

## HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

### EDITAL N.º 05/2015 DE PROCESSOS SELETIVOS

#### GABARITO APÓS RECURSOS

##### PROCESSO SELETIVO 40

##### FÍSICO I (Radioterapia)

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



**EDITAL Nº 05/2015**  
**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 40 - FÍSICO I**  
**(Radioterapia)**

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



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

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

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

Inscrição nº: \_\_\_\_\_



- 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, prótese auditiva, óculos escuros, ou qualquer outro adereço que lhes cubra a cabeça, o pescoço, os olhos, os ouvidos ou parte do rosto. **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, lapiseira/grafite e/ou borracha durante a realização da prova.** (conforme subitem 7.15.2 do Edital de Abertura)
- 7 Não serão permitidos: 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 estabelecidos no item 13 do Edital. (conforme subitem 7.15.3 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 Objetiva, 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 de prova, o candidato somente poderá se utilizar de sanitários nas dependências do local de prova, se for autorizado pela Coordenação do Prédio e estiver acompanhado de um fiscal.** (conforme subitem 7.15.6 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 Concurso. (Conforme subitem 7.15.8 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.** Qual a definição correta para V20 em um planejamento radioterápico de pulmão?

- (A) Volume de pulmão recebendo pelo menos 20 Gy ou mais.
- (B) Volume de pulmão recebendo exatamente 20 Gy.
- (C) Volume de pulmão recebendo até 20 Gy.
- (D) Dose recebida por até 20 % do pulmão.
- (E) Dose média recebida por 20 % do pulmão.

**02.** A relação entre unidades Hounsfield e densidade de elétrons é menos linear para

- (A) vasos sanguíneos.
- (B) pulmões.
- (C) cavidades de ar.
- (D) músculos.
- (E) ossos.

**03.** Qual das opções abaixo **NÃO** representa corretamente uma vantagem do filme radiocrômico em relação ao filme radiográfico?

- (A) Não requer processamento para revelação da imagem.
- (B) Maior proximidade de equivalência com tecido biológico.
- (C) Maior sensibilidade à umidade.
- (D) Relativamente insensível à faixa de energia da luz visível.
- (E) Mais linearidade na relação resposta de densidade óptica/dose absoluta.

**04.** Quanto a campos de radiação com mesma área, porém com dimensões diferentes, campos quadrados e retangulares, considere as seguintes afirmações sobre a contribuição da dose do feixe primário x dose espalhada.

- I - A componente de dose primária é a mesma.
- II - A dose espalhada será maior para campos quadrados.
- III- Para campos retangulares, a componente primária será maior quando o seu eixo transversal for maior que do campo quadrado.
- IV - O cálculo de Sterling mostra que o espalhamento é o mesmo para qualquer campo de mesma área.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e II.
- (B) Apenas I e III.
- (C) Apenas III e IV.
- (D) Apenas I, II e IV.
- (E) Apenas II, III e IV.

**05.** Qual a interação predominante com o tecido biológico para fótons com energia de 25 keV até 25 MeV?

- (A) Efeito fotoelétrico.
- (B) Efeito Compton.
- (C) Efeito produção de pares.
- (D) Efeito *triplet*.
- (E) Efeito desintegração fóton-nuclear.

**06.** No que se refere à liga de baixa fusão, *Cerrobend*, qual a espessura necessária (mm/MeV) para blindar um feixe de elétrons?

- (A) 0,5 mm/MeV.
- (B) 1,0 mm/MeV.
- (C) 1,5 mm/MeV.
- (D) 2,0 mm/MeV.
- (E) 2,5 mm/MeV.

**07.** Qual a taxa de atenuação do tecido biológico para um feixe de fótons com energia nominal de 6 MV?

- (A) 3,5 %/cm.
- (B) 5,0 %/cm.
- (C) 10,0 %/cm.
- (D) 13,5 %/cm.
- (E) 15,0 %/cm.

**08.** Qual das alternativas abaixo **NÃO** representa um fator proporcional para a definição da quantidade de blindagem necessária em uma barreira para feixes de fótons de alta energia?

- (A) Fator de ocupação.
- (B) Carga de trabalho.
- (C) Fator de uso.
- (D) Camada décimo-reduzora.
- (E) Lei do inverso do quadrado da distância.

**09.** Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta um fator do qual a penumbra é dependente.

- (A) Lei do inverso do quadrado da distância.
- (B) Profundidade.
- (C) Tamanho de campo.
- (D) Espalhamento do meio irradiado.
- (E) Camada décimo-reduzora.

**10.** A mais provável interação no tecido biológico mole, para fótons de 1,022 MeV, é

- (A) fotoelétrica.
- (B) espalhamento coerente.
- (C) espalhamento Compton.
- (D) produção de pares.
- (E) desintegração fotonuclear.

**11.** Qual das alternativas abaixo apresenta uma ordem crescente do número de Hounsfield?

- (A) Gordura, pulmão, músculo e osso.
- (B) Osso, músculo, gordura e pulmão.
- (C) Pulmão, músculo, gordura e osso.
- (D) Pulmão, gordura, músculo e osso.
- (E) Osso, gordura, músculo e pulmão.

**12.** A unidade de radioproteção que deve ser utilizada para estimar o risco de câncer de irradiações por raios X em pessoas é

- (A) Exposição (X).
- (B) Dose efetiva (E).
- (C) Kerma no ar (K).
- (D) Dose equivalente (H).
- (E) Dose absorvida (D).

**13.** Em um planejamento com IMRT, o médico radioncologista solicita que 95 % do PTV seja coberto por 95 % da dose prescrita, com o gradiente de dose máximo de 105 %. O plano foi criado com apenas 85 % cobrindo 95 % do volume, não alcançando seu objetivo. Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta uma explicação para a não conformidade do plano acima.

- (A) O uso de *bolus* foi negligenciado.
- (B) O PTV foi demarcado incluindo parte dele na região de *build-up*.
- (C) A energia dos fótons é muito baixa.
- (D) O PTV fica encostado em uma região a ser evitada, para a qual foi dada alta prioridade de otimização.
- (E) O peso de otimização dos campos é insuficiente para cobrir a margem ao redor do PTV.

**14.** Considerando que a radioterapia guiada por imagem (IGRT) pode utilizar uma variedade de modalidades de imagens no ato do tratamento, incluindo imagens 2-D com fontes de radiação de kV e MV, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) A fonte kV e o detector devem ser cuidadosamente alinhados para coincidirem com a geometria de feixe de tratamento (MV).
- (B) Imagens kV permitem melhor visualização de ossos em relação a imagens MV.
- (C) Imagens kV se assemelham a DRRs geradas por planejamentos 3D com TC.
- (D) Imagens kV causam menos artefatos de próteses de metal e obturações dentais que imagens MV.
- (E) Imagens kV permitem pior visualização do conjunto tecido mole e osso que imagens MV.

**15.** A distribuição de dose no tecido biológico, até 5 cm de espessura, realizada por semente de Ir-192, mostra-se semelhante à lei do inverso do quadrado da distância, porque

- (A) as doses provenientes das emissões beta da fonte cancelam a atenuação.
- (B) não há outros fatores envolvidos.
- (C) a atenuação do tecido biológico, até 5 cm, é sempre negligenciável.
- (D) a atenuação do tecido biológico é negligenciável, para esta energia de fótons.
- (E) a dose de espalhamento no *build-up* e a atenuação aproximadamente se anulam mutuamente.

**16.** Segundo o ICRU 50, o volume tratado é o volume

- (A) de dose que engloba exclusivamente o GTV e/ou doença subclínica microscópica que precisa ser eliminada.
- (B) coberto pela superfície de isodose de 20 % da dose prescrita pelo médico radioncologista.
- (C) coberto por uma superfície de isodose que tem como objetivo englobar os volumes de PTV e GTV e que pode ser maior ou igual ao volume irradiado.
- (D) que recebe uma dose significativa em relação à tolerância do tecido sadio.
- (E) coberto por uma superfície de isodose, selecionada e especificada pelo médico radioncologista como sendo apropriada para atingir o objetivo do tratamento.

**17.** Considerando o ponto de vista do ICRU 83 sobre o ponto de referência ICRU, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) O ponto deve ser facilmente definido e de forma clara e inequívoca.
- (B) A dose absorvida no ponto deve ser clinicamente relevante.
- (C) O ponto deve estar necessariamente na intersecção dos campos de tratamento.
- (D) O ponto deve ser selecionado de modo que a dose absorvida possa ser determinada com precisão.
- (E) O ponto deve estar em uma região onde não exista alto gradiente de dose.

**18.** Segundo a Norma 3.01 da CNEN, no caso de falhas no cumprimento de qualquer requisito desta norma, os titulares e empregadores são responsáveis pelas seguintes ações, **EXCETO**

- (A) investigar causas e consequências.
- (B) manter os registros de quaisquer incidentes ocorridos fora do alcance dos envolvidos na falha, bem como dos atingidos pelas exposições acidentais.
- (C) adotar medidas apropriadas para evitar a repetição de falhas semelhantes.
- (D) comunicar à CNEN, na forma e nos prazos por ela estabelecidos, as causas e as ações corretivas ou preventivas adotadas ou que devam ser adotadas.
- (E) adotar quaisquer outras ações especificadas pela CNEN.

**19.** De acordo com o ICRU 50, assinale a alternativa correta.

- (A) GTV: volume que contém o tumor primário e a doença microscópica subclínica.
- (B) PTV: sua forma, tamanho e localização podem ser determinados por diferentes métodos diagnósticos.
- (C) PTV: melhor escolha dos tamanhos e arranjos de campos para assegurar que a dose prescrita seja absorvida no CTV.
- (D) CTV: tumor primário ou região de maior densidade tumoral.
- (E) CTV: contém o GTV e o PTV.

**20.** Segundo o Sistema de Manchester, o ponto "A", em implantes intracavitários (sem alterações anatômicas), é definido como sendo um ponto localizado

- (A) 2 cm para cima (sentido cefálico) do orifício externo do colo uterino e 3 cm lateralmente a partir da linha média da paciente.
- (B) 2 cm para cima (sentido cefálico) do orifício externo do colo uterino e 2 cm lateralmente a partir da linha média da paciente.
- (C) 2 cm para cima (sentido cefálico) do orifício externo do colo uterino e 5 cm lateralmente a partir da sonda intrauterina.
- (D) 2 cm para cima (sentido cefálico) do orifício externo do colo uterino e 5 cm lateralmente a partir da linha média da paciente.
- (E) 2 cm para cima (sentido cefálico) do orifício externo do colo uterino e 2 cm lateralmente a partir da sonda intrauterina.

**21.** Em um tratamento de colo uterino com HDR, o planejamento é otimizado para proporcionar doses homogêneas nas superfícies de um aplicador cilíndrico. Nesse caso, os tempos de parada (*dwell times*)

- (A) serão independentes da fonte.
- (B) serão todos aproximadamente iguais.
- (C) serão alternadamente maiores e menores.
- (D) serão maiores nas extremidades que no centro.
- (E) não produzirão dose homogênea.

**22.** Quanto à radioterapia estereotáxica, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) Realiza-se o tratamento de um pequeno volume-alvo com alta dose; o feixe é precisamente colimado, a fim de garantir a preservação dos tecidos sadios.
- (B) Para preservação dos tecidos circunvizinhos, o tratamento se dá em dose única, não sendo permitido o fracionamento da dose.
- (C) Pode-se utilizar raios gama do cobalto-60, raios X de alta energia dos aceleradores lineares, bem como partículas pesadas como prótons e íons.
- (D) A imobilização do paciente é fundamental e é realizada com anel estereotáxico.
- (E) Essa radioterapia tem se mostrado bastante eficiente no tratamento de lesões cerebrais e malformações venosas.

**23.** Qual a categoria de um embalado que apresenta no seu interior uma fonte radioativa com um nível de taxa de dose na superfície externa de 0,13 mSv/h e a um metro de 0,02 mSv/h?

- (A) Amarelo I.
- (B) Branco I.
- (C) Exceptivo.
- (D) Amarelo II.
- (E) Amarelo III, uso exclusivo.

**24.** O quadrado equivalente do campo de tratamento com dimensões  $X_1 = 7,7$  cm;  $X_2 = -1,2$  cm;  $Y_1 = 5$  cm e  $Y_2 = 4$  cm, corresponde a

- (A) 6,5 cm<sup>2</sup>.
- (B) 7,0 cm<sup>2</sup>.
- (C) 7,5 cm<sup>2</sup>.
- (D) 8,5 cm<sup>2</sup>.
- (E) 8,7 cm<sup>2</sup>.

- 25.** Em um tratamento com feixe de elétrons, tem-se como rotina que a distância fonte-superfície seja de 100 cm. Caso haja a necessidade de alteração neste *setup*, qual das equações abaixo está correta, a fim de corrigir esta alteração?

Dados:

F: Distância virtual fonte-pele

$d_{MAX}$ : Profundidade de Máximo

G: Distância atual

$$(A) \left( \frac{F + d_{MAX}}{F + d_{MAX} + (G - 100)} \right)^2$$

$$(B) \left( \frac{F * d_{MAX}}{F + d_{MAX} + (G - 100)} \right)^2$$

$$(C) \left( \frac{F + d_{MAX}}{F + d_{MAX} + G} \right)$$

$$(D) \left( \frac{F + d_{MAX}}{F + d_{MAX} + (G + 100)} \right)^2$$

$$(E) \left( \frac{F + d_{MAX}}{F * d_{MAX} * (G - 100)} \right)^2$$