

**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MODALIDADE RESIDÊNCIA - DOSIMETRIA PARA RADIOTERAPIA**

 **LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:**

- É responsabilidade exclusiva do candidato a conferência de seus dados pessoais, impressos no Cartão de Respostas e no Caderno de Provas, em especial o nome, o número de inscrição, o número de seu documento de identidade, cargo pleiteado, assim como, a marcação e assinatura do seu Cartão de Respostas.
- Verifique se este caderno de prova contém **25 questões**. Com **quatro** alternativas identificadas pelas letras **A, B, C e D** das quais apenas uma será a resposta correta.
- Preencha o Cartão de Respostas da prova objetiva utilizando caneta esferográfica azul ou preta, ocupando totalmente o campo de marcação, ao lado dos números, que corresponde à resposta correta. Conforme ilustração:  

- **Atenção:** Serão consideradas incorretas questões para as quais o candidato tenha preenchido no cartão resposta mais de uma opção, bem como questões em que o campo de marcação apresente rasuras, emendas ou que não esteja preenchido integralmente. Tenha muito cuidado para não danificar o código de barras utilizado na leitura óptica do Cartão de Respostas, por isso não **DOBRE, AMASSE ou MANCHE** o mesmo. O Cartão de Respostas será o único documento válido para a correção das provas objetivas, salvo à disposição do IDCAP.
- Os fiscais **NÃO** são autorizados a prestar informações de interpretação das questões. Sua função é apenas fiscalizar e orientar quanto ao funcionamento do certame.
- Ao concluir a prova, **entregue ao fiscal de sala o Cartão de Respostas da Prova Objetiva**, a não devolução implicará à eliminação sumária do candidato.
- **Assine a Lista De Presença, Cartão Resposta e transcreva a frase de segurança presente no Cartão Resposta da prova objetiva, sob pena de eliminação.**

 **NÃO SERÁ PERMITIDO:**

- Folhear o caderno de provas antes da autorização do fiscal. Caso aconteça, implicará na eliminação do candidato.
- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- O uso de calculadoras, dicionários, telefones celulares, pen drive, fone de ouvido, relógio de qualquer espécie, recursos didáticos, aparelhos eletrônicos e bonés.
- A permanência de candidatos no local de realização das provas após o término e a entrega do Cartão de Respostas, devendo o candidato retirar-se imediatamente do local, não sendo possível nem mesmo a utilização dos banheiros e bebedouros.

 **TEMPO DE PROVA:**

- A prova objetiva terá duração máxima de **4h (quatro horas)**, incluído o tempo para preenchimento do Cartão de Respostas.
- O candidato somente poderá retirar-se do local de prova **após 1 (uma) hora de seu início**.
- O candidato poderá **levar o caderno de provas 1 (uma) hora antes de seu término**. Antes desse horário, será permitido ao candidato levar apenas o **RECORTE DO RODAPÉ DA CAPA DA PROVA** (parte que contém espaço para preenchimento do gabarito).
- Os 3 (três) últimos candidatos somente poderão retirar-se da sala de prova simultaneamente e devem fazê-lo após a assinatura da ata de sala.

1		6		11		16		21	
2		7		12		17		22	
3		8		13		18		23	
4		9		14		19		24	
5		10		15		20		25	

## RASCUNHO

## Sistema Único de Saúde - SUS

### Questão 01

(Correta: C)

De acordo com a Portaria de consolidação nº 02/2017, que dispõe sobre a Política Nacional para Prevenção e Controle do Câncer, **NÃO** constitui um dos princípios gerais desta Política:

- (A) Reconhecimento do câncer como doença crônica prevenível e necessidade de oferta de cuidado integral, considerando-se as diretrizes da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde.
- (B) Organização de redes de atenção regionalizadas e descentralizadas, com respeito a critérios de acesso, escala e escopo.
- (C) Conjugação dos recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população.
- (D) Articulação intersetorial e garantia de ampla participação e controle social.

### Questão 02

(Correta: D)

Segundo o anexo IX da Portaria de consolidação nº 02/2017, a Política Nacional para Prevenção e Controle do Câncer tem como objetivo:

- (A) A redução da mortalidade e da incapacidade causadas por esta doença e ainda a possibilidade de diminuir a prevalência de alguns tipos de câncer, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos usuários com câncer, por meio de ações de promoção, prevenção, detecção precoce, tratamento oportuno e cuidados paliativos.
- (B) A redução da morbidade e da incapacidade causadas por esta doença e ainda a possibilidade de diminuir a incidência de alguns tipos de câncer, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos usuários com câncer, por meio de ações de promoção, prevenção, detecção tardia, tratamento oportuno e cuidados paliativos.
- (C) A redução da morbidade e da incapacidade causadas por esta doença e ainda a possibilidade de diminuir a prevalência de alguns tipos de câncer, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos usuários com câncer, por meio de ações de promoção, prevenção, detecção precoce, tratamento oportuno e cuidados paliativos.
- (D) A redução da mortalidade e da incapacidade causadas por esta doença e ainda a possibilidade de diminuir a incidência de alguns tipos de câncer, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos usuários com câncer, por meio de ações de promoção, prevenção, detecção precoce, tratamento oportuno e cuidados paliativos.

### Questão 03

(Correta: D)

Conforme estabelecido na Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, o Sistema Único de Saúde (SUS), contará, com duas instâncias colegiadas: a Conferência de Saúde e o Conselho de Saúde. No que diz respeito a essas duas instâncias, registre V para verdadeiro, e F, para falso.

(\_\_ ) A Conferência de Saúde reunir-se-á a cada quatro anos, convocada pelo Poder Legislativo ou, comumente, pelo Conselho de Saúde.

(\_\_ ) O Conselho de Saúde atua na formulação de estratégias e no controle da execução da política de saúde na instância correspondente, inclusive nos aspectos econômicos e financeiros, cujas decisões serão homologadas pelo chefe do poder legalmente constituído em cada esfera do governo.

(\_\_ ) A representação dos usuários nos Conselhos de Saúde e Conferências será paritária em relação ao conjunto dos demais segmentos.

Assinale a alternativa com a sequência CORRETA.

- (A) V, F, V.
- (B) F, V, F.
- (C) V, V, F.
- (D) F, V, V.

### Questão 04

(Correta: B)

Com base no Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011, que regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências, analise as afirmativas abaixo, no que se refere a hierarquização no Sistema Único de Saúde:

I. O acesso universal, igualitário e ordenado às ações e serviços de saúde se inicia pelas Portas de Entrada do SUS e se completa na rede regionalizada e hierarquizada, de acordo com a complexidade do serviço.

II. Os serviços de atenção psicossocial consistem em uma porta de entrada para as ações e aos serviços de saúde nas Redes de Atenção à Saúde.

III. Mediante justificativa técnica e de acordo com o pactuado nas Comissões Intragestores, os entes federativos poderão criar novas Portas de Entrada às ações e serviços de saúde, considerando os recursos financeiros disponibilizados pela união.

É CORRETO afirmar que:

- (A) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- (B) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

## Questão 05

(Correta: A)

De acordo com a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, as ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), obedecem aos seguintes princípios:

I. Preservação da autonomia das pessoas na defesa de sua integridade física e moral.

II. Utilização da epidemiologia para o estabelecimento de prioridades, a alocação de recursos e a orientação programática.

III. Divulgação de informações quanto ao potencial dos serviços de saúde e a sua utilização pelo usuário.

É CORRETO o que se afirma em:

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

## Conhecimentos Específicos

### Questão 06

(Correta: A)

O efeito fotoelétrico acontece quando um fóton interage com um átomo, resultando na emissão de um elétron ligado. Suponha que um fóton de radiação gama com energia de 140 keV interaja com um átomo liberando um elétron cuja energia de ligação era 33 keV. Assim, podemos afirmar que a energia cinética adquirida pelo elétron seja igual a:

- (A) 107 keV.
- (B) 511 keV.
- (C) 173 keV.
- (D) 4,24 keV.

### Questão 07

(Questão anulada)

A Tomografia por emissão de pósitrons (PET) pode ser utilizada no contexto da radioterapia. A respeito dessa modalidade de imagem, são feitas as seguintes afirmativas:

I. Fornece informações sobre as funções metabólicas de órgãos ou tecidos.

II. Os pósitrons emitidos pelo radionuclídeo têm um alcance muito curto no tecido e sofrem aniquilação com um elétron disponível.

III. As imagens PET são reconstruídas pelo processo de retroprojeção filtrada (FBP).

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I, apenas.

- (B) I e II, apenas.
- (C) I, II e III.I, apenas.
- (D) II e III, apenas.

### Questão 08

(Correta: D)

O objetivo da radioterapia ao tratar um paciente é entregar uma dose de radiação no tumor que seja suficiente para o destruir sem irradiar tecidos sadios com uma dose que cause complicações severas. Esta ideia de um compromisso entre o controle do tumor e o desenvolvimento de complicações dá origem ao conceito de:

- (A) Lei de Bergonié e Tribondeau.
- (B) dose efetiva.
- (C) transferência linear de energia (LET).
- (D) razão terapêutica.

### Questão 09

(Correta: B)

A dose absorvida é uma grandeza radiológica definida como a energia depositada pela radiação ionizante por unidade de massa do material com o qual ela interage. A unidade de dose absorvida é o gray (Gy), que representa 1 J/kg. Uma outra unidade antiga é o rad, que é menor que o gray por um fator de 100. Uma dose prescrita de 200 rad é equivalente a:

- (A) 2 mGy.
- (B) 200 cGy.
- (C) 200 mGy.
- (D) 2 cGy.

### Questão 10

(Correta: A)

Indivíduos ocupacionalmente expostos possuem um limite de dose efetiva de 20 mSv por ano, num período de cinco anos, de acordo com a legislação. Este limite se deve ao princípio:

- (A) de limitação da dose.
- (B) de justificação da prática.
- (C) de otimização da dose.
- (D) ALARA.

### Questão 11

(Questão anulada)

O uso da Ressonância Magnética (RM) para planejamento de tratamento em radioterapia possui qual desvantagem?

- (A) A RM está sujeita a artefatos geométricos e distorções que podem afetar a precisão do cálculo da distribuição da dose e do tratamento.

- (B) Muitos sistemas de planejamento não conseguem fazer a fusão das imagens de Tomografia Computadorizada e RM.
- (C) As informações de densidade eletrônica da RM não estão disponíveis para cálculos de dose com correções de homogeneidade.
- (D) O contraste de tecidos moles oferecido pela RM em algumas áreas, como o cérebro, é inferior ao da Tomografia Computadorizada.

### Questão 12

(Correta: D)

Uma das grandezas de proteção radiológica é a dose efetiva, cuja unidade é o sievert (Sv). Sobre a dose efetiva, podemos afirmar que:

- (A) Os fatores de ponderação de tecido dependem do tipo de radiação e sua energia.
- (B) A dose efetiva pode ser medida diretamente pois existe padrão primário estabelecido para ela.
- (C) A soma de todos os fatores de ponderação de tecido é igual a 10%.
- (D) O cálculo da dose efetiva envolve o uso de fatores de ponderação de tecido (wT).

### Questão 13

(Correta: B)

Um equipamento de Tomografia por emissão de pósitrons (PET) faz uso do fato de que quando um pósitron se aniquila, dois fótons gama de 511 keV de energia são emitidos ao mesmo tempo e a 180° um do outro. Os materiais radioativos emissores de pósitrons utilizados em imagem PET são geralmente produzidos em:

- (A) síncrotrons.
- (B) cíclotrons.
- (C) reatores nucleares.
- (D) aceleradores lineares.

### Questão 14

(Correta: C)

The radiation can be classified into non-ionizing and ionizing radiation, depending on its ability to ionize matter. Regarding ionizing radiation, directly ionizing radiations are the ones that deposit energy in the medium through direct Coulomb interactions between the directly ionizing charged particle and orbital electrons of atoms in the medium. Which of the following particles CANNOT be classified as directly ionizing radiation?

- (A) Electrons.
- (B) Beta.
- (C) Gamma.
- (D) Alpha.

### Questão 15

(Correta: A)

Em um experimento de atenuação de um feixe de fótons, utilizando um detector de radiação adequado e garantindo um arranjo experimental que obedece a uma geometria de feixe estreito, uma cientista observou que 15% dos fótons eram transmitidos. Sobre este experimento, podemos afirmar que:

- (A) 85% dos fótons foram atenuados pelo material atenuador.
- (B) 15% dos fótons foram atenuados pelo material atenuador.
- (C) 15% dos fótons foram espalhados pelo material atenuador.
- (D) 85% dos fótons foram absorvidos no material atenuador.

### Questão 16

(Correta: C)

Em proteção radiológica existem procedimentos que podem ser adotados pelos indivíduos ocupacionalmente expostos (IOEs) para a redução de sua exposição à radiação. Tais procedimentos são baseados nos seguintes fatores de proteção:

- (A) justificativa, otimização e limitação.
- (B) monitoração, responsabilização, supervisão.
- (C) tempo, distância e blindagem.
- (D) moral, ética e honestidade.

### Questão 17

(Correta: D)

A resolução da imagem de Tomografia Computadorizada está relacionada à matriz de pixels utilizada. Uma imagem de crânio foi realizada com um campo de visão (FOV, do inglês Field of View) de 22 cm. Determine o tamanho do pixel desta imagem sendo que a matriz utilizada tinha dimensões de 512 linhas e 512 colunas.

- (A) 8 mm.
- (B) 2,33 cm.
- (C) 23,27 cm
- (D) 0,43 mm.

### Questão 18

(Correta: C)

The PDD distributions are central axis dose distributions inside the patient or phantom. They are usually normalized to the maximum dose which occurs at the depth of dose maximum. What does the term PDD stand for?

- (A) Product of dose and depth.
- (B) Patient dose distribution.

- (C) Percentage depth dose.
- (D) Percentage dose distribution.

### Questão 19

(Correta: A)

Os efeitos da radiação na população humana podem ser efeitos somáticos ou genéticos. Além disso, os efeitos danosos da radiação podem ser classificados como estocásticos ou determinísticos. Qual das afirmativas a seguir sobre os efeitos da radiação está correta?

- (A) Efeitos determinísticos aumentam sua severidade com aumento da dose.
- (B) Opacidade do cristalino é um efeito genético e determinístico.
- (C) Existe um limite de dose para efeitos que são verdadeiramente estocásticos.
- (D) Efeitos estocásticos aumentam sua severidade com aumento da dose.

### Questão 20

(Correta: B)

Em um sistema de Tomografia Computadorizada que possui a tecnologia de aquisição helicoidal, podemos afirmar que:

- (A) A tecnologia helicoidal foi incapaz de reduzir o tempo de exames.
- (B) O fator pitch representa a razão entre o deslocamento da mesa e a espessura de corte.
- (C) A tecnologia helicoidal se caracteriza pela introdução de múltiplos anéis detectores.
- (D) Valores de pitch menores que 1 (um) promovem a redução da quantidade de radiação por corte.

### Questão 21

(Questão anulada)

Qual a energia de um fóton de raios X cujo comprimento de onda é igual a 12 pm?

Dados:  $h = 6,63 \times 10^{-24}$  Js;  $c = 3 \times 10^8$  m/s;  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$  J.

- (A)  $1,04 \times 10^{22}$  keV.
- (B) 0,104 keV.
- (C) 104 keV.
- (D) 0,0001 keV.

### Questão 22

(Correta: C)

Qual modelo atômico postula que o elétron, estando em uma determinada órbita, não perde ou ganha energia apesar de ser constantemente acelerado?

- (A) Modelo atômico de Rutherford.
- (B) Modelo atômico de Dalton.

- (C) Modelo atômico de Bohr.
- (D) Modelo atômico de Thomson.

### Questão 23

(Questão anulada)

Em um experimento de Ressonância Magnética (RM), a frequência dos fótons absorvidos no processo de inversão de spin foi igual a 76,6 MHz. O comprimento de onda desses fótons são da ordem de (dado que  $c = 3 \times 10^8$  m/s):

- (A) 4 mm.
- (B) 4 m.
- (C) 4 cm.
- (D) 4 km.

### Questão 24

(Correta: A)

A seguir são feitas algumas afirmativas sobre a estrutura nuclear:

I. Prótons e nêutrons de um núcleo são chamados indistintamente de núclídeos.

II. A energia de ligação por nucleon é da ordem de aproximadamente 8 MeV/nucleon.

III. Isótopos são elementos que possuem mesmo número de prótons e propriedades químicas iguais.

Estão corretas as afirmativas:

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

### Questão 25

(Correta: D)

Uma fonte de Ir-192, utilizada em tratamentos de braquiterapia de alta taxa de dose, foi comprada com uma atividade inicial de 10 mCi. Segundo o conceito de meia-vida de fontes radioativas, qual a atividade desta fonte depois de transcorrido um tempo igual a 5 meias-vidas?

- (A) 2 mCi.
- (B) 0,625 mCi.
- (C) 5 mCi.
- (D) 0,31 mCi.