

## HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

### EDITAL Nº 01/2017 DE PROCESSOS SELETIVOS

#### GABARITO APÓS RECURSOS

##### PROCESSO SELETIVO 03

##### FÍSICO I (Medicina Nuclear)

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



HOSPITAL DE  
**CLÍNICAS**  
PORTO ALEGRE RS

## EDITAL Nº 01/2017 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 (Medicina Nuclear)

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: \_\_\_\_\_





**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, 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 7.16.2 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 7.16.3 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 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 7.16.6 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 Concurso. (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.** Qual a propriedade que um material de cintilação **NÃO** deve possuir?

- (A) Conversão da energia cinética de partículas carregadas em luz detectável, com uma alta eficiência de cintilação.
- (B) Conversão linear, ou seja, a produção de luz deve ser proporcional à energia depositada num intervalo menor possível.
- (C) O tempo de decaimento da luminescência induzida deve ser curto de forma a permitir a geração de pulsos rápidos.
- (D) O índice de refração do material deve ter um valor próximo ao do vidro ( $\sim 1,5$ ), de modo a permitir um acoplamento eficiente da luz de cintilação com o tubo fotomultiplicador.
- (E) O meio deve ser transparente ao comprimento de onda de sua própria emissão, para melhor coleta de luz.

**02.** Segundo a Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) NE 5.01, Resolução CNEN 013/88, sobre Transporte de Materiais Radioativos, a determinação da atividade total do conteúdo radioativo, para a seleção do tipo primário do embalado deve estar apoiada no cálculo dos valores básicos de atividade,  $A_1$  e  $A_2$ , determinados com relação a um trabalhador em transporte, que permanece por 30 minutos a 1m do embalado.

Nesse sentido, assinale a alternativa que apresenta os valores adequados para o caso.

- (A) A atividade  $A_1$  – para material radioativo sob forma especial – é menor no caso do emissor beta, atividade que resultaria em uma dose equivalente efetiva de 50mSv (5rem) para o trabalhador.
- (B) A atividade  $A_2$  – para material radioativo sob a forma que pode se dispersar – é menor no caso do emissor beta, atividade que resultaria em uma dose na pele do trabalhador de 500mSv (50rem), levando-se em conta fatores de blindagem de 3 a 30.
- (C) A atividade  $A_2$  – para material radioativo sob a forma que pode se dispersar – é menor no caso do emissor alfa,  $10^4 A_2$ .
- (D) A atividade  $A_1$  – para material radioativo sob a forma especial – é menor no caso do emissor gama, atividade que resultaria em uma dose equivalente efetiva de 50mSv (5rem) para o trabalhador.
- (E) A atividade  $A_2$  – para material radioativo sob a forma que pode se dispersar – é menor no caso do emissor gama, atividade que resultaria em uma dose equivalente efetiva de 50mSv (5rem) para o trabalhador.

**03.** Segundo a Norma CNEN NN 7.01, Resolução CNEN 194/16, que trata da certificação da Qualificação de Supervisores de Proteção Radiológica, assinale a alternativa correta sobre as sanções que podem ser aplicadas pela CNEN ao supervisor de proteção radiológica pelo descumprimento de seus deveres e das normas da CNEN, assegurados o contraditório e a ampla defesa.

- (A) Caso o supervisor de proteção radiológica seja certificado em mais de uma área de atuação, a sanção de suspensão incidirá sobre todas as áreas para as quais o supervisor de proteção radiológica tenha sido certificado.
- (B) Caso o supervisor de proteção radiológica seja certificado em mais de uma área de atuação, a sanção de cancelamento incidirá apenas sobre a área de atuação específica na qual ocorreu a infração.
- (C) A verificação do descumprimento dos deveres e das normas, sua notificação, a avaliação da defesa e do recurso impetrado, assim como a aplicação das sanções, ficam a cargo do setor da CNEN responsável pela respectiva área de licenciamento.
- (D) Verificada a infração, o supervisor de proteção radiológica é notificado para que apresente sua defesa no prazo de trinta dias.
- (E) Depois de notificado sobre a avaliação de sua defesa, o supervisor de proteção radiológica tem o prazo de trinta e cinco dias para apresentar recurso, se o desejar, dirigido ao diretor da Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN.

**04.** Segundo a Norma CNEN NN 6.02, Resolução CNEN 166/14, que trata do Licenciamento de Instalações Radioativas, o requerimento para Aprovação do Local deve ser acompanhado de um Relatório de Local (RL) que contenha todos os dados e as informações que permitam analisar a viabilidade da área proposta para a instalação radioativa. Considere os tópicos abaixo.

- I - Características de utilização das cercanias, incluindo a distribuição da população local, as vias de acesso e as distâncias aos centros de população.
- II - Características gerais de projeto e de operação da instalação proposta, a utilização pretendida, a capacidade nominal, a natureza e inventário dos materiais radioativos a serem contidos, as características de segurança que serão incluídas e os sistemas de contenção previstos para evitar a liberação de material radioativo ou a irradiação externa de pessoas.
- III- Análise preliminar do potencial de impacto radiológico da instalação no meio ambiente, em operação normal e em caso de acidente.
- IV- Programa preliminar de monitoração ambiental pré-operacional e pós-operacional.

Quais estão de acordo com a Norma acima?

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

**05.** O processo de \_\_\_\_\_ compete com o de desintegração beta positiva, isto é, também ocorre quando o núcleo possui um excesso de \_\_\_\_\_. Em certos casos, a probabilidade do mesmo núcleo se desintegrar por qualquer um desses dois processos é comparável. Assim, o núcleo, em vez de emitir um pósitron, captura um elétron de seu próprio átomo, convertendo um de seus prótons em nêutron e liberando um \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto acima.

- (A) conversão interna – prótons – antineutrino
- (B) conversão interna – nêutrons – neutrino monoenergético
- (C) captura eletrônica – prótons – neutrino monoenergético
- (D) captura eletrônica – nêutrons – antineutrino
- (E) conversão interna – prótons – neutrino monoenergético

**06.** As fontes emissoras de radiação ionizante devem ser mantidas em locais seguros de modo a evitar que sejam roubadas ou danificadas, bem como prevenir seu uso não autorizado, minimizando, assim, a probabilidade de ocorrência de acidentes.

Com base nisso, considere as seguintes afirmações.

- I - O controle sobre a fonte de radiação não deve ser abandonado sem que sejam atendidos os requisitos especificados pela autoridade competente para tal fim.
- II - A fonte de radiação não deve ser transferida sem a válida autorização específica.
- III- Inventários periódicos devem ser realizados, de modo a confirmar que as fontes de radiação estejam em seus locais previamente designados e em segurança.

Quais estão corretas?

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

**07.** Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando as grandezas radiológicas com seus conceitos.

- (1) Dose Absorvida.
- (2) Kerma.
- (3) Dose Efetiva Comprometida.
- (4) Dose Equivalente Comprometida.

- ( ) É o valor integral da taxa de dose equivalente,  $dHT/dt$ , em um determinado tecido ou órgão, que será recebida no tempo  $\tau$  após o instante da incorporação das substâncias radioativas.
- ( ) É a energia média depositada pela radiação incidente em um volume elementar de matéria de massa  $\Delta m$ .
- ( ) É o somatório das doses equivalentes comprometidas no tecido T, considerando-se o fator de ponderação do órgão ou tecido. Quando não especificado de outra forma, o período de integração tem o valor de 50 anos para adultos.
- ( ) É a energia cinética liberada por unidade de massa.

A sequência numérica correta de preenchimento dos parênteses da segunda coluna, de cima para baixo, é

- (A) 1 – 2 – 3 – 4.
- (B) 4 – 1 – 3 – 2.
- (C) 3 – 1 – 4 – 2.
- (D) 4 – 2 – 3 – 1.
- (E) 4 – 3 – 1 – 2.

**08.** Sobre o local destinado ao decaimento de rejeitos radioativos, de acordo com a Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), item 32.4.13.6, considere as afirmações abaixo.

- I - Deve ser localizado em área de acesso controlado.
- II - Deve ser sinalizado.
- III- Deve possuir blindagem adequada.

Quais estão corretas?

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

**09.** Segundo a NR-32, deve ser elaborado e implementado um \_\_\_\_\_ periódico de áreas, constante do \_\_\_\_\_, para todas as áreas \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas da frase acima.

- (A) programa de monitoração – plano de proteção radiológica – da instalação radiativa
- (B) plano de proteção radiológica – plano de garantia da qualidade – da instalação radiativa
- (C) plano de garantia da qualidade – programa de controle de qualidade – do serviço
- (D) plano de proteção radiológica – plano de garantia da qualidade – do serviço
- (E) programa de monitoração – plano de garantia da qualidade – do serviço

**10.** Considere os itens abaixo.

- I - A identificação e a divulgação dos fatores condicionantes e dos determinantes da saúde.
- II - A formulação de política de saúde destinada a promover, nos campos econômico e social, a observância do disposto no § 1º do art. 2º desta Lei.
- III- A assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas.

Quais são objetivos do Sistema Único de Saúde (SUS)?

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

**11.** Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 38, de 4 de junho de 2008, o Serviço de Medicina Nuclear deve possuir, no local, em plenas condições de funcionamento, no mínimo, os equipamentos e os materiais abaixo, **EXCETO**

- (A) um sistema de aquisição de imagem para serviços que realizem procedimentos diagnósticos.
- (B) um calibrador de dose.
- (C) um monitor de contaminação de superfície.
- (D) um monitor de taxa de exposição.
- (E) dosímetros individuais para todos os indivíduos do público expostos.

**12.** De acordo com J. R. Goldim (*Bioética e Interdisciplinaridade*, acesso 16/01/2017), o Prof. Reich alterou na segunda edição da *Enciclopédia de Bioética*, de 1995, a sua definição anterior de Bioética, sintetizando as principais ideias existentes. É correto afirmar que o Prof. Reich caracterizou a Bioética como

- (A) o estudo sistemático das dimensões morais – incluindo visão moral, decisões, conduta e políticas – das ciências da vida e atenção à saúde, utilizando uma variedade de metodologias éticas em um cenário interdisciplinar.
- (B) o estudo sistemático das dimensões físicas e assistenciais – incluindo a visão moral, política, da medicina com atenção administrativa.
- (C) o estudo sistemático das dimensões biológicas e assistenciais – incluindo a visão espiritual, política, administrativa com atenção assistencial.
- (D) o estudo sistemático das dimensões legais e assistenciais – incluindo a visão legal política, administrativa com atenção assistencial.
- (E) o estudo sistemático das dimensões morais – incluindo visão moral, decisões, conduta e políticas – das ciências biológicas e atenção à assistência, utilizando uma variedade de metodologias éticas em um cenário médico.

**13.** A Norma CNEN NN 3.01, Resolução 164, de março de 2014, estabelece que planos de ações remediadoras, genéricos ou específicos para o local, relativos a situações de exposição crônica, devem especificar as ações remediadoras e os níveis de ação justificados e otimizados. Nesse sentido, considere os itens abaixo.

- I - As exposições individuais e coletivas.
- II - Os riscos radiológicos e não radiológicos.
- III- Os custos financeiros e sociais, os benefícios e a responsabilidade financeira para as ações remediadoras.

Quais estão de acordo com a Norma acima?

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

**14.** Conforme a Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159, de dezembro de 2013, o local de armazenamento provisório de rejeitos radioativos deve

- (A) ser sinalizado com a palavra "perigo", podendo estar situado em edificação fora do Serviço de Medicina Nuclear que gerou os rejeitos em lixo hospitalar.
- (B) possuir acesso controlado.
- (C) conter recipientes que evitem a segregação dos rejeitos radioativos.
- (D) ser forrado com blindagem de chumbo.
- (E) possuir acesso com entrada tipo labirinto.

**15.** A Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159, de dezembro de 2013, estabelece que o quarto para terapia com internação deve estar sinalizado com o símbolo internacional de radiação e de classificação da área, bem como apresentar uma tabuleta contendo as informações.

Nesse sentido, considere as informações abaixo.

- I - Data, hora da administração e registro diário da taxa de dose a 2 (dois) metros do Paciente Injetado.
- II - Nome e telefone do médico nuclear responsável e do supervisor de proteção radiológica.
- III- Nome, atividade, procedência e meia-vida do radionuclídeo administrado.

Quais estão de acordo com a Norma acima?

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

**16.** A Norma CNEN NN 8.01, Resolução CNEN 167, de abril de 2014 – Da Dispensa para Rejeitos Líquidos – estabelece que a dispensa incondicional de rejeitos líquidos de instalações radioativas só pode ser realizada na rede de esgoto sanitário.

Considere os requisitos abaixo.

- I - O rejeito deve ser prontamente solúvel ou de fácil dispersão em água.
- II - A eliminação de excreta de pacientes internados com doses terapêuticas de radiofármacos deve ser feita de acordo com instruções estabelecidas na Norma CNEN NN 3.05 – Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Medicina Nuclear.
- III- A quantidade de cada radionuclídeo liberada mensalmente pela instalação, na rede de esgotos sanitários, não deve exceder a  $10\mu\text{Ci/mL}$ ; se for diluída no volume médio mensal de esgoto liberado pela instalação, resulta numa concentração média igual aos valores especificados.

Quais estão de acordo com a Norma acima?

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

**17.** Considere os itens abaixo em relação aos fatores que afetam a capacidade de um sistema PET em localizar um evento de aniquilação.

- I - O alcance do pósitron emitido antes da aniquilação.
- II - As dimensões dos cristais utilizados na construção do detector.
- III- A colinearidade dos fótons de aniquilação.

Quais estão corretos?

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

**18.** Considere as afirmações abaixo sobre o uso da tomografia computadorizada na correção da atenuação.

- I - Quando comparada ao uso de fontes de transmissão, há um aumento da dose efetiva no paciente.
- II - O uso de agentes de contraste de tomografia computadorizada é adequado para a aplicação dos fatores de correção de atenuação.
- III - Faz-se necessário um procedimento para garantir que as informações da tomografia computadorizada estejam registradas de forma adequada com as da emissão.

Quais estão corretas?

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

**19.** Após realizar a calibração do SUV, o físico médico decidiu realizar uma aquisição com o simulador cilíndrico uniforme para verificar a acurácia do SUV. Conhecendo-se a radioatividade no simulador, o momento da calibração da atividade e o peso do volume do simulador, e inserindo-se esses dados nos campos de informação do paciente, o valor medido do SUV deve ser

- (A) 1g/L.
- (B) 1g/mL.
- (C) 1mg/mL.
- (D) 0,1g/L.
- (E) 10mg/mL.

**20.** A velocidade da varredura (*scan speed*) pode ser avaliada em um gráfico de contagens do *pixel* em função do comprimento da varredura. Em qual tipo de aquisição esse teste deve ser realizado?

- (A) SPECT/CT.
- (B) SPECT.
- (C) Corpo inteiro.
- (D) Dinâmico.
- (E) Estático.

**21.** Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta uma possível causa de artefatos circulares presentes em uma imagem adquirida em SPECT de única cabeça, de um simulador do tipo Jaszczak, reconstruída no plano transversal, utilizando filtro tipo rampa e reconstrução por retro-projeção-filtrada, com correção de atenuação.

- (A) Baixa qualidade da uniformidade do detector.
- (B) Erro na seleção da janela de energia.
- (C) Defeito no colimador.
- (D) Correção de espalhamento.
- (E) Baixa estatística de contagem nos mapas de correção de uniformidade.

**22.** A verificação de uniformidade intrínseca de uma câmara de cintilação apresenta resultados não satisfatórios. Para avaliar se o problema é gerado pelo ajuste de ganho da fotomultiplicadora, é necessário

- (A) realizar a verificação da uniformizada extrínseca.
- (B) substituir a fonte pontual.
- (C) adquirir imagens com janelas energéticas assimétricas.
- (D) utilizar uma fonte plana e uniforme.
- (E) trocar o colimador.

**23.** Após a aquisição de uma imagem com uma fonte pontual colocada a uma distância maior do que cinco vezes o tamanho do campo de visão, sem colimador e com janela energética alta assimétrica em 10%, foram observados pequenos pontos de baixa contagem, que podem ser atribuídos

- (A) à hidratação do cristal.
- (B) ao erro de ganho de fotomultiplicadoras.
- (C) à temperatura e à umidade elevadas.
- (D) ao dano nas septas do colimador.
- (E) ao colimador com contaminação.

**24.** No PET ou PET/CT, a calibração é um procedimento que mede a sensibilidade do equipamento para converter contagens em atividade.

Assinale a alternativa **INCORRETA** em relação aos processos decorrentes da calibração.

- (A) O mapa de normalização é calculado utilizando-se o procedimento de calibração.
- (B) O mapa de normalização é gerado com informações de transmitância da tomografia computadorizada.
- (C) O procedimento de normalização compensa variações de eficiência do detector, da resposta das fotomultiplicadoras e dos efeitos geométricos.
- (D) O mapa de normalização está incorporado no processo de reconstrução da imagem.
- (E) O mapa de normalização é parte integrante padrão dos procedimentos de reconstrução da imagem.

**25.** Qual teste de controle de qualidade pode ser utilizado para otimizar a atividade a ser administrada nos pacientes submetidos a um exame específico no PET ou PET/CT?

- (A) Normalização.
- (B) Sensibilidade.
- (C) Verificação da sensibilidade de detecção com o volume.
- (D) Desempenho da taxa de contagem.
- (E) Exatidão nas correções de espalhamento.