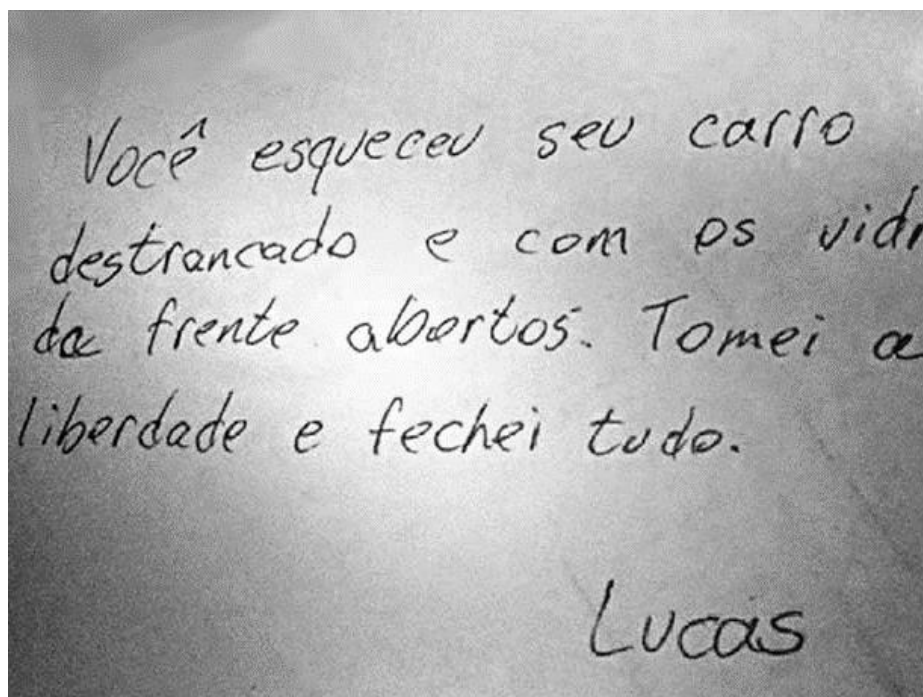


## CONHECIMENTOS GERAIS

LINGUA PORTUGUESA

QUESTÃO 1

Leia o texto a seguir:



Fonte: <https://catracalivre.com.br/geral/cidadania/indicacao/moradora-do-df-deixa-carro-aberto-e-encontra-bilhete-de-homem-que-o-fechou/>. Acesso 1 abr 2018.

“Você esqueceu seu carro destrancado e com os vidros da frente abertos. Tomei a liberdade e fechei tudo.  
Lucas”

O bilhete é um gênero textual, ou seja, um texto que permite que possamos nos comunicar e interagir com outras pessoas através deles. Em grande parte das vezes, utiliza uma linguagem informal e próxima da oralidade, pouco atenta com a rigidez da chamada norma culta.

Um exemplo claro do uso dessa linguagem informal presente no texto está

- (A) no fato de ter sido escrito à mão.
- (B) na opção do homem em assinar o bilhete.
- (C) no uso de expressões como “tomei a liberdade”.
- (D) marcada na utilização de uma linguagem direta e informativa.
- (E) na utilização do papel como suporte da mensagem trocada entre a dona do carro e o homem que lhe fez o favor.

## QUESTÃO 2

Leia o cartum abaixo.



FONTE:

LINIERS, Ricardo. Online: <https://revistagalileu.globo.com/Cultura/Livros/noticia/2016/01/20-tirinhas-sobre-paixao-por-livros.html>. Acesso 1 abr 2018.

A expressão “às vezes” utilizada na frase acima poderia ser substituída, sem que se perca o sentido original, por

- (A) quando
- (B) todas as vezes
- (C) ocasionalmente
- (D) nunca
- (E) sobretudo

### QUESTÃO 3

Leia o caso abaixo:

Delegado ao caipira que acabara de matar com 15 facadas um desafeto:

- Como o senhor tem o descaramento de dizer que o morto teve morte natural, se o senhor lhe deu 15 facadas?

E o caipira...

- Pois intão, dotô. Num era naturar que ele morresse?

(Boldrin, Rolando. Empório Brasil. São Paulo: Clube do Livro / Melhoramentos, 1988, p. 140.)

Atente para as seguintes afirmações e indique abaixo a alternativa correta:

- O delegado usa o termo morte natural na acepção médico-judicial, ou seja, resultado de um processo esperado e previsível, como no envelhecimento natural, no esgotamento das funções orgânicas.
  - O caipira usa o termo morte natural na acepção pragmática, ou seja, é esperado e previsível que alguém que receba 15 facadas venha a morrer.
  - O choque entre as duas acepções para morte natural, no diálogo, produz efeito cômico.
  - A coerência entre as duas acepções para morte natural, no diálogo, produz efeito trágico.
- Apenas as afirmações II e III são corretas.
  - Apenas as afirmações I, II e III são incorretas.
  - Apenas as afirmações I, II e III são corretas.
  - Apenas as afirmações II e IV são corretas.
  - Apenas as afirmações I e IV são incorretas.

#### QUESTÃO 4

Leia o poema abaixo:

bochechas

pensar que essas bochechas rechonchudas  
um dia estarão secas, chochas, murchas,  
que essas recém-desabrochadas rosas  
terão manchas e rugas carunchosas,  
que babujentos bichos sob o chão  
um dia as beijarão, indiferentes,  
enche de horror minha imaginação,  
que ao vê-las chora, antecipadamente.

(CATALÃO, Marco. "bochechas". In: *Sob a face neutra*. Rio de Janeiro: FUNARTE, 2012, p. 25.)

No texto, as bochechas da criança recém-nascida recebem uma série de adjetivos. A maior parte deles liga-se à ideia de morte futura, apenas um qualificativo associa-se à vida. Qual?

- (A) Chochas.
  - (B) Rechonchudas.
  - (C) Rosas.
  - (D) Secas.
  - (E) Murchas.
- 

#### QUESTÃO 5

Leia o verso da canção abaixo para responder a questão:

Pros irmão que tão com fome desce três marmitex.

(CRIOLO. "GrajaueX". In: *Nó na Orelha*. São Paulo: 2011. On-line: <http://www.criolo.net/>  
Acesso: 11 abr. 2018.)

O registro é oral, com a vivacidade típica do gênero rap. A eficiência da mensagem, no entanto, estaria comprometida caso o autor optasse pelo registro escrito, melhor representado pela alternativa:

- (A) Traz três marmitexs aos irmão que tão com fome.
- (B) Aos irmãos com muita fome desce três marmitex.
- (C) Para os irmãos com tanta fome desce três marmitex.
- (D) Para os irmãos que estão com fome, traga três marmitex.
- (E) Traz três marmitex para os irmãos tão com fome.

## QUESTÃO 6

*Homo* cada vez mais *Sapiens*

Dizia meu pai: o homem não é perfeito, porém perfectível. Esta frase sempre me animou entre o fígado e a alma, como a aproximação do elfo filipino ao desabar do céu, para me oferecer um guarda-chuva retrátil a preço de ocasião. Ao cabo deste tormentoso 2015, tiro os olhos do contingente e encaro o imanente.

Ou, por outra, permito-me perflustrar mais de 5 mil anos de história, dos povos mesopotâmicos em diante. Pelos caminhos da perfectibilidade, a humanidade progrediu extraordinariamente. Por exemplo, inventou a válvula Hydra. Nem se fale dos avanços tecnológicos mais recentes, a começar pelo computador, instrumento providencial, disposto a assumir a nossa própria personalidade ao nos engolir no estilo sucuri, quer dizer, sem mastigar a presa. A maioria dos usuários do computador já foi jantada, desde os anciãos até as crianças, o que me alegra sobremaneira.

Penso no futuro, nas prodigiosas consequências disso tudo para o cérebro humano, sem descurar da decisiva contribuição do celular, apanágio indispensável ao *Homo Sapiens*, na acepção correta da expressão, com instrução facilitada desde os primeiros passos na vida, alocado o aparelho já no berço. *Sapiens* mesmo, enfim, ora viva. Avanço irreversível, macro e micro. Deste ponto de vista, sugiro, a quem as possuir, jogar no lixo as enciclopédias de qualquer origem para valer-se exclusivamente da sabedoria cosmogônica da Wikipédia.

Aqui me abalo a fazer algumas propostas com o intuito de apressar o progresso, ou seja, o ritmo da perfectibilidade. O assunto é cultura. Sugestões em ordem esparsa, sem hierarquizá-las ao sabor da sua importância, ou urgência. A seguinte, de todo modo, haveria de ser priorizada: convoque-se Paulo Coelho para reescrever a Divina Comédia. Coelho dispõe da natural capacidade de captar a transcendência, de desvendar o mistério a pairar entre Céu e Terra, insondável à vã filosofia das mentes comuns. Do túmulo, Dante Alighieri agradece.

Sinto a necessidade imperiosa de assegurar que a arte contemporânea encontrará a sua definitiva consagração, destruída finalmente a sardônica e desprezível ironia de Duchamps. Deixem de encenar Shakespeare, coloquem em seu lugar as novelas da Globo, uma televisão que glorifica o Brasil e que haveria de ser imitada mundo afora pelos alienígenas, desde que se disponham a alçar o público aos elevados níveis ideológicos e culturais do telespectador nativo. Estamos na rota certa, concordo, há, contudo, como

melhorá-la. Por exemplo, ao transferir Hollywood para as margens da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Sim, é preciso ir em frente, sem arrependimentos, nesta arremetida em busca tanto do despojamento quanto da síntese. Reduzir a língua falada a cem palavras e tudo que se diga em duas linhas ao recorrer à escrita. Adjetivos? Bom, mau. Bonito, feio. Simplifiquem, exijam cada vez menos dos neurônios. Voltem seus pensamentos para objetivos práticos e imediatistas, a ser claro que a felicidade individual é a meta e o dinheiro sua garantia.

Passo à contemplação da situação atual, o patamar atingido até o momento na milenar escalada da perfectibilidade. A lei do mais forte em vigor adequa a humanidade às leis da natureza. Assistimos, portanto, ao triunfo da Razão, e não me refiro àquela advogada por um punhado de sonhadores do século XVIII, ditos iluministas, quando o único a merecer a definição é Thomas Alva Edison, que jamais se arvorou a pensador.

O problema mais sério a afligir a civilização em progresso é a superpopulação do planeta, mas não há guerra atômica que não possa resolvê-lo.

FONTE: CARTA, Mino. On line: <https://www.cartacapital.com.br/revista/882/homo-cada-vez-mais-sapiens>. Acesso 20 mar 2018. (Adaptado)

O texto acima apresenta uma série de argumentos que revelam o progresso humano ao longo de vários séculos de História. Indique a seguir a alternativa correta que corresponde a um desses argumentos.

- (A) Redução da língua falada a menos de cem palavras.
- (B) O olhar para o significado transcendente de obras de arte.
- (C) A relação entre gerações de pais e filhos e a consequente conservação de tradições familiares.
- (D) A possibilidade de interpelação entre o passado e o presente da criação artística.
- (E) A criação de objetos tecnológicos que impactaram de modo decisivo o cotidiano das pessoas.

## QUESTÃO 7

Leia a canção de Aldir Blanc e João Bosco:

De Frente Pro Crime

Tá lá o corpo  
Estendido no chão  
Em vez de rosto uma foto  
De um gol  
Em vez de reza  
Uma praga de alguém  
E um silêncio  
Servindo de amém...

O bar mais perto  
Depressa lotou  
Malandro junto  
Com trabalhador  
Um homem subiu  
Na mesa do bar  
E fez discurso  
Prá vereador...

Veio o camelô  
Vender!  
Anel, cordão  
Perfume barato  
Baiana  
Prá fazer  
Pastel  
E um bom churrasco  
De gato  
Quatro horas da manhã  
Baixou o santo  
Na porta bandeira  
E a moçada resolveu  
Parar, e então...

Tá lá o corpo  
Estendido no chão  
Em vez de rosto uma foto  
De um gol  
Em vez de reza  
Uma praga de alguém  
E um silêncio  
Servindo de amém...

Sem pressa foi cada um  
Pro seu lado  
Pensando numa mulher  
Ou no time  
Olhei o corpo no chão  
E fechei  
Minha janela  
De frente pro crime...

Veio o camelô  
Vender!  
Anel, cordão  
Perfume barato  
Baiana  
Prá fazer  
Pastel  
E um bom churrasco  
De gato  
Quatro horas da manhã  
Baixou o santo  
Na porta bandeira  
E a moçada resolveu  
Parar, e então...(2x)

Tá lá o corpo  
Estendido no chão.

FONTE: <https://www.letras.mus.br/joao-bosco/46513/>. Acesso 20 mar 2018.

Na letra da canção, de Aldir Blanc e João Bosco, pode-se observar a reação de um conjunto de pessoas ao se deparar com o corpo de alguém morto no chão de um passeio público. A utilização de termos como “tá”, “prá” e “pro” indica

- (A) a baixa escolaridade da dupla de criadores da canção.
- (B) um recurso que coloca em destaque os momentos mais importantes da percepção do público em relação ao sujeito morto no chão.
- (C) uma forma de tornar mais breve a expressão do cantor.
- (D) uma estratégia linguística que enfatiza o caráter popular da canção.
- (E) a opção dos criadores em acelerar o ritmo da fala durante a execução da canção.



## QUESTÃO 8

Leia os textos a seguir:

### TEXTO 1

**Altas emissões de CO<sub>2</sub> estão deixando os oceanos ácidos, o que pode extinguir espécies.**

A poluição nos oceanos, causada por seres humanos, está deixando as águas ácidas tão rapidamente que, nas próximas décadas, é possível que sejam recriadas as condições da época em que os dinossauros ainda viviam. Segundo o diário britânico *The Guardian*, o alerta será feito por cientistas da Bristol University, durante um encontro de especialistas em clima na cidade de Copenhagen, Dinamarca, que começa nesta terça-feira (10/03). A acidificação dos mares está sendo provocada pela elevada quantidade de gás carbônico lançada por chaminés e escapamentos, que se dissolvem no oceano. A mudança química em curso está fazendo uma pressão sem precedentes na vida marinha e pode causar extinções generalizadas, segundo os especialistas.

Os organismos mais atingidos devem ser aqueles que possuem carapaças formadas por cálcio, a exemplo das lagostas. Para os estudiosos, a situação no fundo dos oceanos é ainda mais preocupante. Eles compararam os níveis de acidificação atual com a liberação pré-histórica de gases do efeito estufa (o que é consenso entre os geologistas de ser a causa da destruição em massa de espécies de águas profundas na época), e concluíram que a situação está caminhando para um fim semelhante.

A pesquisa da Bristol University é uma das primeiras a prever as consequências das águas ácidas baseando-se em eventos passados - e os dados devem ser revelados com mais detalhes nos próximos dias. De acordo com os cientistas britânicos, se a acidificação no fundo do mar ultrapassar 0,2 unidade de pH (indicador que aponda a acidez ou a neutralidade de uma substância), os efeitos danosos não poderão ser evitados. O pH na superfície da água, onde o gás carbônico é absorvido da atmosfera, caiu 0,1 unidade de pH desde a revolução industrial, e a ideia é de que não leve muito tempo para que a acidez alcance as águas profundas. Segundo os especialistas que estarão presentes no evento desta semana, em Copenhagen, a acidificação já está afetando a vida marinha no Ártico e na Antártida.

O encontro irá ainda atualizar a publicação de 2007 feita pelo IPCC, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. Na ocasião, será revelado se as projeções feitas à época sobre a elevação do nível dos oceanos foram subestimadas e se o aumento da temperatura global pode ser limitada a 2°C.

FONTE: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1697314-1641,00.html>. Acesso 20 mar 2018.

## TEXTO 2



FONTE: <http://cepro-rj.blogspot.com.br/2012/08/quando-o-lixo-deixa-de-ser-problema.html>. Acesso 20 mar 2018.

Os dois textos acima (a notícia e o cartaz) possuem em comum um mesmo tema: a poluição dos oceanos. Entre esses dois textos pode-se afirmar que

- (A) estabelecem uma relação de oposição, já que tratam do tema a partir de pontos de vista conflitantes entre si.
- (B) são complementares, uma vez que, além de abordarem um mesmo tema, reforçam ideias sobre o impacto da ação humana sobre o meio ambiente.
- (C) são redundantes por tratarem de um único assunto a partir de uma perspectiva científica baseada em análises de prestigiosos centros de pesquisa voltados à avaliação dos males causados para o meio ambiente pelo homem contemporâneo.
- (D) estabelecem uma relação de discordância, pois, ao passo que o primeiro texto busca apresentar elementos científicos como fundamentação de seu ponto de vista, o segundo apenas ilustra a cena de uma praia poluída.
- (E) são incompletos, pois não revelam para o leitor alternativas para resolver o problema da poluição dos oceanos.

## MATEMÁTICA/RACIOCÍNIO LÓGICO

### QUESTÃO 9

Sabendo-se que sentenças são orações com sujeito (o termo a respeito do qual se declara algo) e predicado (o que se declara sobre o sujeito), considere os itens relacionados abaixo:

1. O número é um objeto matemático.
2. Operações numéricas.
3. A matemática é misteriosa.
4. A metade de um número.
5. A matemática é compreensível.
6. Um terço de um número.

É correto afirmar que, na relação dada, são sentenças apenas os itens:

- (A) 2, 4 e 6
  - (B) 1, 2 e 5
  - (C) 1, 2 e 6
  - (D) 3, 4 e 6
  - (E) 1, 3 e 5
- 

### QUESTÃO 10

Uma equipe de vendas possui 15 funcionários. Em um dia de trabalho, efetuaram 45 vendas de um determinado produto. No dia seguinte, houve contratação de novos funcionários e a equipe aumentou para 25. Quantas vendas desse mesmo produto esperaríamos obter se a proporção de vendas por funcionário for equivalente a do dia anterior?

- (A) 55
  - (B) 60
  - (C) 65
  - (D) 70
  - (E) 75
- 

### QUESTÃO 11

A diferença entre dois números naturais é 16, e a razão entre eles é  $\frac{1}{3}$ . Portanto a metade destes números é, respectivamente:

- (A) 24 e 8
- (B) 12 e 6
- (C) 8 e 4
- (D) 12 e 4
- (E) 16 e 8

### QUESTÃO 12

Uma empresa prepara o relatório com a média salarial e a média da nota de avaliação dos seus funcionários de forma separada por setor. O resultado do relatório foi elaborado conforme a tabela abaixo:

Setor	Administrativo	Jurídico	Contábil	Vendas	Produção
Número de funcionários	30	15	20	85	150
Média Salarial (R\$)	5.000,00	7.600,00	6.300,00	6.300,00	4.600,00
Média da nota de avaliação	7,5	8	6,5	8	6

A média salarial e a média da nota de avaliação dos funcionários da empresa é, respectivamente:

- (A) R\$ 4.975,00 e 6,50
- (B) R\$ 5.150,00 e 7,25
- (C) R\$ 5.150,00 e 6,75
- (D) R\$ 5.385,00 e 6,85
- (E) R\$ 6.185,00 e 7,85

## POLÍTICAS PÚBLICAS

### QUESTÃO 13

No texto da Constituição da República Federativa do Brasil promulgado em 5 de outubro de 1988, a Saúde é colocada como direito(s):

- (A) Político, assim como o de direito pelo voto direto e secreto, com valor igual para todos;
  - (B) Civil, assim como o direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade;
  - (C) Social, assim como a proteção contra a publicidade enganosa e abusiva;
  - (D) Civil, assim como o de direito pelo voto direto e secreto, com valor igual para todos;
  - (E) Social, assim como os direitos a educação, a alimentação, o trabalho, dentre outros.
- 

### QUESTÃO 14

No Artigo 7º da Lei No. 8080/90, de 19 de setembro de 1990, o trecho “conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema” está relacionado ao princípio do/da:

- (A) Universalidade de acesso;
  - (B) Integralidade de assistência;
  - (C) Direito à informação;
  - (D) Descentralização político-administrativa;
  - (E) Participação da comunidade.
- 

### QUESTÃO 15

De acordo com Cadernos de Atenção Básica, n. 39 de 2014, são princípios do Sistema Único de Saúde e da Rede de Atenção à Saúde (RAS):

- (A) As linhas de cuidado podem ser produzidas tanto intrasserviços quanto entre serviços de saúde, sendo que podem partir de uma organização baseada em conceitos previamente definidos, como as “linhas de cuidado programáticas”, ou ser construídas a partir de situações concretas e singulares levando em consideração os itinerários terapêuticos.
- (B) As Redes de Atenção à Saúde são arranjos organizativos hierárquicos de ações e serviços de saúde, de densidades tecnológicas dura, que, integram por meio de sistemas de apoio técnico, logístico e de gestão e buscam garantir a integralidade do cuidado
- (C) As estruturas setorializadas tendem a tratar o cidadão e os problemas de forma fragmentada, com serviços executados solitariamente, princípios fundamentais da nova promoção da saúde.
- (D) O Núcleo de Apoio a Saúde da Família deve sempre encaminhar sem indicação e contribuir para os encaminhamentos necessários da Atenção Básica, exercendo sua principal função, a de reguladora compartilhada com as equipes de Atenção Básica, para o acesso ao CAPS, ao ambulatório de especialidades, aos centros de reabilitação.
- (E) A ideia de Redes Temáticas surgiram em 2011 com a intenção de substituir aos poucos as linhas de cuidado e as redes de atenção em geral.

### QUESTÃO 16

Sistema Único de Saúde (SUS), como movimentos sociais, usuários, trabalhadores e gestores das três esferas de governo.

Sobre a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB-2012), estão corretas as assertivas:

- I. A Estratégia Saúde da Família visa à reorganização da atenção primária no País, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde.
- II. Os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASF) fazem parte da atenção básica e são serviços com unidades físicas independentes ou especiais, livres de acesso para atendimento individual ou coletivo regulados pelo próprio NASF.
- III. Ao enfermeiro compete planejar, gerenciar e avaliar as ações desenvolvidas pelos Agentes Comunitários de Saúde em conjunto com os outros membros da equipe.
- IV. Os Agentes comunitários de saúde (ACS) devem desenvolver atividades de promoção da saúde, de prevenção das doenças e agravos e de vigilância à saúde, por meio de visitas domiciliares e de ações educativas individuais e coletivas nos domicílios e na comunidade.
- V. As equipes dos Consultórios na Rua tem o objetivo de ampliar o acesso desses usuários à rede de atenção e ofertar de maneira mais oportuna atenção integral à saúde.

- (A) I, II e IV
  - (B) I, III, IV e V
  - (C) I, II e V
  - (D) Apenas IV está correta
  - (E) I, II, III, IV e V
- 

### QUESTÃO 17

São formas de organizações que contribuem para o controle social no setor da Saúde:

- I. Conferências Nacional, Estaduais e Municipais de Saúde
  - II. Conselhos de Saúde
  - III. Ouvidorias
  - IV. Movimentos sociais
  - V. Organizações não-governamentais
- (A) Somente as alternativas I, II e III estão corretas.
  - (B) Somente as alternativas I, II e IV estão corretas.
  - (C) Somente as alternativas I, II e V estão corretas.
  - (D) Somente as alternativas I, II, IV e V estão corretas.
  - (E) Todas as alternativas estão corretas.

## QUESTÃO 18

Com o aparecimento do *Welfare State* e a conquista dos direitos sociais pelo cidadão, o Estado passa a ser a instituição que além de representar a sociedade, assegura o acesso a esses direitos. Entretanto, com a aprovação da Emenda Constitucional nº 95 publicada em 2016, institui-se um novo regime fiscal que congela os gastos públicos, nesse cenário a saúde, considerado um direito humano básico e fundamental, sofre duramente um ataque, trazendo graves consequências a todos os cidadãos. Como pode-se perceber a relação entre Estado, Governo e Políticas Públicas tem sido complexa. Alguns pesquisadores defendem que a melhor gestão pública pode ser realizada ao se colocar em prática o ciclo das políticas públicas aliado ao controle social. Atualmente, o modelo de análise de ciclo das políticas públicas mais utilizado apresenta como princípio uma lógica de resolução de problemas. Assinale a alternativa que correlaciona corretamente o estágio do ciclo político à sua etapa processual.

- (A) A primeira etapa do ciclo é a montagem da agenda, construída a partir do monitoramento dos resultados da política.
  - (B) A formulação da política é etapa que se refere ao reconhecimento do problema pelo governo.
  - (C) A tomada de decisão é a etapa do ciclo de políticas públicas em que o governo adota, ou não, uma solução.
  - (D) A implementação da política se refere ao modo como as propostas são formuladas.
  - (E) A avaliação da política se refere ao modo pelo qual o governo dá curso efetivo a política.
- 

## QUESTÃO 19

Maria de Fátima é gestora de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) em uma região de grande vulnerabilidade social. Para atingir os objetivos de promoção da saúde, prevenção de doenças e melhoria do bem-estar ela tem estimulado os usuários da unidade a participarem do conselho gestor e ações de saúde. Além disso, estimula a participação social em outros setores importantes para as pessoas que vivem naquele território, como cultura e educação. Assim, Maria de Fátima está contribuindo com os valores da Política Nacional de Promoção da Saúde, que busca:

- (A) Estimular a pesquisa, a produção e a difusão de experiências, conhecimentos e evidências que apoiem a tomada de decisão.
- (B) Apoiar a formação e a educação permanente em promoção da saúde para ampliar o compromisso e a capacidade crítica e reflexiva dos trabalhadores de saúde.
- (C) Identificar as diferenças nas condições e nas oportunidades de vida, buscando alocar recursos e esforços para a redução das desigualdades injustas e evitáveis, por meio do diálogo entre os saberes técnicos e populares.
- (D) Adotar como princípios a equidade, a participação social, a autonomia, o empoderamento, a intersetorialidade, a intrassetorialidade, a sustentabilidade, a integralidade e a territorialidade.
- (E) Considerar os espaços urbano e rural e identificar oportunidades de operacionalização na lógica da promoção da saúde para ações e atividades desenvolvidas nos distintos locais.

## QUESTÃO 20

A Política Nacional de Promoção da Saúde do Brasil, prevê temas transversais para a formulação de agendas de promoção da saúde e para a adoção de estratégias em consonância com os princípios e valores do Sistema Único de Saúde. Dentre esses temas destaca-se a Promoção da cultura da paz e dos direitos humanos, que busca:

- (A) Promover, articular e mobilizar ações que estimulem a convivência, a solidariedade, o respeito à vida e o fortalecimento de vínculos. Desenvolver tecnologias sociais que favoreçam a mediação de conflitos, o respeito às diversidades e diferenças de gênero, de orientação sexual e identidade de gênero entre gerações, étnico-raciais, culturais, territoriais, de classe social e em relação às pessoas com deficiências e necessidades especiais, garantindo os direitos humanos e as liberdades fundamentais.
- (B) Avançar na promoção de ações educativas, legislativas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, fundamentadas em informação qualificada e em planejamento integrado, para que garantam o trânsito seguro, a redução de morbimortalidade e a paz no trânsito.
- (C) Articular e mobilizar ações para redução do consumo abusivo de álcool e outras drogas, com a corresponsabilização e autonomia da população, incluindo ações educativas, legislativas, econômicas, ambientais, culturais e sociais.
- (D) Promover ações, aconselhamento e divulgação de práticas corporais e atividades físicas, incentivando a melhoria das condições dos espaços públicos, considerando a cultura local e incorporando brincadeiras, jogos, danças populares, entre outras práticas.
- (E) Mobilizar, sensibilizar e promover capacitações para gestores, trabalhadores da Saúde e de outros setores para o desenvolvimento de ações de educação em promoção da saúde e incluí-las nos espaços de educação permanente.



## FÍSICA MÉDICA

### CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

#### QUESTÃO 21

A análise dos diversos modelos atômicos propostos pelos cientistas evidenciam algumas características comuns entre eles. Com base na comparação entre o modelo quântico e os modelos que o antecederam, é correto afirmar que:

- (A) No modelo de Thomson e no modelo quântico as órbitas permitidas à ocupação de elétrons dependem dos valores quantizados do momento angular orbital.
- (B) No modelo de Bohr e no modelo quântico os elétrons, ao moverem-se em órbitas quantizadas, não perdem ou ganham energia.
- (C) No modelo de Bohr e no modelo quântico os elétrons são mantidos em órbitas ao redor do núcleo devido à ação da força nuclear forte.
- (D) No modelo de Rutherford e no modelo quântico os nêutrons e prótons ocupam uma região extensa no centro do átomo chamada de núcleo.
- (E) O modelo de Bohr e o modelo quântico consideram a disposição das partículas carregadas positivamente em camadas eletrônicas.

---

#### QUESTÃO 22

De acordo com o modelo de Bohr, a energia total do elétron no estado fundamental do átomo de hidrogênio é -13,6 eV. A energia total do elétron na órbita permitida com número quântico principal igual a 2 é:

- (A) -54,4 eV
- (B) -27,2 eV
- (C) -6,8 eV
- (D) -3,4 eV
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.

---

#### QUESTÃO 23

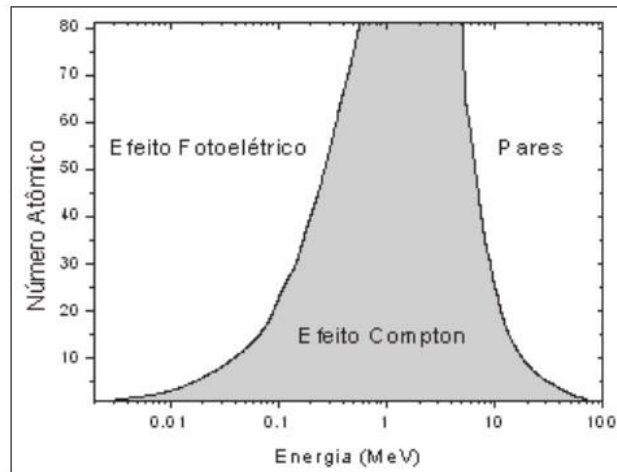
O grande passo rumo ao desenvolvimento da física moderna foi a evolução do entendimento da estrutura do átomo e o comportamento de sua natureza. Vários modelos foram desenvolvidos por séculos, até chegarmos no atual, em que o homem aprendeu a controlar e manipular a matéria a seu favor. De acordo com esses conhecimentos, temos que:

- (A) O modelo atômico proposto por J. J. Thomson, denominado “pudim de ameixa” foi modificado para o modelo de E. Rutherford, porque o modelo de Thomson apresentava inconsistências com a teoria eletromagnética clássica, onde o movimento orbital do elétron seria instável e colidiria ao centro, por conta do forte campo elétrico.
- (B) Sabendo que a energia do elétron para  $n=1$  é  $E_1 = -13,6$  eV, a energia para remover o elétron do átomo de hidrogênio no estado com  $n=10$  é uma energia mínima ou maior do que  $E_{10} = +1,36$  eV.
- (C) A radiação de freamento (bremsstrahlung), emitida pelos elétrons que colidem com um material de alta densidade, apresenta um espectro de energia contínuo e os fótons de raios X podem ter qualquer energia, desde valores próximos a zero, até um valor máximo, determinado pela energia do elétron incidente.
- (D) A meia vida do  $^{198}\text{Au}$  é de 2,7 dias, logo a constante de desintegração é  $\lambda = 1,78 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ . Dado:  $\ln(2) = 0,693$ .
- (E) O processo de produção de raios X tem eficiência na ordem de 99% e apenas 1% dos elétrons incidentes no alvo perdem sua energia cinética de modo gradual, convertendo-a em calor, razão essa que torna a produção de raios X extremamente eficiente.

#### QUESTÃO 24

A Figura ilustra a probabilidade de ocorrência dos efeitos fotoelétrico, efeito Compton e produção de pares em função do número atômico e da energia da radiação. As linhas contínuas indicam os pontos onde os efeitos (Compton e fotoelétrico; Compton e produção de pares) apresentam a mesma probabilidade de ocorrência.

Com relação à figura é correto afirmar:



- (A) A probabilidade de ocorrência do efeito Compton é maior para materiais ou tecidos que possuem número atômico baixo.
- (B) A probabilidade de ocorrência da produção de pares é máxima para fótons com energia na faixa entre 10 e 100 keV.
- (C) O efeito fotoelétrico tem maior probabilidade de ocorrência para materiais de baixo número atômico e energia superior a 100 keV.
- (D) O efeito Compton é o processo mais provável para materiais de alto número atômico e fótons com energia inferior a 100 keV.
- (E) A probabilidade de ocorrência do efeito fotoelétrico é inversamente proporcional ao número atômico e diretamente proporcional à energia da radiação.

#### QUESTÃO 25

Com base nos mecanismos de ação da radiação sobre a matéria, tecidos e órgãos dos seres vivos, os diversos tipos de radiação e partículas podem ser classificados como diretamente ou indiretamente ionizantes. Com relação aos tipos de partículas ou radiação responsáveis pela deposição da energia nos tecidos dos seres vivos é correto afirmar que:

- (A) Partículas com massa de repouso não nula são consideradas diretamente ionizantes.
- (B) Fótons de raios X e raios gama são considerados diretamente ionizantes pois não sofrem repulsão elétrica.
- (C) Os nêutrons são classificados como radiação indiretamente ionizante.
- (D) Os prótons, devido a massa elevada e carga elétrica positiva, não são capazes de penetrar nas estruturas da célula, pois são desviados pela repulsão coulombiana do núcleo.
- (E) As partículas alfa são consideradas indiretamente ionizantes devido ao longo alcance na matéria.

### QUESTÃO 26

A fim de compreendermos a quantidade de energia absorvida na matéria viva e seu mecanismo de distribuição, podemos definir uma colisão elástica entre partículas como:

- (A) Colisão entre 2 corpos na qual há conservação de energia.
  - (B) Colisão entre 2 corpos na qual há conservação de energia e momento.
  - (C) Colisão entre 2 corpos na qual um dos corpos ganha mais energia do que o outro.
  - (D) Colisão entre 2 corpos onde não há necessariamente conservação de energia.
  - (E) Colisão onde a energia será transferida entre os corpos de forma probabilística.
- 

### QUESTÃO 27

Um fóton ultravioleta de um comprimento de onda de 2000 angstroms ( $\sim 10 \times 10^{-19} \text{J}$ ) interage com um elétron orbital do átomo cujo potencial de ionização é 5,41 eV. O que podemos afirmar sobre a energia cinética do fotoelétron?

- (A) É maior do que o potencial de ionização do elétron.
  - (B) É independente do comprimento de onda do fóton ultravioleta.
  - (C) É dependente do comprimento de onda e da frequência do fóton ultravioleta.
  - (D) É independente do potencial de ionização do elétron orbital.
  - (E) É dependente do ângulo de incidência do fóton.
- 

### QUESTÃO 28

O poder de freamento da radiação no meio nos fornece informação sobre a perda média de energia por unidade de trajetória da partícula no meio. Em termos práticos podemos afirmar:

- (A) É definido para cada tipo de partícula independente de sua energia.
  - (B) É constante ao longo da trajetória da partícula.
  - (C) É definido para cada tipo de interação, meio e partícula.
  - (D) Não é possível prever seu valor para a situação em que inúmeras interações ocorrem.
  - (E) É independente do tipo de partícula quando ocorrem perdas elevadas de energia durante a trajetória.
- 

### QUESTÃO 29

Na interação de fótons com a matéria, não produz vacâncias nas camadas atômicas mais internas:

- (A) o efeito fotoelétrico.
- (B) a produção de par.
- (C) o efeito Compton.
- (D) a produção de tripleto.
- (E) nenhuma das alternativas anteriores.

### QUESTÃO 30

Para fótons de 2 MeV incidindo em chumbo, a energia média transferida para partículas carregadas é 1,13 MeV e a energia média absorvida é 1,04 MeV. A fração de bremsstrahlung é aproximadamente:

- (A) 0,06
  - (B) 0,07
  - (C) 0,08
  - (D) 0,09
  - (E) 1,00
- 

### QUESTÃO 31

De acordo com conceitos básicos, as radiações geralmente são divididas em dois grupos: radiação corpuscular e radiação eletromagnética. No que diz respeito esses conceitos, julgue os itens subsequentes:

- (A) Os nêutrons são partículas sem carga e não produzem ionização diretamente, mas o fazem indiretamente, transferindo energia para outras partículas carregadas que, por sua vez, podem produzir ionização.
- (B) Sabendo que a constante universal de Planck vale  $6,63 \times 10^{-34}$  J.s, então um fóton de luz amarela, que possui frequência de  $6 \times 10^{14}$  s<sup>-1</sup> tem energia de  $1,10 \times 10^{-48}$ .
- (C) Louis de Broglie, em 1924, apresentou a teoria de que a matéria possuísse características tanto corpusculares, como ondulatórias e é matematicamente escrita na forma  $E=hf$ .
- (D) Partículas alfa são núcleos de hélio, que pode ser emitida pelo <sup>226</sup>Ra, e em geral o alcance dessas partículas é muito pequeno e são relativamente fáceis de serem blindadas com qualquer tipo de material, portanto a ingestão de uma fonte emissora de partícula alfa, não causa danos profundos, devido a essa característica dos tecidos biológicos blindarem essas partículas.
- (E) Um fóton de radiação X ou gama pode perder toda ou quase toda energia numa única interação e a distância que ele percorre antes de interagir é prevista pela teoria dos Quanta, desenvolvida por Max Planck em 1901.

### QUESTÃO 32

As radiações são produzidas por processos de ajustes que ocorrem ou no núcleo, ou nas camadas eletrônicas, ou pela interação de outras radiações, ou de partículas com o núcleo, ou com o próprio átomo. Considerando estes aspectos da física das radiações, podemos dizer que:

- (A) Em um decaimento beta, a emissão da partícula apresenta energia monoenergética e característica da camada mais energética do átomo.
  - (B) A teoria de Bragg-Gray foi desenvolvida com o propósito de estabelecer os orbitais estacionários dos elétrons e as transições com emissão de radiações com energia definida.
  - (C) Elétron Auger, são elétrons arrancados da eletrosfera por transmissão de energia a elétrons arrancados da eletrosfera de átomos por interação com partículas carregadas com os átomos. A energia tem distribuição contínua com valores na faixa de dezenas de keV a MeV.
  - (D) O processo de conversão interna compete com a emissão de raios X e consiste na transferência de energia de excitação da eletrosfera, para elétrons das camadas de valência, por meio da interação coulombiana.
  - (E) O efeito Rayleigh pode ser considerado como um caso particular do espalhamento Compton.
- 

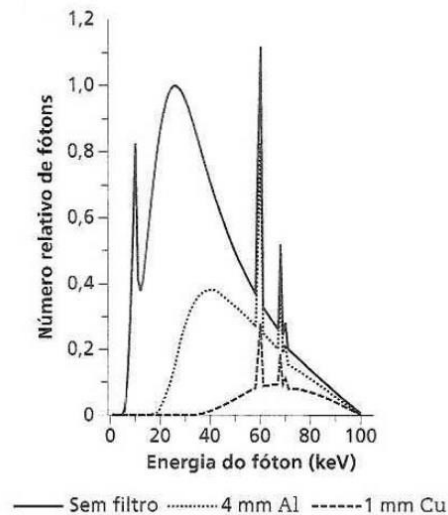
### QUESTÃO 33

Os raios X característicos, que aparecem como linhas estreitas no espectro, são produzidos quando elétrons de alta energia colidem com um alvo metálico e transferem a sua energia para os elétrons dos átomos do metal. Em relação aos processos responsáveis pela produção e ao principal efeito físico que influencia na energia de raios X característicos, sabe-se que:

- (A) São produzidos devido a absorção parcial da energia do elétron incidente e a energia do fóton de raios X produzido depende somente da diferença de potencial.
- (B) São produzidos quando os elétrons acelerados sofrem uma desaceleração brusca devido à atração causada pelo campo coulombiano do núcleo e a energia dos raios X produzidos depende do grau de aproximação do elétron do núcleo.
- (C) Em núcleos instáveis por excesso de prótons, elétrons podem se combinar com prótons para formar nêutrons e a energia dos raios X emitidos depende da diferença de massa das partículas envolvidas na reação.
- (D) São formados devido à interação dos elétrons com os fônons do metal a a energia dos raios X emitidos depende do kVp aplicado entre o anodo e catodo.
- (E) A transição de elétrons de uma camada eletrônica que possui energia de ligação menor para outra com energia de ligação maior e a energia dos fótons emitidos depende da diferença de energia de ligação do elétrons nas duas camadas.

### QUESTÃO 34

A Figura ilustra espectros de feixes gerados por um tubo de raios X com alvo de tungstênio. Os espectros foram registrados com o mesmo potencial acelerador de 100 kV, sem filtração e com filtração adicional de 4 mm Al e 1 mm Cu. Com relação às características dos feixes e a proteção radiológica do paciente ou contraste da imagem é possível afirmar que:



- (A) O feixe sem filtro possui maior CSR e maior energia média, devido à maior intensidade, e resulta em um maior contraste da imagem.
- (B) O feixe com filtração adicional de 1 mm Cu, possui o maior valor de camada semirredutora (CSR) e maior valor de energia média, resultando, portanto, em uma menor dose na entrada da pele do paciente.
- (C) O feixe com filtração de 1 mm Cu não é indicado para a realização de exames radiográficos, pois a filtração remove do feixe os fótons com energia inferior a 20 keV, que são essenciais para a produção de uma imagem de alto contraste, resultando em uma menor CSR e maior energia média.
- (D) O feixe com filtração adicional de 4 mm Al é o mais penetrante e resulta em um maior contraste na imagem.
- (E) Todos os feixes possuem a mesma CSR e energia média, pois foram produzidos com o mesmo potencial acelerador (kVp). A melhor relação entre contraste da imagem e proteção radiológica para o paciente é obtida com o feixe sem filtro.

### QUESTÃO 35

O processo de produção de raios X denominado bremsstrahlung, gerado em equipamento radiológico, ocorre devido a desaceleração de elétrons no campo elétrico dos núcleos dos átomos do elemento alvo. Sobre as perdas de energia dos elétrons incidentes no alvo podemos afirmar:

- (A) Ocorrem principalmente por interações entre elétrons do elemento alvo.
- (B) Ocorrem devido as perdas de energia dos elétrons nas camadas K e L próximas ao núcleos do elemento alvo.
- (C) Ocorrem devido as perdas de energia dos elétrons com elétrons livres do alvo.
- (D) Ocorrem por radiação e são variáveis, determinando a energia dos fótons produzidos por bremsstrahlung.
- (E) Ocorrem principalmente quando a interação se dá diretamente com o núcleo em uma única colisão.

### QUESTÃO 36

Em um tubo de raios X, quando raios X característicos são produzidos, a energia destes depende:

- (A) do número atômico do material da filtração adicional.
  - (B) do número atômico do alvo.
  - (C) da energia de ligação dos elétrons da camada mais externa dos átomos do alvo.
  - (D) da massa de filtração adicional.
  - (E) da angulação do anodo.
- 

### QUESTÃO 37

Equipamentos de raio-X, possuem um tubo designado para produzir raios X, com energia na faixa do diagnóstico. Esses equipamentos são amplamente utilizados na radiologia e, portanto, pode-se afirmar que:

- (A) Raios X são ondas eletromagnéticas, e, portanto, podem ser desviados por campo elétrico ao passar próximo ao núcleo dos átomos.
  - (B) O efeito anódico ou efeito Heel descreve um fenômeno no qual a intensidade da radiação emitida do catodo do campo de raios X é maior do que aquela na extremidade do anodo, devido a diferença da energia dos elétrons acelerados, produzidos pelo filamento do catodo devido a processos termiônico.
  - (C) O tamanho do ponto focal projetado na posição central do eixo é proporcional a área focal do anodo, portanto o tamanho do ponto focal será menor quando o ângulo do anodo for maior porque a área focal do anodo se reduz.
  - (D) Raios X de freamento ou bremsstrahlung são criados a partir da conversão de energia cinética de elétrons em radiação eletromagnética, quando eles são desacelerados por interação com um material alvo.
  - (E) Phototimer, conhecido também como Sistema Automático de Controle de Exposição é um dispositivo que garante uniformidade na formação da imagem, durante a exposição dos raios X.
- 

### QUESTÃO 38

Uma amostra de 10 mg de  $^{90}\text{Sr}$  ( $Z=38$ ), decai com meia-vida de 29,12 anos para  $^{90}\text{Y}$  ( $Z=39$ ), que também é radioativo e decai com meia-vida 64h para o isótopo estável  $^{90}\text{Zr}$  ( $Z=40$ ). Com relação ao tipo e o número de partículas emitidas nos dois decaimentos descritos é correto afirmar que:

- (A) Ocorre o decaimento por captura eletrônica, com a emissão de dois prótons.
- (B) Ocorre o decaimento beta menos, com a emissão de dois elétrons.
- (C) Ocorre o decaimento alfa, com a emissão de dois átomos de hélio.
- (D) Ocorre o decaimento beta positivo ( $\beta^+$ ), com a emissão de pósitrons.
- (E) Ocorre o decaimento beta, com a emissão de somente dois neutrinos.

### QUESTÃO 39

Em processos de decaimento podem ocorrer a emissão espontânea de um elétron ou de um pósitron. A partícula beta ( $\beta^-$ ) é um elétron ejetado de um átomo que apresenta instabilidade nuclear devido à(s):

- (A) Existência de um neutrino intra-nuclear.
  - (B) Existência de excesso de prótons no núcleo.
  - (C) Existência de excesso de nêutrons no núcleo.
  - (D) Sua carga negativa e sua pequena massa atômica.
  - (E) Forças nucleares intensas.
- 

### QUESTÃO 40

Considerando a equação de Bateman, o decaimento do Mo-99, com uma meia-vida de 66 h, para o Tc-99m, com uma meia-vida de 6 h, é um exemplo de:

- (A) Equilíbrio secular.
  - (B) Equilíbrio transiente.
  - (C) Falta de equilíbrio.
  - (D) Produção de radioisótopos em um reator nuclear.
  - (E) Nenhuma das respostas anteriores.
- 

### QUESTÃO 41

Um detector de radiação é um dispositivo que, quando colocado em um ambiente onde existe um campo de radiação, é capaz de indicar a sua presença. Em medicina nuclear, detectores de radiação do tipo cintilação são usados para registrar a distribuição espacial da radiação emitida por um radioisótopo específico, agregado a um órgão ou tecido no corpo do paciente. As informações registradas são usadas para produzir imagens bidimensionais, por meio de uma eletrônica adequada, que fornecem informações sobre a distribuição do material radiativo na região de interesse. Com relação as características desejáveis para um detector de cintilação, usado em medicina nuclear, é correto afirmar que:

- (A) O tempo morto dos detectores deve ser alto para que o detector possa operar em altas taxas de contagens, como as praticadas em situações clínicas, sem perdas significativas.
- (B) A reprodutibilidade dos detectores, que está relacionada com a capacidade do detector em discriminar a energia da radiação, deve ser aproximadamente constante para os diversos tipos de radiação.
- (C) O poder de resolução de um detector independe do tipo de partícula e da energia da radiação incidente.
- (D) Além da alta eficiência intrínseca, os detectores também devem possuir boa resolução em energia, o que possibilita maior rejeição à radiação espalhada.
- (E) Quanto maior a largura a meia altura do perfil de intensidade, obtido na imagem de uma fonte pontual, maior a resolução espacial de um detector de cintilação.



#### QUESTÃO 42

Um físico recém-contratado em um hospital decide organizar as fontes radioativas disponíveis no estabelecimento. Subitamente, ele percebe a presença de um frasco contendo uma amostra radioativa não identificada que contém a inscrição “fonte gama”. Qual dos detectores abaixo é o mais apropriado para identificar o radioisótopo presente na amostra?

- (A) Detector Geiger Müller, pois fornece informações sobre a taxa de decaimento radiativo e o tipo de partícula emitida.
  - (B) Câmara de ionização, pois permite determinar a atividade da fonte e a sua meia-vida.
  - (C) Detector de cintilação, pois fornece os valores da energia dos raios gama emitidos pela amostra.
  - (D) Espectrômetro de ressonância magnética nuclear, pois fornece informações sobre a frequência dos fônons emitidos.
  - (E) Espectrômetro óptico, pois ao identificar as linhas relativas as transições atômicas o radioisótopo também será identificado.
- 

#### QUESTÃO 43

Com relação às características de detectores Geiger-Müller:

- (A) Não são capazes de contar as interações da radiação incidente no volume sensível.
  - (B) São capazes de discriminar as energias da radiação incidente no volume sensível.
  - (C) Não são utilizados para a detecção de partículas carregadas.
  - (D) São freqüentemente utilizados para a detecção de nêutrons.
  - (E) Podem ser utilizados para estimar grandezas como dose e exposição utilizando artifícios de instrumentação e metrologia.
- 

#### QUESTÃO 44

Detector de radiação é um dispositivo que, quando colocado em um meio onde existe um campo de radiação, é capaz de indicar a sua presença. Esses instrumentos são utilizados para medir essa energia, que pode ser eletromagnética ou corpuscular. Analise as seguintes sentenças e assinale a alternativa correta:

- (A) O detector proporcional opera na região de saturação dos íons, em que os pares produzidos são detectados e a quantidade de íons produzida tem energia suficiente para arrancar elétrons de outros átomos.
- (B) A principal vantagem de um Contador Geiger-Müller ou Contador G-M, que que ele diferencia os tipos de radiação que nele chega, em especial, partículas alfa, beta, radiação X, gama, excluindo os nêutrons.
- (C) Materiais semicondutores são classificados como retificados e não retificados, ou seja, os materiais encontrados na natureza de forma mais pura, ou aqueles dopados com impurezas que são capazes de controlar a detecção de cargas elétricas.
- (D) A eficiência de cintilação para um cintilador é definida como a fração da energia de todas as partículas incidentes que é transformada em luz visível.
- (E) A eficiência de um detector está associada com a relação entre a quantidade de fótons incidentes no detector e a quantidade de portadores de carga gerados, e pode ser considerada como a probabilidade de um fóton gerar um elétron ao incidir sobre o detector.

#### QUESTÃO 45

A grandeza dose absorvida ( $D$ ) é uma grandeza física relacionada aos danos biológicos causados pela radiação. A dose absorvida é definida como a razão entre a energia média depositada pela radiação ( $dE_{ab}$ ) em um volume elementar de massa  $dm$ . Para qual ou quais tipos de radiação a grandeza dose absorvida pode ser utilizada?

- (A) Qualquer tipo de radiação.
  - (B) Para radiações ionizantes de baixas energias.
  - (C) Somente para partículas alfa ( $\alpha$ ).
  - (D) Somente para raios X e raios gama.
  - (E) Somente para partículas beta e elétrons.
- 

#### QUESTÃO 46

Um fóton de 10 MeV penetra em um meio de massa ( $m$ ) e interage por produção de pares produzindo pósitron e elétron de 4,5 MeV cada. Essas partículas dissipam suas energias cinéticas no meio por meio de ionizações e bremsstrahlung. Três fótons de 1,6, 1,4 e 2 MeV são produzidos e escapam do meio antes de interagir. O pósitron após perder quase toda sua energia cinética interage com um elétron e ambos se aniquilam produzindo fótons de 0,51 MeV. Podemos afirmar com relação as quantidades dose e kerma:

- (A) O valor de kerma é superior ao valor de dose absorvida.
  - (B) São valores idênticos por definição.
  - (C) O valor de dose absorvida é superior ao de kerma.
  - (D) Os valores são diferentes devido a produção de pares.
  - (E) São valores iguais, pois ambos são medidos na mesma unidade (gray).
- 

#### QUESTÃO 47

Ionização específica é um termo usado quando se está interessado na perda de energia da radiação. Quando o interesse se volta para efeitos radiobiológicos o termo apropriado é a taxa linear de absorção de energia (LET). Podemos afirmar sobre o LET:

- (A) É definido para todos os tipos de radiação independente de sua energia.
  - (B) É dependente da energia e do tipo da radiação.
  - (C) É independente das características da radiação, porém é dependente de sua energia.
  - (D) Não é válido para partículas não carregadas.
  - (E) Não se aplica para fótons abaixo de 3 MeV.
- 

#### QUESTÃO 48

A unidade de transferência linear de energia é:

- (A)  $m^2/kg$
- (B)  $J.m^2/kg$
- (C)  $J/m$
- (D)  $mol/J$
- (E)  $J$

### QUESTÃO 49

A proteção radiológica de trabalhadores ocupacionalmente expostos e do público em geral tem como meta proteger à saúde humana e o ambiente contra os efeitos deletérios que resultam da exposição à radiação ionizante. De acordo com os princípios da proteção radiológica é correto afirmar que:

- (A) A exposição à radiação para mulheres grávidas, ocupacionalmente expostas, deve ser evitada apenas no início da gestação.
  - (B) Em qualquer decisão que altere a situação de exposição à radiação ionizante os benefícios podem ser inferiores com relação aos malefícios para os indivíduos expostos ou para a sociedade.
  - (C) A proteção radiológica deve ser minimizada de forma que a probabilidade de ocorrência de exposições sejam maximizadas para a obtenção de imagens com informações diagnósticas suficientes.
  - (D) A limitação da dose, estabelecida com base nos valores de dose efetiva, levam em consideração às exposições internas e externas.
  - (E) A limitação da dose no Brasil é baseada na grandeza kerma no ar e estabelece um limite de dose ocupacional de 200 Sv/ano.
- 

### QUESTÃO 50

Com relação aos fatores que afetam as especificações de blindagens em salas para radiodiagnóstico, temos que:

- (A) A carga de trabalho indica quanto tempo o equipamento de raios X fica em funcionamento por semana.
  - (B) As distâncias das fontes de radiação ao ponto a ser protegido são os principais fatores na determinação das espessuras das blindagens.
  - (C) O fator de ocupação indica a fração de tempo durante a qual a radiação considerada é direcionada para uma blindagem particular.
  - (D) O fator de uso indica a fração de tempo durante uma semana de funcionamento da instalação em que cada área adjacente a uma blindagem é ocupada.
  - (E) O fator de uso modifica os níveis de restrição de dose.
- 

### QUESTÃO 51

Para fins de gerenciamento da proteção radiológica, os responsáveis legais pela instituição devem classificar as áreas de trabalho com radiação ou material radioativo em áreas controladas, áreas supervisionadas ou áreas livres, conforme apropriado. Quanto a esta classificação:

- (A) Uma área deve ser classificada como área controlada quando for necessária a adoção de medidas específicas de proteção e segurança para garantir que as exposições ocupacionais normais estejam em conformidade com os requisitos de otimização e limitação de dose, bem como prevenir ou reduzir a magnitude das exposições potenciais.
- (B) Uma área deve ser classificada como área supervisionada quando, embora não requeira a adoção de medidas específicas de proteção e segurança, devem ser feitas reavaliações regulares das condições de exposições ocupacionais, com o objetivo de determinar se a classificação continua adequada.
- (C) Área livre é qualquer área que não seja classificada como área controlada ou área supervisionada.
- (D) As áreas supervisionadas devem ser indicadas como tal, em seus acessos.
- (E) Todas as alternativas anteriores estão corretas.

### QUESTÃO 52

A evolução conceitual das grandezas dosimétricas teve como base a quantificação da radiação ionizante por meio de medições de quantidades, utilizando a própria radiação ou efeitos de seus subprodutos por meio de suas interações com a matéria. Baseado nesses conceitos, analise as informações a seguir, assinalando a alternativa correta:

- (A) Um exame de raios X de abdome usa na ordem de  $10^{13}$  fótons para expor um detector de 35 cm de comprimento por 43 cm de altura, portanto a fluência de fótons é  $6,7 \times 10^9$  fótons/m<sup>2</sup>.
  - (B) Um trabalhador é exposto por todo o corpo e recebe 1 mGy de dose média de uma fonte emissora de raios gama de <sup>60</sup>Co e simultaneamente 0,5 mGy de nêutrons com energia de 10 MeV. Sabendo que o peso ponderado da dose absorvida para fótons vale 1 e para nêutrons, nessa energia vale 20, a dose equivalente nesse trabalhador é de 11 mSv.
  - (C) Exposição é uma grandeza que tem como conceito a relação entre a somatória de todas as energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas na interação de nêutrons, pósitrons, elétrons e fótons com o material.
  - (D) Para estabelecer a relação entre a Dose no Ar e em outro material é preciso que haja equilíbrio de partículas carregadas ou equilíbrio eletrônico, e a relação é dada pela expressão:  $D_{ar} = X \cdot (\mu/\rho)_{material}$  onde X é a exposição, medida no ar.
  - (E) Dose absorvida é definida como a soma de todas as energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas liberadas por partículas neutras incidentes em um material de massa dm.
- 

### QUESTÃO 53

As diretrizes básicas de proteção radiológica, norma publicada pela CNEN NN3.01, resolução 164/14 de março de 2014, têm como objetivo estabelecer os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante. No que diz respeito a essa norma, tem-se que:

- (A) Área supervisionada é definida como: área sujeita a regras especiais de proteção e segurança, e toda ação tomada nessa área deve reduzir ou evitar doses que poderiam ser recebidas.
- (B) Exposições médicas de pacientes, não necessitam ser justificadas, uma vez que o benefício diagnóstico ou terapêutico produz benefícios para o indivíduo sem riscos de danos celulares.
- (C) Para mulheres grávidas ocupacionalmente expostas, suas tarefas devem ser imediatamente interrompidas, a partir da notificação da gravidez, para a proteção do feto durante o resto do período de gestação.
- (D) Em situações de exposições de emergência, os voluntários podem empreender ações que possam exceder 100 mSv na realização de intervenções para atendimento médico.
- (E) Um dos requisitos básicos de proteção radiológica é a limitação de dose individual, que contempla que: “Indivíduos com idade inferior a 18 anos não podem estar sujeitos a exposições ocupacionais”.

#### QUESTÃO 54

Dos tipos de danos provocados pela radiação ionizante, quais são atribuídos aos efeitos estocásticos?

- (A) Efeitos mutagênicos e carcinogênicos
  - (B) Opacidade de cristalino
  - (C) Esterilidade temporária e permanente
  - (D) Queda de cabelo
  - (E) Anemias
- 

#### QUESTÃO 55

Há alguns anos o termo efeitos determinísticos foi substituído por reações teciduais. Considerando a natureza dos efeitos biológicos este termo foi adotado porque:

- (A) Efeitos não são determinados unicamente no momento da irradiação, mas podem ser modificados após a exposição à radiação.
  - (B) Efeitos são predeterminados a partir de uma certa dose.
  - (C) Não há um limiar de dose para a reação tecidual.
  - (D) A extensão do dano e severidade não podem ser previstas.
  - (E) A gravidade das reações teciduais não depende do indivíduo.
- 

#### QUESTÃO 56

A radiobiologia estuda os efeitos biológicos causados pelas radiações, que podem ser ionizantes e não ionizantes. Essas radiações transmitem energia de um sistema para outro meio por ondas eletromagnéticas (calor, luz visível, raios ultravioletas, raios X entre outros) ou por partículas corpusculares (radiações alfa e/ou beta). A energia transferida vai para os átomos do meio absorvente, podendo ocorrer ionização e excitação no meio, dependendo das características da radiação incidente. Em concordância com esses conceitos, o físico deve responder que:

- (A) Os efeitos radioinduzidos podem receber denominações em função do valor da dose e forma de resposta, em função do tempo de manifestação e do nível orgânico atingido. Assim, em função da dose e forma de resposta, são classificados em estocásticos e determinísticos; em termos do tempo de manifestação, em imediatos e tardios; em função do nível de dano, em somáticos e genéticos (hereditários).
- (B) Um dos efeitos biológicos produzidos pela radiação é a etapa química, em que moléculas de H<sub>2</sub>O que estão dentro de células que produzem metabolismo, são atingidas pela radiação, e a água sofre radiólise, impedindo que a fase mitótica da célula cresça de volume durante o período de biossíntese do RNA.
- (C) O percentual de sobrevivência de uma célula tem influência direta e dependente da taxa de dose, isto é, alta ou baixa taxa de exposição, porém não é influenciada por radiações de alto ou baixo LET (Linear Energy Transfer) como por exemplo: alfa, nêutrons, elétrons, beta, fótons.
- (D) O conceito de transferência linear de energia, Linear Energy Transfer (LET), provém da simplificação do Poder de Freamento de Colisão Linear (Linear Collision Stopping Power), que é a base fundamental do mecanismo de compensação, que ocorre através da transformação de um nêutron em um próton mais um elétron, e expressa o efeito da partícula no meio, normalmente o tecido humano.
- (E) A dose absorvida é uma medida da energia absorvida em um meio por uma radiação ionizante e equivale igual a soma das energias cinéticas iniciais de todas as partículas liberadas por partículas não carregadas (radiação diretamente ionizante) em um material de massa  $m$ , sua unidade à qual é dado o nome especial de sievert (Sv).

### QUESTÃO 57

Os raios X são produzidos em uma pequena região na superfície do anodo conhecida como ponto focal. A principal razão pela qual os tubos de raios X, usados para fins de diagnóstico médico, possuem ponto focal pequeno é:

- (A) Aumentar a resolução da imagem.
  - (B) Produzir um feixe de radiação monocromática.
  - (C) Reduzir a quantidade de calor produzida no processo de produção de raios X.
  - (D) Aumentar a energia do feixe de raios X.
  - (E) Diminuir a dose de radiação para o paciente.
- 

### QUESTÃO 58

Considere que esteja interessado em fazer uma imagem radiológica de uma região anatômica que permite uma maior transmissão de fótons (ex. tecido mole) em relação a outra adjacente (ex. osso). Para obter um contraste da imagem relativamente mais acentuado pode-se utilizar uma das condições técnicas a seguir:

- (A) Reduzir a tensão aplicada (kVp).
  - (B) Diminuir a quantidade de fótons pelo aumento do produto corrente e tempo.
  - (C) Aumentar a tensão aplicada (kVp).
  - (D) Aumentar a quantidade de fótons transmitidos utilizando menor distância foco-pele.
  - (E) Utilizar sistema detector de imagem mais sensível.
- 

### QUESTÃO 59

Um paciente é submetido a um exame abdominal com raios X na projeção PA usando uma distância foco-mesa de 100 cm. O abdômen do paciente tem 20 cm de espessura na projeção PA e os registros indicam que foram utilizados 75 kV e 25 mAs. O rendimento do tubo de raios X em 75 kV é 0,069 mGy/mAs a 100 cm. O kerma no ar incidente no paciente foi:

- (A) 3,8 mGy
  - (B) 1,7 mGy
  - (C) 2,7 mGy
  - (D) 1,1 mGy
  - (E) 2,2 mGy
- 

### QUESTÃO 60

Considere as afirmativas abaixo quanto às incertezas em sistemas de contagem da radiação ionizante, como os utilizados em procedimentos de medicina nuclear:

- I. Tempos de contagem longos produzem incertezas menores nas taxas de contagem estimadas.
- II. Taxas de contagem altas para a radiação de fundo são indesejáveis, pois aumentam as incertezas nas taxas de contagem líquidas das fontes.
- III. Pequenas diferenças entre taxas de contagem relativamente altas podem ter incertezas relativamente baixas.

Está correto o que se afirma apenas em:

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