

FORMULÁRIO DE GABARITO DAS QUESTÕES OBJETIVAS ANO 2023.

Área de Certificação: INSTALAÇÕES DE RADIOTERAPIA

Questão 1 (Valor: 1 ponto):

Um supervisor de radioproteção ao fazer um teste em um equipamento de braquiterapia de alta taxa de dose, constatou que a fonte de 10 Ci de Iridio-192 ficou exposta no centro da sala de tratamento sem possibilidade de recolhimento remoto. Ele mediu a taxa de dose efetiva em frente à porta da sala (ponto A) com um monitor calibrado e encontrou 25 mSv/h . Ele sabia que a porta era feita com lâminas de chumbo nas não conhecia a espessura. E estimava a distância da fonte ao ponto de medição em 4 m . Não havia labirinto na sala. Ele então montou o seguinte plano de emergência: abriria a porta da sala e mediria a taxa de dose durante 3 s para confirmar a sua estimativa de taxa de dose. Depois correria até o aparelho e faria o recolhimento manual girando a manivela. Nessa posição ele ficaria a 1 m da fonte e esperava fazer o procedimento rápido o suficiente para receber no máximo 1 mSv . Como ele havia feito a prova de supervisor de radioproteção recentemente, ele lembrava que a constante de taxa de dose do Iridio-192 era aproximadamente $4\text{ mGy.m}^2.\text{h}^{-1}.\text{Ci}^{-1}$ e a camada décimo-redutora (TVL) era de 16 mm . Assim ele estimou que a taxa de dose efetiva no ponto A com a porta aberta, a espessura de chumbo na porta e o tempo máximo de exposição na posição de recolhimento da fonte eram, respectivamente:

- A. $2,5\text{ mSv/h}$, $3,1\text{ mm}$ e $0,025\text{ s}$.
- B. $2,5\text{ mSv/h}$, 32 mm e 90 s .
- C. 10 mSv/h , $3,1\text{ mm}$ e $0,025\text{ s}$.
- D. 10 mSv/h , $3,1\text{ mm}$ e 90 s .
- E. $2,5\text{ mSv/h}$, 32 mm e 25 s .

Gabarito da questão 1: ANULADA.

Questão 2 (Valor: 1 ponto):

Segundo a Norma CNEN NN 6.10, em serviços de radioterapia devem ser classificadas como áreas controladas, EXCETO:

- A. A sala de armazenamento de fontes de radiação e rejeitos radioativos.
- B. O laboratório de preparo de material radioativo para braquiterapia de baixa taxa de dose.
- C. As salas de comando de fontes de radiação.
- D. As salas de tratamento de radioterapia.

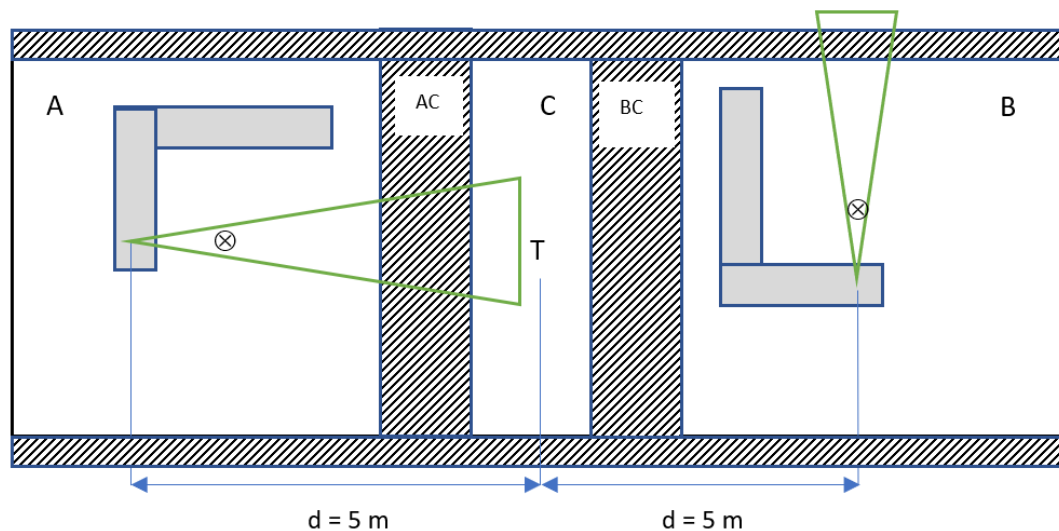
- E. Os quartos para internação exclusiva de pacientes com implantes temporários de fontes seladas de braquiterapia de baixa taxa de dose.

Gabarito da questão 2: LETRA C.

Questão 3 (Valor: 1 ponto):

Em um serviço de radioterapia, duas salas de tratamento A e B estão separadas por uma área técnica C conforme o esquema abaixo. Na sala A, será instalado um acelerador linear de 15 MV de energia sem capacidade de tratamentos modulados e com um fator de uso de 0,25 na direção da parede AC que a separa da área técnica. Na sala B será instalado um acelerador linear de 6 MV que fará apenas tratamentos modulados. Atrás deste acelerador há uma parede secundária BC separando esta sala da área técnica. A carga de trabalho das duas máquinas será 25.000 Gy/ano no isocentro $\otimes$ (a 1 m do alvo para ambas as máquinas). Para a máquina B, a carga de trabalho para radiação de fuga foi suposta ter um fator multiplicativo de 5 em relação à carga de trabalho no isocentro e o coeficiente de fuga é estimado em $\alpha = 0,1\%$. O supervisor de radioproteção quer assegurar uma dose efetiva anual máxima de 1 mSv para o técnico "T" que frequenta a sala técnica C, considerando um fator de ocupação de 0,1. O par de espessuras (para um concreto de 2,35 g/cc) das paredes AC e BC, respectivamente, que assegura esta dose efetiva é:

Obs: Desconsiderar contribuição de espalhamento para o cálculo das paredes. Considerar os valores de TVL das tabelas disponíveis nos Anexos I e II, extraídas do NCRP 151.



- A. 167 cm e 63 cm.
B. 208 cm e 63 cm.
C. 249 cm e 63 cm.
D. 167 cm e 121 cm.

E. 208 cm e 92 cm.

Gabarito da questão 3: LETRA E.

Questão 4 (Valor: 1 ponto):

Segundo a Norma CNEN NN 6.10, são obrigações do especialista em física médica, EXCETO:

- A. Elaborar o plano de proteção radiológica.
- B. Conduzir os testes de comissionamento das fontes de radiação.
- C. Manter os dosímetros clínicos calibrados por laboratório de metrologia acreditado pela Rede Brasileira de Calibração.
- D. Fazer a dosimetria periódica das fontes de radiação.
- E. Realizar o controle de qualidade dos tratamentos terapêuticos.

Gabarito da questão 4: LETRA A.

Questão 5 (Valor: 1 ponto):

Segundo a Norma CNEN NN 6.10, a consulta de acompanhamento do paciente, durante todo o tratamento, deve obrigatoriamente ser realizada com periodicidade:

- A. Mensal.
- B. Semanal.
- C. Diária.
- D. Bimestral.
- E. Quinzenal.

Gabarito da questão 5: LETRA B.

Questão 6 (Valor: 1 ponto):

Um serviço de radioterapia que atendia 1.200 pacientes novos por ano teve um aumento no número de pacientes atendidos de modo que atingiu 1.500 pacientes novos por ano. Conforme a Norma CNEN NN 6.10, quantos especialistas em física médica de radioterapia o serviço deve, no mínimo e obrigatoriamente, ter?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Gabarito da questão 6: LETRA C.

Questão 7 (Valor: 1 ponto):

No cálculo da espessura da porta do *bunker* de um acelerador, a espessura de chumbo necessária para blindar os fótons resultou ser de $2,5\text{ mm}$. Para blindar os nêutrons, a espessura de polietileno borado (*borated polyethylene - BPE*) resultou ser de $2,0\text{ cm}$. Considerando que a porta será construída com duas camadas de $1,25\text{ mm}$ de chumbo e duas pranchas de $1,0\text{ cm}$ de BPE, a configuração ótima para a disposição destas espessuras será dada por (a seta $\rightarrow$ indica o sentido de dentro para fora do *bunker*):

- A. Não interessa a ordem
- B. BPE $\rightarrow$ Chumbo $\rightarrow$ Chumbo $\rightarrow$ BPE.
- C. Chumbo $\rightarrow$ Chumbo $\rightarrow$ -BPE $\rightarrow$ BPE.
- D. BPE $\rightarrow$ BPE $\rightarrow$ Chumbo $\rightarrow$ Chumbo.
- E. Chumbo $\rightarrow$ BPE $\rightarrow$ BPE $\rightarrow$ Chumbo.

Gabarito da questão 7: ANULADA.

Questão 8 (Valor: 1 ponto):

Em relação aos instrumentos de medição, conforme a Norma CNEN NN 6.10, o serviço de radioterapia deve atender aos requisitos abaixo, EXCETO:

- A. Para radioterapia de intensidade modulada do feixe: possuir, no mínimo, uma câmara de ionização cilíndrica aberta à atmosfera, à prova d'água e volume nominal menor do que $0,1\text{ cm}^3$ associada a um dos eletrômetros e um dispositivo de avaliação planar de dose com resolução mínima de 1 cm .
- B. Para radiocirurgia: possuir, no mínimo, uma câmara de ionização cilíndrica aberta à atmosfera, à prova d'água e volume nominal menor ou igual a $0,05\text{ cm}^3$ associada a um dos eletrômetros.
- C. Para terapia volumétrica modulada em arco: possuir, no mínimo, dispositivo de avaliação planar de dose adaptada à dosimetria rotacional ou matriz cilíndrica de detectores.
- D. Cada sistema de medição de referência deve ser calibrado a cada dois anos, no intervalo de energia em que é utilizado, por um laboratório de metrologia acreditado pela Rede Brasileira de Calibração.
- E. Cada sistema de medição de referência deve ser calibrado por um laboratório de metrologia acreditado pela Rede Brasileira de Calibração sempre que ocorrer conserto ou suspeita de funcionamento irregular.

Gabarito da questão 8: LETRA B.

Questão 9 (Valor: 1 ponto):

Segundo a Norma CNEN NN 6.10, o serviço de radioterapia deve possuir os seguintes instrumentos de medição de grandezas de influência, com as características indicadas, EXCETO:

- A. Barômetro do tipo aneróide com resolução mínima de *0,5 mmHg* ou digital com resolução mínima de *0,1 hPa*.
- B. Termômetro com resolução mínima de *0,25° C*.
- C. Régua com resolução mínima de *0,5 mm*.
- D. Nível bolha ou digital.
- E. Estes instrumentos devem ser aferidos a cada 2 anos por laboratório de metrologia acreditado pela Rede Brasileira de Calibração.

Gabarito da questão 9: LETRA E.

Questão 10 (Valor: 1 ponto):

As disposições constantes na Norma CNEN NN 6.02 se aplicam a:

- A. Instalações radiativas de radioterapia, medicina nuclear e radiodiagnóstico médico que utilizam aparelhos de raios X;
- B. Instalações nucleares e radiativas;
- C. Instalações nucleares, radiativas e veículos transportadores de fontes de radiação, quando estas não são partes integrantes destes;
- D. Depósitos de rejeitos radioativos que se localizem em edificação distinta da instalação radiativa na qual esses rejeitos foram gerados.
- E. Nenhuma das alternativas anteriores.

Gabarito da questão 10: LETRA E.