância fonte-superfície é de 100cm para ambos os campos. O *gap* entre os campos na superfície é de _____.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do trecho acima.

- (A) 0.7cm
- (B) 1.2cm
- (C) 1.5cm
- (D) 2.2cm
- (E) 3.0cm

04. De acordo com o TRS 398 da AIEA, para obter-se o Z_{ref} na dosimetria de elétrons, a equação correta é

- (A) $0,1R_{50}$
- (B) $0,6R_{50-1}$
- (C) $0,6R_{50}$
- (D) $0,1R_{50-0,6}$
- (E) $0,6R_{50-0,1}$

05. De acordo com o TRS 398 da AIEA, para um feixe de fótons de qualidade Q, a dose absorvida na água na profundidade de referência Z_{ref} é dada por:

- (A) $D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q0} k_{Q,Q0}$
- (B) $D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q0}$
- (C) $D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q0} k_{Q,Q0} k_{pol} k_{t,p}$
- (D) $D_{w,Q} = N_{D,w,Q0} k_{Q,Q0}$
- (E) $D_{w,Q} = M_Q N_{D,w,Q0} k_{Q,Q0} k_{pol}$

06. Assinale a alternativa correta sobre radiocirurgia.

- (A) O Cyberknife é recomendado para radiocirurgia devido a sua acurácia no isocentro de aproximadamente 2mm.
- (B) Aceleradores lineares não são indicados para o tratamento de radiocirurgia devido a sua elevada energia.
- (C) O índice de conformidade (IC=Volume da isodose/Volume do Alvo) aceitável deve estar entre os valores 0 e 1.
- (D) O índice de gradiente pode ser obtido pela seguinte equação: $GI = V_{50\% \text{ isodose}}/V_{100\% \text{ isodose}}$.
- (E) O equipamento GammaKnife possui 201 fontes de Co-60, de energia média de 1,33 MeV.

07. De acordo com o artigo *Defining the Optimal Planning target Volume in Image-Guides Stereotactic Radiosurgery of Brain Metastases: Results of randomized trial*, publicado em 2015 na Int J Radiat Oncol Biol Phys, assinale a afirmação correta.

- (A) Margem de 3mm de PTV deve ser utilizada em radiocirurgia devido a erros de *setup*.
- (B) Margem 2mm de PTV deve ser utilizada a fim de reduzir o risco de radionecrose no cérebro.
- (C) Margem de 1mm de PTV deve ser utilizada a fim de reduzir o risco de radionecrose no cérebro.
- (D) Margem de 0mm de PTV deve ser utilizada a fim de reduzir o risco de radionecrose no cérebro.
- (E) Recomenda-se utilizar margem 0mm de PTV e margem de lâmina de 2mm.

08. O índice de *Paddick* (CI) pode ser utilizado para avaliar a conformidade de dose em radiocirurgia.

Considere TV = volume do alvo (PTV), PIV = volume da isodose de prescrição, TV_{PIV} = volume alvo que é coberto pela linha de isodose de prescrição, V_{NORMAL} = volume de tecido normal que recebe a dose de prescrição.

Qual a fórmula correta para determinar esse índice?

- (A) $CI = \frac{TV_{PIV}^2}{TV \times PIV}$
- (B) $CI = \frac{V_{NORMAL}}{TV \times PIV}$
- (C) $CI = \frac{V_{NORMAL}}{V_{PTV}}$
- (D) $CI = \frac{PIV}{V_{NORMAL}}$
- (E) $CI = \frac{TV_{PIV}^2 \times PIV}{TV \times PIV}$

09. Sobre SBRT (*Stereotactic Body Radiation Therapy*), assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) Ao contrário da radioterapia convencional em SBRT, a heterogeneidade de dose dentro do GTV é aceitável para alvos que não envolvam tecidos normais funcionais.
- (B) Gradientes de dose no volume alvo de até 140% são geralmente aceitos, desde que o planejamento tenha um *fall off* de dose elevado.
- (C) Para o planejamento, podem ser utilizados múltiplos campos não coplanares.
- (D) A utilização de vários campos ajuda a prevenir reações de pele.
- (E) Recomenda-se uma grade de cálculo mínima de 5mm.

10. Um ponto quente, de acordo com ICRU 50, é definido como:

- (A) a dose pontual máxima dentro do *planning target volume* (PTV).
- (B) a dose pontual máxima fora do PTV.
- (C) uma área de dose maior do que a prescrição dentro do PTV.
- (D) uma área de dose maior do que a prescrição fora do PTV.
- (E) a dose pontual máxima fora do GTV.

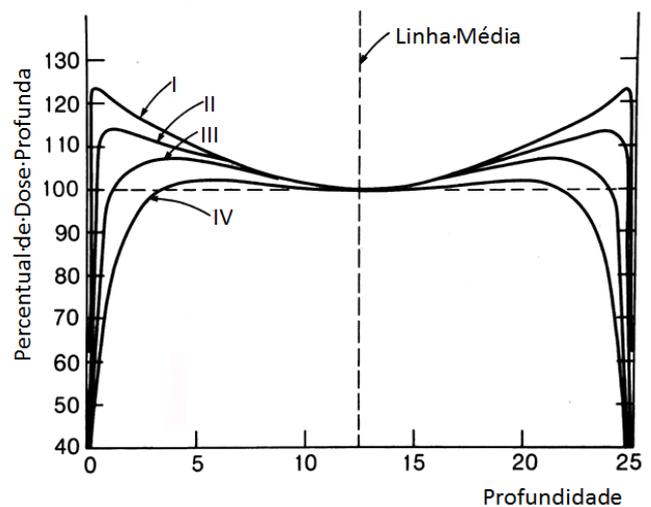
11. A profundidade de máximo em combinações de feixes terapêuticos de fótons de alta energia pode ser reduzida com campos:

- (A) pequenos e pequena distância fonte-superfície.
- (B) pequenos e incidências oblíquas.
- (C) pequenos e grande distância fonte-superfície.
- (D) grandes e grande distância fonte-superfície.
- (E) grandes e incidências oblíquas.

12. Ao posicionar o paciente para o tratamento radioterápico, o técnico equivocou-se e coloca uma distância fonte-pele 2cm maior que o planejado, logo:

- (A) a dose entregue no tumor diminui, o volume de tecido normal irradiado aumenta e a probabilidade de controle tumoral diminui.
- (B) a dose entregue no tumor diminui, o volume de tecido normal irradiado diminui e a probabilidade de controle tumoral diminui.
- (C) a dose entregue no tumor aumenta, o volume de tecido normal irradiado aumenta e a probabilidade de controle tumoral diminui.
- (D) a dose entregue no tumor aumenta, o volume de tecido normal irradiado diminui e a probabilidade de controle tumoral aumenta.
- (E) a dose entregue no tumor aumenta, o volume de tecido normal irradiado aumenta e a probabilidade de controle tumoral aumenta.

13. Segundo Khan (2010), a figura abaixo representa curvas de percentual de dose de um planejamento radioterápico de campos opostos e normalizados no eixo central.



Considere que o campo de irradiação é (10×10) cm², SSD=100cm e espessura do paciente = 25cm.

Qual das alternativas abaixo apresenta corretamente os feixes representados?

- (A) I-Cobalto 60, II-25 MV, III-10 MV, IV-4 MV
- (B) I-4 MV, II-Cobalto 60, III-10 MV, IV-25 MV
- (C) I-25 MV, II-10 MV, III-4 MV, IV- Cobalto 60
- (D) I-Cobalto 60, II-4 MV, III-10 MV, IV-25 MV
- (E) I-25 MV, II-10 MV, III-Cobalto 60, IV-4 MV

14. A grandeza que expressa o equivalente de dose médio em um tecido ou órgão específico é:

- (A) Dose Absorvida.
- (B) Kerma.
- (C) Dose Equivalente.
- (D) Dose Efetiva.
- (E) Exposição.

15. Qual dos parâmetros abaixo **NÃO** altera o valor da dose entregue ao paciente, durante o tratamento radioterápico, quando modificado em relação ao que foi planejado?

- (A) Blocos de proteção individual.
- (B) Tamanho de campo de tratamento.
- (C) Profundidade de tratamento.
- (D) Ângulo do filtro em cunha.
- (E) Taxa de dose de irradiação.

16. Um plano de tratamento é calculado para entregar 200 cGy/fracção no isocentro e normalizado para 100% da dose neste ponto. O ponto com maior dose é 105%. O Radioncologista prescreve o tratamento na curva de 95%. Com a renormalização do planejamento é **INCORRETO** afirmar que

- (A) a isodose no isocentro passa a ser 105%.
- (B) a dose nos OAR reduzirá 5%.
- (C) o ponto com maior dose passa a ser de 110%.
- (D) as UM de cada campo aumentarão em 5%.
- (E) a dose por fracção passa a ser 210 cGy no isocentro.

17. Sobre Radioterapia-4D com *Gating* Respiratório, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) A tomografia de planejamento deve ser realizada em sincronia com o movimento respiratório, podendo ser definido no planejamento se o *gating* se dará em fase ou amplitude.
- (B) Na técnica de *gating* respiratório por fase, os volumes de GTV podem ser delineados em cada fase do *range* escolhido para tratamento.
- (C) O tempo de tratamento com radioterapia 4D por *gating* é menor quando comparado ao tratamento sem *gating*, proporcionando mais conforto ao paciente.
- (D) *Gating* respiratório pode ser usado para tratamento de lesões de diversos sítios, como, por exemplo, pulmão, fígado, mama.
- (E) Tratamento de mama com retenção de fôlego também pode ser considerado uma técnica de *gating* respiratório.

18. Segundo o documento ICRU nº 62 (1999), Volume Irradiado é definido como:

- (A) o volume de tecido que recebe a dose considerada significativa em relação à tolerância do tecido normal.
- (B) o volume de dose que representa 95% da dose prescrita.
- (C) o volume de dose que representa 80% da dose prescrita.
- (D) o volume de dose que representa 20% da dose prescrita.
- (E) o volume encoberto pela isodose escolhida pelo radioncologista como sendo apropriada para atingir o objetivo do tratamento.

19. No tratamento de braquiterapia com sistema de Manchester, o ponto A é definido:

- (A) 2cm lateral do canal central do útero e 2cm cranial ao cérvix uterino.
- (B) 3cm lateral do canal central do útero e 2cm cranial ao cérvix uterino.
- (C) 2cm lateral do canal central do útero e 3cm cranial ao cérvix uterino.
- (D) 2cm do ponto B.
- (E) 3cm do ponto B.

20. Em um caso de tratamento de tumor de pulmão, foi feito um planejamento conformacional tridimensional e não foi utilizada correção de heterogeneidade no cálculo da distribuição de dose. Sabendo que o pulmão é um meio heterogêneo, assinale a afirmação correta.

- (A) Não há diferença na prática quanto à utilização ou não de correção de heterogeneidade no cálculo da distribuição de dose, visto que a dosimetria é feita na água.
- (B) A distribuição de dose real é mais homogênea do que a apresentada no TPS.
- (C) Dose real no volume alvo é maior do que a apresentada no TPS.
- (D) Deveria ter sido utilizado bólus para compensar a falta de correção de heterogeneidade.
- (E) O uso de filtro físico poderia ser uma alternativa para compensar a falta de correção de heterogeneidade.

21. Segundo a norma NN-3.01 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica da CNEN, são efeitos determinísticos:

- (A) efeitos para os quais existe um limiar de dose absorvida necessário para sua ocorrência e cuja gravidade aumenta com o aumento da dose.
- (B) efeitos para os quais não existe um limiar de dose absorvida necessário para sua ocorrência e cuja gravidade aumenta com o aumento da dose.
- (C) efeitos para os quais existe um limiar de dose absorvida necessário para sua ocorrência e cuja gravidade diminui com o aumento da dose.
- (D) efeitos para os quais não existe um limiar de dose para sua ocorrência e cuja probabilidade de ocorrência é uma função da dose. A gravidade desses efeitos independe da dose.
- (E) efeitos para os quais não existe um limiar de dose para sua ocorrência e cuja probabilidade de ocorrência é uma função da dose. A gravidade desses efeitos é dependente da dose.

22. De acordo com o documento ICRU nº 62 (1999), o volume alvo interno (ITV) é equivalente a:

- (A) *planning target volume* (PTV).
- (B) *clinical target volume* (CTV).
- (C) CTV e margem interna.
- (D) CTV e margem de *set up*.
- (E) PTV e margem interna.

23. Segundo o documento ICRU nº 50 (1993), assinale a afirmação **INCORRETA** sobre processo de seleção do ponto de referência.

- (A) O ponto deve ser selecionado de modo que a dose no ponto seja facilmente determinável.
- (B) O ponto deve ser clinicamente relevante.
- (C) O ponto deve ser fácil de definir, de maneira clara e inequívoca.
- (D) O ponto deve estar obrigatoriamente na intersecção de todos os feixes de radiação.
- (E) O ponto deve estar em uma região em que não haja alto gradiente de dose.

24. Na Radioterapia moderna, conforme descrito pelo ICRU 83 e também experimentado na prática clínica diária da radioterapia, a especificação da dose absorvida em volumes anatômicos é de extrema importância para o sucesso do tratamento. Quando se migra de técnicas 2D e 3D conformacionais para IMRT, deve-se atentar a essas prescrições e registros. Com base nisso, assinale a afirmação correta.

- (A) Dose Mediana é a dose de 50% da dose de prescrição.
- (B) Entre outras recomendações, o ICRU 83 sugere para avaliação e registro de tratamento de IMRT a dose em 2% e 98% do volume, significando o máximo aproximado e mínimo aproximado, respectivamente.
- (C) A recomendação do ICRU 83 para avaliação de planos de IMRT é de 95% para cobertura mínima do PTV e 107% de máxima de dose.
- (D) $D_{0\%}$ e $D_{100\%}$ representam a dose mínima e a dose máxima que determinado volume recebeu, respectivamente.
- (E) V_{20Gy} significa o volume da curva da isodose de 20Gy.

25. De acordo com o artigo *Fractionation For Whole Breast Irradiation: An American Society For Radiation Oncology (ASTRO) Evidence-Based Guideline*, publicado em 2011, a evidência suporta equivalência de radioterapia hipofracionada com fracionamento convencional para irradiação de toda mama para pacientes que possuam determinados critérios. Sobre esses critérios, é correto afirmar que:

- (A) dentro da mama ao longo do eixo central, a dose mínima não pode ser inferior a 95% da prescrição.
- (B) dentro da mama ao longo do eixo central, a dose máxima não deve ser superior a 107% da prescrição.
- (C) esquemas hipofracionados não utilizam *boost*.
- (D) é mandatário o uso de técnica de planejamento 3D para minimizar heterogeneidade de dose e reduzir toxicidade.
- (E) esquemas hipofracionados têm maior risco de toxicidade cardíaca em função da maior dose por fração.