

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

CNEN

CONCURSO PÚBLICO
Nº 001/2014



CNEN
Comissão Nacional
de Energia Nuclear

**TL25 - Tecnologista em Análise de
Segurança**

CARGO: TL25 – TECNOLOGISTA EM ANÁLISE DE SEGURANÇA

Texto I para responder às questões de **01** a **10**.

Visão comunicativa

Até pouco tempo atrás, a qualificação de empresários, *headhunters*, executivos e CEOs e dos mais variados profissionais se fundava no domínio de outro idioma – o inglês em particular. Num mundo globalizado, saber outra língua é signo e condição competitiva.

Décadas recentes demonstraram, no entanto, que já é digna de atenção a maneira como nossos recursos humanos buscam reciclar o próprio português. Aumenta a necessidade de usar o idioma de forma refinada, como ferramenta nos negócios, ou pelo menos de modo a não pôr a perder um negócio.

O mercado brasileiro avança em seus próprios terrenos, não só os globalizados. Vivemos hoje num país em que mais de 800 milhões de mensagens eletrônicas diárias são trocadas, muitas das quais enviadas para tratar de questões empresariais. Há mais relatórios, encontros entre empresários, almoços de negócios, apresentações em reuniões de trabalho. Cresce o número de situações em que as pessoas ficam mais expostas por meio da escrita e da retórica oral, expondo a fragilidade de uma má formação em seu próprio idioma. Não por acaso, cresce também a procura por aulas de língua portuguesa, destinadas a executivos, gerentes e os mais diversos tipos de profissionais.

A velocidade da mensagem eletrônica não perdoa desatenção. Texto de correio eletrônico, de redes sociais com fins corporativos e de *intranets* deve ser simples, mas exige releitura e cuidado para acertar o tom da mensagem. Se por um lado a popularização da tecnologia nos ambientes de trabalho fez com que as pessoas passassem a ter contato diário com a língua escrita, por outro a enorme quantidade de mensagens trocadas nem sempre deixa claro onde está o valor da informação realmente importante. As mensagens eletrônicas do mundo empresarial dão ainda muita margem a mal-entendidos, com textos truncados, obscuros ou em desacordo com normas triviais da língua e da comunicação corporativa.

Quem se comunica bem no mundo profissional não é quem repete modelinhos e regras, ideias e frases feitas aprendidas em cursos *prêt-à-porter* de comunicação empresarial. Saber interagir num ambiente minado como o das organizações ajuda a carreira, mas para ter real efeito significa dar voz ao outro, falar não para ouvir o que já sabia, mas descobrir o que não se percebia por pura falta de diálogo.

(Luiz Costa Pereira Junior. *Língua Portuguesa. Ed. Segmento. Janeiro de 2014.*)

01

Um dos argumentos utilizados pelo articulista para sustentar a tese defendida está identificado no trecho

- A) “[...] para ter real efeito significa dar voz ao outro, [...]” (5º§)
- B) “[...] nem sempre deixa claro onde está o valor da informação [...]” (4º§)
- C) “Num mundo globalizado, saber outra língua é signo e condição competitiva.” (1º§)
- D) “O mercado brasileiro avança em seus próprios terrenos, não só os globalizados.” (3º§)
- E) “Quem se comunica bem no mundo profissional não é quem repete modelinhos e regras, [...]” (5º§)

02

De acordo com as ideias expressas no texto, é correto afirmar que

- A) nas décadas recentes, a globalização vem dando lugar às negociações feitas no mercado brasileiro.
- B) o domínio de um segundo idioma deixou de ser relevante tendo em vista o atual contexto socioeconômico vivido no Brasil.
- C) o Brasil mostra-se na contramão da globalização, à medida que prioriza negociações em que a língua materna é utilizada.
- D) o sucesso da comunicação no contexto profissional está atrelado à prática de um diálogo eficiente em que o idioma é usado para tal objetivo.
- E) a linguagem utilizada no contexto do universo virtual possui um nível de exigência, quanto à norma padrão da língua, maior que em qualquer outra situação.

03

“Considerando a relação semântica indicada pela expressão ‘no entanto’ (2º§), é correto afirmar que há uma relação de _____ em relação à informação expressa no 1º§.” Assinale a alternativa que completa corretamente a afirmativa anterior.

- A) oposição
- B) conclusão
- C) acréscimo
- D) explicação
- E) alternância

04

O elemento destacado em “A velocidade da mensagem eletrônica não perdoa desatenção.” (4º§) atribui ao radical da palavra uma nova significação. Mantendo o significado atribuído, o termo “desatenção” pode ser substituído por

- A) o modo de atenção.
- B) a atenção dispensada.
- C) a negação de atenção.
- D) a mudança na atenção.
- E) a disposição da atenção.

05

Mantém-se a correção gramatical da paráfrase do trecho “[...] a enorme quantidade de mensagens trocadas nem sempre deixa claro onde está o valor da informação realmente importante.” (4º§), em

- A) [...] as mensagens trocadas nem sempre deixa claro onde está o valor da informação realmente importante.
- B) [...] as mensagens trocadas nem sempre deixam claro onde estão o valor da informação realmente importantes.
- C) [...] as muitas mensagens trocadas nem sempre deixam claro onde está o valor da informação realmente importante.
- D) [...] a grande quantidade de mensagens trocadas deixam claras onde está o valor da informação realmente importantes.
- E) [...] a enorme quantidade de mensagens trocadas nem sempre deixam claras onde está o valor da informação realmente importante.

06

Ao referir-se ao ambiente das organizações, o autor o caracteriza como um “ambiente minado” (5º§) demonstrando o uso de uma linguagem

- A) denotativa, própria da linguagem jornalística.
- B) denotativa, em que há uma comparação explícita.
- C) conotativa, em que a objetividade da informação é assegurada.
- D) conotativa, em que há um exagero proposital em tal qualificação.
- E) conotativa, em que a palavra está sendo empregada fora do sentido usual.

07

De acordo com as informações e ideias expostas no 4º§, é correto afirmar que a mensagem eletrônica

- A) produz escritores potenciais.
- B) é um meio de comunicação fracassado.
- C) dispensa o uso de outros meios de comunicação.
- D) no ambiente de trabalho, deve ser limitada a troca de informações não oficiais.
- E) exige um tratamento adequado da linguagem para que se alcance o objetivo da mensagem.

08

“De acordo com a estrutura textual apresentada em ‘Visão comunicativa’, é correto afirmar que se trata de um exemplo de texto _____ em que ocorre a apresentação de uma _____.” Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior.

- A) expositivo / opinião
- B) argumentativo / tese
- C) descritivo / problematização
- D) dissertativo / contra-argumentação
- E) narrativo / sequência de acontecimentos

09

“A coesão é a manifestação linguística da coerência; advém da maneira como os conceitos e relações subjacentes são expressos na superfície textual. Responsável pela unidade formal do texto, constrói-se através de mecanismos gramaticais e lexicais.”

(Maria da Graça Costa Val. Redação e Textualidade.)

Considerando esse aspecto, assinale a alternativa em que o termo destacado atua como elemento de coesão textual indicando a referência a um termo anterior.

- A) “[...] e os mais diversos tipos de profissionais.” (3º§)
- B) “[...] nem sempre deixa claro onde está o valor da informação [...]” (4º§)
- C) “Cresce o número de situações em que as pessoas ficam mais expostas [...]” (3º§)
- D) “Não por acaso, cresce também a procura por aulas de língua portuguesa, [...]” (3º§)
- E) “[...] fez com que as pessoas passassem a ter contato diário com a língua escrita, [...]” (4º§)

10

Acerca da construção “*Num mundo globalizado, saber outra língua é signo e condição competitiva.*” (1º§), é correto afirmar que pode ser identificada uma

- A) oração subordinada substantiva apositiva, apresentando um conceito.
- B) oração subordinada substantiva apositiva, apresentando uma explicação.
- C) oração subordinada substantiva objetiva direta, indicando uma conclusão do parágrafo.
- D) oração subordinada substantiva subjetiva, tornando pessoal a informação apresentada.
- E) oração subordinada substantiva subjetiva, tornando impessoal a informação apresentada.

Texto II para responder às questões de 11 a 20.

Jornalismo robotizado

Computadores treinados escrevem sobre jogos, terremotos e crimes.

O uso de algoritmos na confecção de textos não é algo novo. A companhia americana *Narrative Science* treina computadores para escreverem sumários de jogos de diferentes modalidades desde 2012 com grande sucesso. Os resumos são publicados *online* nos jornais que compram seu serviço logo depois do fim do jogo, com uma velocidade impossível para um redator humano. Embora sejam informativos, os textos com uma descrição dos gols da rodada ou das cestas marcadas no clássico regional são corriqueiros e pouco importantes.

Uma tecnologia criada pelo *Los Angeles Times* pode mudar os rumos do “robô-jornalismo”. Escrito pelo jornalista e programador *Ken Schwencke*, um algoritmo usado pelo jornal é capaz de gerar um texto sobre terremotos com base nos dados divulgados eletronicamente pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) sempre que o tremor ultrapassa um limite mínimo de magnitude. Assim, o jornal foi capaz de colocar na sua página de *internet* um texto sobre o terremoto que atingiu *Los Angeles* na segunda-feira 17, três minutos depois de receber os dados do USGS. O jornalista conta que o terremoto o assustou e o fez levantar-se da cama, quando caminhou até seu computador e encontrou o texto pronto. O único trabalho que teve foi apertar o botão para publicar o texto no *site* do *Los Angeles Times*.

Schwencke, que também criou um algoritmo que escreve notícias sobre criminalidade na região de *Los Angeles*, disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com) que o “robô-jornalismo” não chegou para acabar com os jornalistas humanos. “É algo suplementar. As pessoas ganham tempo com isso e para alguns tipos de notícias a informação é disseminada de um modo como qualquer outra. Eu vejo isso como algo que não deve acabar com o emprego de ninguém, mas que deixa o emprego de todo mundo mais interessante”, disse o jornalista. “Assim a redação pode se preocupar mais em sair às ruas e verificar se há feridos, se algum prédio foi danificado ou entrevistar o pessoal do USGS”, explicou *Schwencke*, acrescentando que o texto inicial foi atualizado 71 vezes por repórteres e editores até se tornar a matéria de capa do dia seguinte.

(*Carta Capital*, 26 de março de 2013.)

11

Quanto à pontuação, indique a alternativa que apresenta correção para o trecho: “*Schwencke, que também criou um algoritmo que escreve notícias sobre criminalidade na região de Los Angeles, disse à revista eletrônica Slate (www.slate.com) que o ‘robô-jornalismo’ não chegou para acabar com os jornalistas humanos.*” (3º§).

- A) *Schwencke* que também criou um algoritmo que escreve notícias sobre: criminalidade na região de *Los Angeles*, disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com) que o “robô-jornalismo” não chegou para acabar com os jornalistas humanos.
- B) *Schwencke* – que também criou um algoritmo que escreve notícias sobre criminalidade na região de *Los Angeles* – disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com) que o “robô-jornalismo” não chegou para acabar com os jornalistas humanos.
- C) *Schwencke*, que também, criou um algoritmo, que escreve notícias sobre criminalidade na região de *Los Angeles*, disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com) que o “robô-jornalismo” não chegou para acabar com os jornalistas humanos.
- D) *Schwencke*, que também criou um algoritmo que escreve notícias sobre criminalidade na região de *Los Angeles*, disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com): que o “robô-jornalismo”, não chegou para acabar com os jornalistas humanos.
- E) *Schwencke*, que, – também criou um algoritmo –, que escreve notícias sobre criminalidade na região de *Los Angeles*, disse à revista eletrônica *Slate* (www.slate.com) que o “robô-jornalismo” não chegou para acabar com os jornalistas humanos.

12

Em “*Embora sejam informativos, os textos com uma descrição dos gols da rodada ou das cestas marcadas no clássico regional são corriqueiros e pouco importantes.*” (1º§), o termo destacado estabelece uma relação de

- A) negação.
- B) oposição.
- C) conclusão.
- D) concessão.
- E) explicação.

19

Analise os trechos abaixo.

I. “[...] e o fez levantar-se [...]” (2º§)

II. “[...] pode se preocupar mais [...]” (3º§)

III. “[...] e verificar se há feridos, [...]” (3º§)

Em relação ao emprego da palavra “se”, é correto afirmar que em

- A) apenas dois trechos o “se” indica condição.
- B) todos os trechos o “se” tem o mesmo emprego.
- C) apenas um trecho o “se” é uma conjunção integrante.
- D) todos os trechos o “se” atua como pronome reflexivo.
- E) apenas dois trechos o “se” atua como pronome apassivador.

20

Considerando os aspectos da concordância verbal, indique a reescrita adequada de acordo com a norma padrão para o trecho “o texto inicial foi atualizado 71 vezes por repórteres e editores” (3º§).

- A) Repórteres e editores atualizaram o texto inicial 71 vezes.
- B) Repórteres e editores atualizam-se o texto inicial 71 vezes.
- C) O texto inicial atualiza-se 71 vezes por repórteres e editores.
- D) O texto inicial, foram atualizadas 71 vezes, por repórteres e editores.
- E) Foram atualizadas 71 vezes, o texto inicial, por repórteres e editores.

LÍNGUA INGLESA

Read text III to answer 21 through 25.

Acid rain and... the facts

www.acidrain.org.ca / Oxford Children’s Encyclopedia

What causes acid rain?

Acid rain is caused by air pollution. When fossil fuels such as coal and oil are burned, two gases, sulphur dioxide and nitrogen oxide, are released into the atmosphere. These two pollutants eventually react with the moisture in the air. When this polluted mixture falls onto the ground, it is called acid rain.

Rain measuring between 0 and 5 on the pH scale, is acidic therefore called ACID RAIN.

Acid rain is harmful to the environment. It is hard to control because it may be blown by the wind, falling thousands of kilometers from where it was first formed. For example, much of the acid rain in Canada is caused by smoke from factories and power-stations in the USA. The acid rain in Scandinavia may come from Britain.

What are the effects of acid rain?

Acid rain has many different effects. It has killed fish in the lakes of North America, Scandinavia, Scotland, and Wales. Vast areas of forest in northern and central Europe are dying because of it, while in many European cities statues and stone buildings are being eaten away by the acid. Acid rain corrodes metalwork such as steel bridges and railings; it also attacks some types of concrete. Even the water that we drink is slowly being polluted by acid rain.

What are the effects on trees and soil?

One of the most serious impacts of acid precipitation is on forests and soils. Great damage is done when sulphuric acid falls onto the earth as rain. Nutrients present in the soils are washed away. Aluminium also present in the soils is freed and this toxic element can be absorbed by the roots of trees. Thus, the trees starve to death because they have been deprived of their vital nutrients such as calcium and magnesium.

Acid rain is one of the most serious environmental problems of our time. It is a global problems that is gradually affecting our world.

How does acid rain effect lakes?

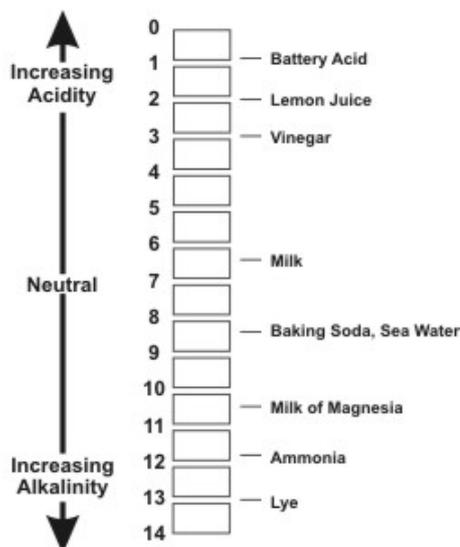
Lakes that have been acidified cannot support the same variety of life as healthy lakes. As a lake becomes more acidic, various types of fish disappear. Other effects of acidified lakes on fish include: decreased growth, inability to regulate their own body chemistry, reduced egg deposition, deformities in young fish and increased susceptibility to naturally occurring diseases.

Clean rain usually has a pH of 5.6. It is slightly acidic because of carbon dioxide which is naturally present in the atmosphere. Vinegar, by comparison, is very acidic and has a pH of 3.

What is pH?

This is a measure of how acidic or alkaline a substance is. (See a pH scale below).

The initials pH stand for **Potential of Hydrogen**. Acids have pH values under 7, and alkalis have pH values over 7. If a substance has a pH value of 7. It is neutral-neither acidic or alkaline.



Because the pH scale is logarithmic, a difference of one pH unit represents a tenfold, or ten times change. For example, the acidity of a sample with a pH of 5 is ten times greater than that of a sample with a pH of 6. A difference of 2 units, from 6 to 4, would mean that the acidity in one hundred times greater, and so on.

(Reinildes Dias. Reading Critically in English, 3rd ed. UFMG 2002. Adaptado.)

21

Acid rain does NOT cause

- A) immune system fault.
- B) damage to young animals.
- C) miscarriages and leukemia.
- D) decay of concrete and steel.
- E) removal of earth nutrients.

22

According to the text, a pH of 8

- A) classifies a substance as alkalis.
- B) characterizes high level acidity.
- C) is indeed the pH we find in milk.
- D) is away from being a neutral pH.
- E) represents one fifth of the scale.

23

It is true that clean rain

- A) has carbon dioxide.
- B) is significantly acidic.
- C) falls where it's formed.
- D) equals the pH of vinegar.
- E) comes down twice more.

24

A difference of four units, from six to two, means that the acidity is

- A) two hundred times greater.
- B) four hundred times greater.
- C) ten thousand times greater.
- D) two thousand times greater.
- E) twelve hundred times greater.

25

The item that does NOT relate to the text issues is

- A) bribery.
- B) deforestation.
- C) melting glaciers.
- D) global warming.
- E) greenhouse effect.

Read text IV to answer 26 through 30.



Invitation for Bids (IFB)

1. The ECOWAS COMMISSION has allocated own funds towards the cost of the Supply, Deployment & Installation of Network Equipment at the ECOWAS Commission Headquarters Data Centre, Abuja.
2. The ECOWAS Commission therefore invites sealed bids for the Supply, Deployment & Installation of Network Equipment at the ECOWAS Commission Headquarters Data Centre, Abuja described above **in one lot**.
3. The Bidding Document can be obtained at the Procurement Division, Directorate of General Administration, ECOWAS Commission, Plot 101, Yakubu Gowon Crescent, Asokoro District, Abuja, Nigeria, **upon submission of a written request and payment of three hundred US Dollars (US\$300.00) by Cash or Bank Draft made in favour of ECOWAS Commission, Abuja.**
4. For Bidders outside Nigeria, the Bidding Document can be mailed to interested Bidders **upon payment (by Transfer) of non-refundable fee of US\$300.00 to the Commission (transfer charges born by the bidder).** (Account Details available on request.)
5. Interested Bidders may obtain further information at the address below, during office hours: Monday to Friday from **9.00am (8.00am GMT+1) to 4.00pm (3.00pm GMT+1)**, ECOWAS Commission, Directorate of General Administration, Procurement Division, 1st Floor, Plot 101, Yakubu Gowon Crescent, Asokoro District, PMB 401 Abuja Nigeria.
E-mail: procurement@ecowas.int
6. Bids shall be valid for a period of 120 (days) after Bid Opening and must be accompanied by a **bid security of US\$20,000.00 (Bank Guarantee or Insurance Bond).**
7. Bids shall be delivered in sealed envelope and deposited in the ECOWAS Tender Box located Office of the Executive Assistant of Commissioner of Administration & Finance, fifth (5th) floor of the ECOWAS Commission Building, 101, Yakubu Gowon Crescent Asokoro District, P. M. B. 401, Abuja, **Nigeria on or before November 7, 2013 at 11.30am (10.30am GMT+1)** and clearly marked "International Competitive Bidding for the Production of ECOWAS Biometric Laissez Passer and Supply of Equipment" Do Not Open, Except in Presence of the Committee.
8. Bids will be opened in the presence of the bidders who wish to attend **on November 7, 2013 at 12.00 noon (11.00am GMT+1), Room 523, Ecowas Commission, Abuja, Nigeria.**

(The Economist, September 4th, 2013. Page 86. Adaptado.)

26

It is true about the text that

- | | |
|---|---|
| A) alien bidders will be given extra time. | D) an international committee will assess bids. |
| B) office hours in Nigeria include overtime. | E) the opening bid should be above US\$300.00. |
| C) bidders might be present at bids' opening. | |

27

A bid security

- | | |
|--|--|
| A) should come prior to Bid Opening. | D) must terminate the Insurance Bond. |
| B) ought to follow up presented bids. | E) might get a refund after Bid Opening. |
| C) shall be valid for at least six months. | |

28

The ECOWAS Commission is inviting bids for a(an)

- | | | | | |
|----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| A) grid. | B) raffle. | C) auction. | D) contest. | E) drawing. |
|----------|------------|-------------|-------------|-------------|

29

In “Bids will be opened in the presence of bidders who wish...” the relative pronoun may be replaced by

- A) that. B) while. C) when. D) those. E) which.

30

A written request will be needed to

- A) provide paperwork. D) obtain any cancellation.
B) favor faster outcome. E) get further information.
C) pay a commission fee.

RACIOCÍNIO LÓGICO

31

Considere verdadeiras as seguintes premissas:

- p_1 : se a energia nuclear for uma alternativa de obtenção de energia pouco poluente, então, sua utilização crescerá a cada dia;
- p_2 : se uma usina nuclear for instalada perto de um centro consumidor, então, o custo de distribuição de energia será reduzido;
- p_3 : a utilização de energia nuclear vem crescendo a cada dia;
- p_4 : uma usina nuclear foi instalada próximo a um centro consumidor.

Conclui-se, a partir do argumento apresentado, que

- A) a energia nuclear é uma alternativa de obtenção de energia pouco poluente.
B) a utilização de energia nuclear vem crescendo a cada dia, mas o custo de distribuição não tem sido reduzido.
C) o custo de distribuição de energia tem sido reduzido e a utilização de energia eólica vem crescendo a cada dia.
D) a utilização de energia nuclear vem crescendo a cada dia ou uma usina nuclear não foi instalada próxima a um centro consumidor.
E) a energia nuclear é uma alternativa de obtenção de energia pouco poluente e o custo de distribuição de energia tem sido reduzido.

32

Considere as seguintes proposições lógicas:

- p : a conferência foi um sucesso, mas os representantes não gostaram da proposta;
- q : ou ampliam-se os investimentos no setor, ou os projetos não serão implantados.

Diante do exposto, é correto afirmar que

- A) a proposição “Os projetos serão ou não implantados” é uma contradição.
B) a negação de p é “Os representantes gostaram da proposta ou a conferência foi um sucesso”.
C) a proposição “Se a conferência foi um sucesso, então os representantes gostaram da proposta” é equivalente a p .
D) a proposição “Se os representantes gostarem da proposta, então a conferência terá sido um sucesso” é equivalente a p .
E) a proposição “Os projetos serão implantados se e somente se os investimentos no setor forem ampliados” é equivalente a q .

33

Analise as proposições:

$$\underline{x}: [p \rightarrow (q \vee r)] \leftrightarrow (p \wedge \sim q \wedge \sim r)$$
$$\underline{y}: (p \rightarrow q) \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$$

Acerca das proposições x e y , é correto afirmar que

- A) \underline{x} é contingente. D) \underline{y} é uma contradição.
B) \underline{y} é contingente. E) \underline{x} é uma contradição.
C) \underline{x} é uma tautologia.

34

Dentre o número de anagramas que podem ser formados com as letras da palavra ENERGIA, a probabilidade de se selecionar, ao acaso, um anagrama cujas consoantes “NRG” aparecem sempre juntas e nessa ordem é

- A) 1/7. B) 1/14. C) 1/21. D) 1/42. E) 1/84.

35

Considere a seguinte sequência lógica numérica:

4, 2, 6, 4, 12, 10 ...

É correto afirmar que o próximo termo da sequência será

- A) um número negativo. D) o quadrado do terceiro termo.
 B) o triplo do sexto termo. E) igual à soma dos cinco primeiros termos.
 C) o dobro do quinto termo.

36

A soma de três números a , b e c , inteiros e positivos, é 39. O produto de a por b é igual à soma de a com o dobro de c .

Sabendo-se que b é igual a 9, então, a razão $\frac{a}{c}$ é igual a

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

37

180 pessoas realizaram uma prova que continha duas disciplinas, A e B. Sabe-se que: 25 pessoas acertaram todas as questões da disciplina B; 31 pessoas acertaram todas as questões da disciplina A; e, 11 pessoas acertaram todas as questões da prova, isto é, todas as questões das disciplinas A e B. Assim, selecionando-se ao acaso uma pessoa, a probabilidade de esta ter acertado todas as questões em pelo menos uma prova é

- A) 0,09. B) 0,20. C) 0,25. D) 0,35. E) 0,45.

38

Em 2014, o Dia Internacional da Mulher, 8 de março, ocorreu em um sábado. Maria realizou uma prova exatamente 25 semanas após o dia 8 de março do ano de 2012. Dessa forma, essa prova caiu em um(a)

- A) sábado. D) quarta-feira.
 B) sexta-feira. E) segunda-feira.
 C) quinta-feira.

39

A *pizzaria* Quattro é especializada na venda de *pizzas* quadradas, mas também vende as *pizzas* tradicionais (*pizzas* circulares). A tabela a seguir sintetiza os preços e dimensões de cada *pizza* disponível:

Tamanho da <i>Pizza</i>		Preço	
		<i>Pizza</i> Quadrada	<i>Pizza</i> Tradicional
Pequena	20 cm	R\$ 9,20	R\$ 6,60
Média	30 cm	R\$ 18,90	R\$ 14,85
Grande	40 cm	R\$ 32,00	R\$ 22,80

Quando a *pizza* for quadrada, o tamanho representa a medida do lado da *pizza*. Quando a *pizza* for tradicional circular, o tamanho representa a medida de seu diâmetro. Dessa forma, dentre as alternativas a seguir, aquela que apresenta o melhor custo/benefício para o cliente é a *pizza*

(Considere $\pi = 3$.)

- A) quadrada média. D) tradicional grande.
 B) tradicional média. E) tradicional pequena.
 C) quadrada grande.

40

A soma dos nove termos de uma progressão aritmética é igual a 72. Sabe-se que a razão r da progressão é igual a 3. Logo, sendo P o quinto termo dessa progressão, é correto afirmar que

- A) $P \leq 3$. B) $3 < P \leq 7$. C) $7 < P \leq 11$. D) $11 < P \leq 15$. E) $15 < P \leq 19$.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

41

Desde a descoberta dos raios-x, pesquisadores perceberam que a radiação ionizante poderia ser muito perigosa. Estudos mostraram que os efeitos biológicos decorrentes da exposição que o organismo humano pode sofrer, ao entrar em contato com a radiação ionizante, são decorrentes da interação da radiação com os átomos e as moléculas das células expostas. Devido a essa exposição, o CNEN estipulou limites de doses que um indivíduo deve estar exposto. Qual é o limite de doses anuais para as mãos e os pés de um indivíduo ocupacional exposto?

- A) Dose efetiva de até 20 mSv. D) Dose equivalente de até 15 mSv.
 B) Dose efetiva de até 500 mSv. E) Dose equivalente de até 500 mSv.
 C) Dose equivalente de até 50 mSv.

42

Só é possível se referir à intensidade da radiação ionizante, quando se conhece as grandezas e as unidades que a representam. A necessidade desse conhecimento se tornou evidente desde o início do estudo das radiações (final do século XIX). As grandezas utilizadas para os limites de dose denominam-se grandezas de limitação de dose. Apesar de serem calculáveis, essas grandezas não são mensuráveis. Entretanto, podem ser estimadas a partir de grandezas de dosimetria. Analise-as.

- I. Dose equivalente (H_T) é a grandeza que leva em consideração a qualidade da radiação. A unidade no sistema internacional é o *joule* por quilograma (J/kg) denominada *sievert* (Sv).
 II. *Kerma* de entrada na superfície (K_e) somente inclui a radiação incidente e não a radiação retroespalhada. Unidade: J/kg ou *gray* (Gy).
 III. Equivalente de dose pessoal ($H_p(d)$) é uma grandeza operacional definida como o equivalente de dose em tecido mole. Unidade: J/kg ou *sievert* (Sv).
 IV. *Kerma* no ar incidente (K_i) somente inclui radiação incidente no paciente ou fantoma, e a radiação retroespalhada é incluída na definição. Unidade: J/kg ou *gray* (Gy).
 V. Dose efetiva (E) é definida como a soma ponderada das doses equivalentes em todos os tecidos ou órgãos do corpo; se expressa, também, em *sievert* (Sv).

Estão corretas apenas as afirmativas

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

43

Sobre as grandezas de dosimetria, marque **V** para as afirmativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- () Dose absorvida – $D(\tau)$ – é a grandeza dosimétrica expressa por $D(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}(t) dt$.
 () Dose absorvida à unidade no sistema internacional é o *joule* por quilograma (J/kg), denominada *gray* (Gy).
 () Dose absorvida comprometida – D é a grandeza dosimétrica fundamental expressa por $D = d\varepsilon/dm$.
 () Na expressão $D = d\varepsilon/dm$, dm é a energia média depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa dε.
 () Dose efetiva comprometida – $E(\tau)$ – é a grandeza expressa por $E(\tau) = \sum w_T H_T(\tau)$.

A sequência está correta em

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

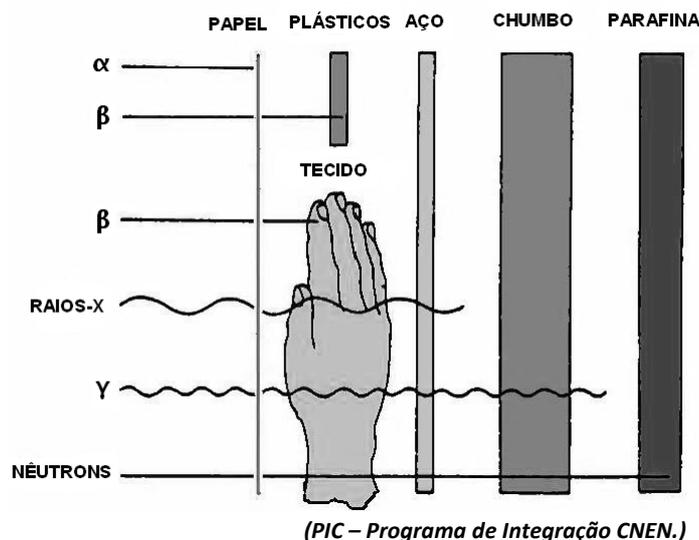
44

Pesquisas com DNA verificaram que essas moléculas podem sofrer danos por radiação pela produção de íons e deposição da energia em sua estrutura. Além disso, foi constatado que a quantidade do dano biológico produzido depende da energia total depositada, ou seja, a dose de radiação. Os efeitos das radiações são descritos através dos estudos de radiobiologia, em que são estabelecidas relações de dose/efeito. Os efeitos da exposição à radiação são proporcionais à dose recebida, podendo ser alta ou baixa, sendo conhecidos por: estocásticos e determinísticos. Assinale a alternativa que apresenta apenas características dos efeitos determinísticos da radiação ionizante.

- A) Não apresentar limiar de doses.
 B) Pode causar efeitos somáticos e hereditários.
 C) No caso do câncer, pode levar até 40 anos para ser detectado.
 D) Utiliza baixas taxas de exposição, com valores de dose menores do que 0,5 Gy.
 E) É produzido por doses elevadas, em que a gravidade do dano aumenta com a dose recebida.

45

O esquema a seguir mostra a penetração de várias radiações na matéria.

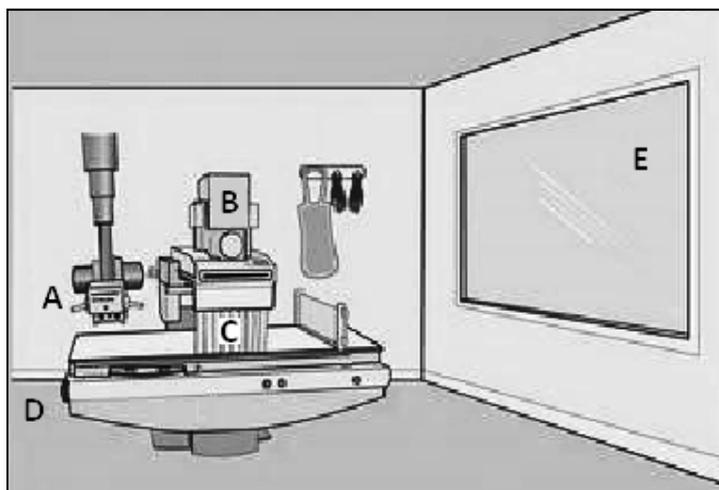


Analise características das radiações descritas anteriormente.

- A) As partículas de raios-x são menos penetrantes do que as partículas de gama, mas seu poder ionizante é alto.
- B) As radiações gama, embora sejam mais penetrantes, apresentam poder ionizante baixo em relação às partículas alfa e beta.
- C) As partículas alfa são radiações menos ionizantes e apresentam menor massa, por isso sua penetração da matéria é pequena.
- D) A maioria das partículas beta pode percorrer até poucos metros no ar e tem um poder ionizante bem maior do que as partículas alfa.
- E) Os nêutrons se comportam de uma forma mais complexa ao atravessar a matéria, interagindo por força *coulombiana*, característica que o difere das outras radiações.

46

A figura a seguir ilustra uma sala de exame radiográfico.



Relacione adequadamente as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**, apresentadas na figura anterior, às respectivas estruturas e equipamentos da sala de radiologia.

- () Blindagem de *Bucky*.
- () Equipamento e intensificador de imagem.
- () Visor de proteção.
- () Cortina de chumbo.
- () Tubo radiológico.

A sequência está correta em

- A) E, D, A, C, B.
- B) D, B, E, C, A.
- C) B, C, A, D, E.
- D) C, D, E, B, A.
- E) D, A, E, B, C.

47

Radiações ionizantes podem causar danos ao corpo humano, principalmente às radiações gama e raios-x por serem mais penetrantes. Os efeitos biológicos, quando ocorrem, devido à exposição a essas radiações, são precedidos de efeitos físicos e químicos. Os efeitos biológicos das radiações são

- A) formação de novas substâncias e morte celular.
- B) absorção de energia e aberração cromossomal.
- C) mobilização e neutralização dos íons e radicais livres.
- D) restauração de danos e armazenamento de informações.
- E) quebra de ligação química e produção de íons e radicais livres.

48

Os profissionais de radiologia estão sempre expostos às radiações. Tal hábito está relacionado ao seu ambiente de trabalho e, muitas vezes, esses profissionais são complacentes com o controle de radiação. Essa atitude pode levar à exposição desnecessária de radiação. São formas de radioproteção aos profissionais de radiologia, EXCETO:

- A) Abrigagem.
- B) Avental Pb.
- C) Dosímetro TLD.
- D) Tempo, distância e blindagem.
- E) Vestimenta de proteção radiológica (VPRs).

49

Observe a tabela que mostra os efeitos de uma radioexposição aguda do corpo inteiro de um indivíduo adulto.

Forma	Dose absorvida	Sintomatologia
A	C	Ausência de sintomatologia
Hematopoiética leve	D	Leufopenia, anemia
B	4-4,5 Gy	F
Pulmonar	E	Insuficiência respiratória aguda, coma e morte entre 14 e 36 horas.
Cerebral	Superior a 10 Gy	G

Relacione adequadamente as letras A, B, C, D, E, F e G, dispostas na tabela, aos respectivos termos.

- () Inferior da 1 Gy.
- () 8-9 Gy.
- () Morte em poucas horas por colapso.
- () Morte de 50% dos indivíduos irradiados.
- () Infraclínica.
- () DL₅₀.
- () 2-4 Gy.

A sequência está correta em

- A) C, D, F, G, A, B, E.
- B) D, C, G, F, B, A, E.
- C) E, D, G, F, B, A, C.
- D) D, E, F, G, A, B, C.
- E) C, E, G, F, A, B, D.

50

Conforme as diretrizes básicas do CNEN NN 3.01, as áreas de trabalho com radiação devem ser classificadas pelo responsável titular para fins de gerenciamento de proteção radiológica. As áreas radiológicas são corretamente classificadas em

- A) livres: quando for necessária a adoção de medidas específicas de proteção e segurança, que devem prevenir ou reduzir a magnitude das exposições potenciais.
- B) controladas: devem ser feitas reavaliações regulares das condições de exposições ocupacionais, com o objetivo de determinar se a classificação continua adequada.
- C) controladas: quando, embora não requeiram a adoção de medidas específicas de proteção e segurança, devem ser feitas reavaliações regulares das condições de exposições ocupacionais.
- D) supervisionadas: devem estar sinalizadas com o símbolo internacional de radiação ionizante, acompanhando um texto descrevendo o tipo de material, equipamento ou uso relacionado à radiação ionizante.
- E) controladas: 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.

51

A radiação ionizante está presente em grande parte das atividades dos setores da medicina e o seu uso apresenta riscos inerentes, sendo necessário prevenir acidentes e doenças por exposições inadequadas que venham a colocar em risco a saúde dos pacientes, do público e, principalmente, do trabalhador em radiologia. Por isso é imprescindível que o Conselho Nacional de Energia Nuclear, juntamente com os empregadores, implemente um programa de monitoramento individual e de área para determinar as intensidades das exposições normais e previstas em um IOE. Conforme as diretrizes do CNEN, para monitoramento individual e de área, assinale a alternativa que NÃO corrobora com a NN-3.01.

- A) Qualquer IOE que possa receber uma exposição ocupacional sujeita a controle deve ser submetido à monitoração individual, sempre que adequada, apropriada e factível.
- B) Os titulares e empregadores devem solicitar aconselhamento médico adequado sempre que qualquer IOE, em uma única exposição, vier a receber uma dose efetiva superior a 50 mSv.
- C) Os titulares e empregadores são responsáveis pela avaliação da exposição ocupacional dos IOE. Essa avaliação deve estar baseada na monitoração individual e de área, conforme aplicável.
- D) Os titulares e empregadores devem solicitar aconselhamento médico adequado sempre que qualquer IOE, em uma única exposição, vier a receber dose absorvida superior ao limiar de efeitos determinísticos.
- E) Nos casos em que a monitoração individual não for aplicável, a avaliação da exposição ocupacional tomará como base os resultados da monitoração da área e as informações sobre as atividades do IOE na área.

52

“Após a catástrofe de *Fukushima* em 2011, e com a necessidade de se protegerem, os japoneses lançaram o primeiro aparelho celular do mundo com detector de radiação.”

(Disponível em: www.oglobo.globo.com.)

A detecção da radiação é feita a partir de alterações produzidas ao interagir com a matéria. Essas alterações podem ser produzidas utilizando dispositivos próprios que indiquem a presença de radiação, conhecidos por detectores de radiação. Dos detectores de radiação apresentados, qual é do tipo cintilador?

- A) Germânio.
- B) *Geiger Müller*.
- C) Caneta dosimétrica.
- D) Contador proporcional.
- E) Germanato de bismuto.

53

As vítimas do acidente em Goiânia, em 1987, não puderam ser manuseadas, medicadas e transportadas como um doente qualquer e ficaram isoladas. Durante esse tratamento especial, os técnicos foram obrigados a utilizar equipamentos de proteção individual, como macacões, luvas, máscaras e sapatilhas, para não se contaminarem radioativamente e não contaminar biologicamente os enfermos. Tais vítimas tiveram esse tratamento porque

- A) sofreram contaminação externa por ^{233}U .
- B) sofreram irradiação por Co-60 e Césio-137.
- C) exibiram o sintoma da síndrome prodrômica.
- D) exibiram os sintomas da síndrome de irradiação aguda.
- E) sofreram contaminação, interna ou externa, por radionuclídeos.

54

A dose absorvida por exposição aguda localizada pode causar esterilidade definida em um homem. Para essa sintomatologia, a dose absorvida deve ser de

- A) 2 Gy.
- B) 5 Gy.
- C) 6 a 8 Gy.
- D) 6 a 12 Gy.
- E) 16 a 20 Gy.

55

O titular é o responsável legal pela instituição, estabelecimento ou instalação e, em casos de acidentes que envolvam exposições médicas, conforme definido pelo CNEN, devem tomar certas medidas. Assinale a alternativa cuja medida NÃO é responsabilidade do titular.

- A) Investigar imediatamente o ocorrido.
- B) Calcular ou estimar as doses recebidas e sua distribuição no paciente.
- C) Informar por escrito ao paciente e ao médico solicitante sobre o acidente.
- D) Indicar as medidas para prevenir a recorrência de tais acidentes e implementar aquelas sob sua responsabilidade.
- E) Submeter ao médico, logo após a investigação, um relatório escrito que esclareça as causas do acidente, bem como as providências tomadas.

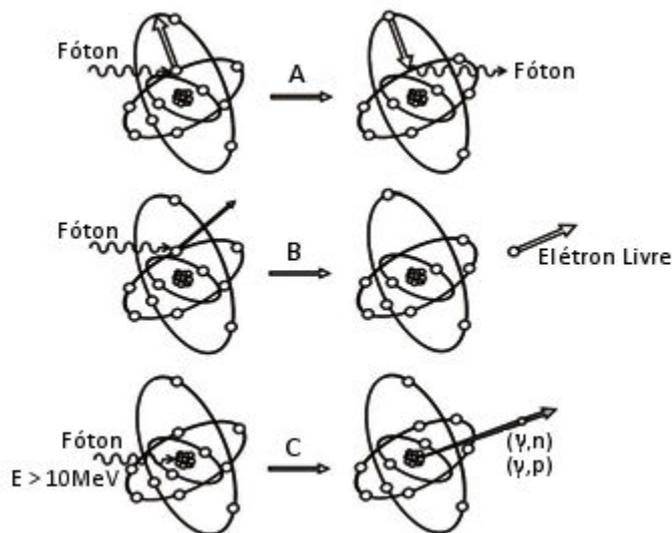
56

“Número pelo qual a dose absorvida no órgão ou tecido é multiplicada, de forma a refletir a efetividade biológica relativa da radiação, na indução de efeitos estocásticos a baixas doses, resultando na dose equivalente.” De acordo com as diretrizes básicas de proteção radiológica CNEN NN 3.01/2011, a definição anterior refere-se ao

- A) detrimento. D) fator de ponderação da radiação.
 B) nível de intervenção. E) fator de ponderação de órgão ou tecido.
 C) indivíduo do público.

57

A figura mostra modos de interação da radiação com a matéria. Sob o ponto de vista físico, as radiações, ao interagir com um material, podem nele provocar excitação atômica ou molecular, ionização ou ativação do núcleo.



Com base no exposto, analise as afirmativas.

- I. Em A, ocorre a ionização, onde elétrons são removidos dos orbitais pelas radiações e, ao retornarem, emitem a energia excedente sob a forma de luz ou raios-x.
- II. Em B, ocorre a excitação atômica, onde elétrons são deslocados de seus orbitais de equilíbrio, resultando em elétrons livres.
- III. Em C, ocorre a ativação do núcleo, promovendo reações nucleares, resultando num núcleo residual e emissão de radiação.
- IV. A excitação, mostrada em A, os elétrons ao retornarem depois de deslocados, emitem a energia sob forma de luz e raios-x.
- V. A ativação, mostrada em B, os elétrons são removidos dos orbitais pelas radiações, resultando em elétrons livres de alta energia.

Estão INCORRETAS apenas as afirmativas

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

58

Antigamente, procedimentos para a retirada de tumores ou lesões no cérebro de pacientes necessitavam da abertura do crânio, para se extrair o tumor. Hoje, técnicas permitem que esse procedimento seja feito por radiação. O serviço de radioterapia que emprega esses tratamentos de alta tecnologia deve possuir, no mínimo, um sistema de medição para proceder com esse tipo de tratamento. Para radiocirurgia é necessário qual tipo de instrumento de medição?

- A) Dispositivo de avaliação planar de dose adaptada à dosimetria rotacional ou matriz cilíndrica de detectores.
- B) Câmara de ionização cilíndrica aberta à atmosfera, à prova d'água e volume nominal menor ou igual a $0,03\text{ cm}^3$, associada a matriz cilíndrica de detectores.
- C) 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 adaptada à dosimetria rotacional ou matriz cilíndrica de detectores.
- D) 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 .
- E) Câmara de ionização cilíndrica aberta à atmosfera, à prova d'água e volume nominal menor ou igual a $0,03\text{ cm}^3$, associada a um dos eletrômetros com mostrador digital de 4 dígitos, ou 1% de resolução na leitura de corrente.

59

“Dose acumulada num tecido ou órgão 50 anos após o instante de sua admissão no corpo humano adulto.” Trata-se da

A) dose equivalente, expressa por $HT = DTwR$.

B) dose equivalente, expressa por $E = \sum_T w_T \cdot H_T$.

C) dose absorvida comprometida, expressa por $D(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}(t) dt$.

D) dose equivalente comprometida, expressa por $E(\tau) = \sum_T w_T H_T(\tau)$.

E) dose equivalente comprometida, expressa por $H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$.

60

Conforme Resolução CNEN nº 130/2012, art. 51 da Seção IV – Dos instrumentos de medição, o serviço de radioterapia deve dispor de instrumentos de medição de grandezas de influência. Qual alternativa NÃO corresponde aos instrumentos utilizados na radioterapia para grandezas de influência?

A) Nível de bolha ou digital.

B) Régua com resolução mínima de 0,5 mm.

C) Termômetro com resolução mínima de 0,25°C.

D) Barômetro digital com resolução mínima de 0,3 hPa.

E) Barômetro do tipo aneroide com resolução mínima de 0,5 mmHg.

61

Conforme Resolução CNEN nº 130/2012, art. 52 da Seção IV – Dos instrumentos de medição, o serviço de radioterapia deve dispor dos seguintes acessórios para auxiliar a dosimetria de fontes de radiação, EXCETO:

A) Alinhador de *laser*.

B) Técnicas de tratamento, no caso de aceleradores lineares.

C) Verificador de estabilidade e simetria do feixe compatível com os feixes de radiação.

D) Simulador para dosimetria compatível com os feixes de radiação e técnicas de tratamento.

E) Câmara de ionização tipo poço com suporte adequado à fonte de radiação do equipamento de braquiterapia de alta taxa de dose.

62

O supervisor de proteção radiológica em área específica de radioterapia é responsável por colocar em prática as normas relativas à segurança e proteção da radiologia. Assinale a alternativa corretamente relacionada à obrigatoriedade desse profissional.

A) Acompanhar as inspeções realizadas por inspetores do setor de radioterapia.

B) Comunicar ao titular, no prazo máximo de 30 dias, acerca do seu desligamento do serviço de radioterapia.

C) Fazer cumprir o plano de proteção radiológica aprovado pelo seu empregador nos itens relativos à proteção radiológica.

D) Manter os instrumentos de medição de proteção radiológica calibrados por laboratório de metrologia acreditado pelo CNEN.

E) Notificar o titular do serviço de radioterapia sobre os requisitos de segurança e proteção radiológica que não estejam de acordo com o plano de proteção radiológica.

63

As aplicações de radiações ionizantes em medicina, indústria, ensino e pesquisa científica, abrangem a utilização de diferentes tipos de fontes: as radioativas seladas e as não seladas. As fontes seladas são materiais radioativos dentro de embalagens não radiativas, amplamente empregadas para a realização de várias técnicas. São técnicas que utilizam fontes seladas, EXCETO:

A) Analíticas.

B) De medição.

C) Radiográficas.

D) Para traçar compostos.

E) Como detectores de fumaça.

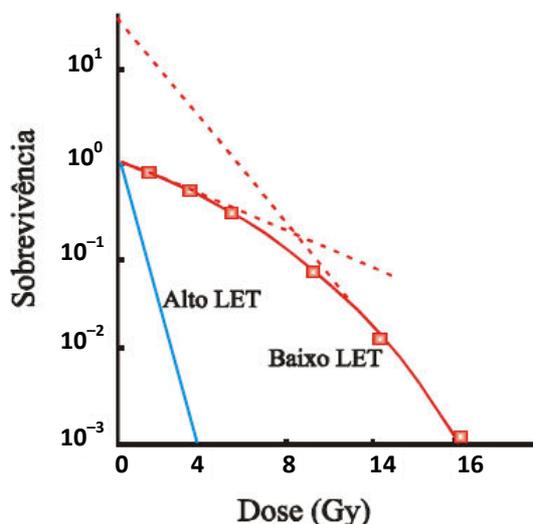
64

A fonte selada é um material radioativo solidamente incorporado em matéria sólida inativa hermeticamente fechada, de tal forma que não se dispersa facilmente, podendo ser aberta só em casos de sua destruição. Os principais radioisótopos empregados em fontes seladas são: fontes gama, fontes beta, fontes de nêutrons e fontes de ionização. Quais radioisótopos relacionados a seguir são fonte beta?

- A) P-32 e Kr-85. D) Po-210 e Ac-227.
 B) Co-60 e Cs-137. E) Ra-226 e Pu-239.
 C) Ir-192 e Ra-226.

65

Observe o gráfico.



Com base nas curvas de sobrevivências para células de mamíferos apresentadas, que receberam a mesma dose de radiação, assinale a afirmativa correta.

- A) As radiações de baixo LET (alfa, nêutron e íons pesados) e de alto LET (elétrons, beta e fótons) resultam em percentuais iguais de sobrevivência.
 B) As radiações de alto LET (elétrons, alfa e íons pesados) resultam em maior percentual de sobrevivência que as de baixo LET (beta, nêutrons e fótons).
 C) As radiações de baixo LET (alfa, fótons e elétrons) resultam em maior percentual de sobrevivência que as de alto LET (beta, nêutron e íons pesados).
 D) As radiações de alto LET (elétrons, beta e íons pesados) resultam em menor percentual de sobrevivência que as de baixo LET (alfa, nêutron e fótons).
 E) As radiações de alto LET (alfa, nêutrons e íons pesados) resultam em menor percentual de sobrevivência que as de baixo LET (elétrons, beta e fótons).

66

A síndrome da radiação aguda trata-se sucessão de sintomas que aparecem em uma vítima de acidentes envolvendo intensas doses de radiação. Muitos danos em sistemas e órgãos no corpo são observados, podendo, em muitos casos, levar a vítima à morte. A síndrome que ocorre com dose absorvida de 6 a 7 (Gy) é a

- A) pulmonar. D) do sistema nervoso central.
 B) hematopoiética leve. E) do sistema gastrointestinal.
 C) hematopoiética grave.

67

Para estabelecer uma relação entre duas grandezas, *kerma* e dose absorvida, é necessário que haja equilíbrio das partículas carregadas ou equilíbrio eletrônico. Esse equilíbrio ocorre quando

- A) a densidade do meio é heterogênea.
 B) a composição do meio é heterogênea.
 C) não existem campos elétricos homogêneos.
 D) não existem campos magnéticos não homogêneos.
 E) existe um campo uniforme de radiação diretamente ionizante.

73

Em radioterapia, os radiofármacos utilizados são distintos, visto que seu uso irá depender dos respectivos órgãos ou tecidos de incorporação preferencial. No caso dos rins, qual o radiofármaco deve ser incorporado?

- A) ^{131}I – risa bengala. D) ^{99}Tc – enxofre coloidal.
B) ^{131}I – bromosulfaleína. E) ^{99}Tc – citrato estanhoso.
C) ^{99}Tc – estanho coloidal.

74

Na obtenção de imagens de órgãos por radiação gama, emitidos por radioisótopos neles incorporados, utilizam-se radiofármacos apropriados. O $^{99\text{m}}\text{Tc}$ – Fitato é apropriado para qual órgão ou tecido?

- A) Rins. D) Intestino.
B) Fígado. E) Glândulas salivares.
C) Cérebro.

75

“Um dos principais efeitos da interação das radiações γ e X com a matéria é a interação do fóton com um elétron periférico do átomo, em que ele cede apenas parte de sua energia, resultando na emissão de um fóton com maior energia, continuando sua trajetória em outra direção dentro do material.” Trata-se do efeito denominado

- A) carga. D) formação de pares.
B) Comptom. E) densidade do meio.
C) fotoelétrico.

Leia o texto para responder às questões 76 e 77.

“O Programa de Monitoramento Radiológico Ambiental (PMRA) deve ser conduzido durante os diversos estágios do processo de obtenção de licença, autorização ou outro ato administrativo pertinente emitido pela CNEN. As fases do PMRA são definidas em função de cada estágio, conforme aplicável, em pré-operacional, operacional, de descomissionamento e de pós-descomissionamento e devem atender a alguns objetivos específicos.”

(Posição Regulatória 3.01/008:2011.)

76

Assinale alternativa correspondente à fase pré-operacional.

- A) Prover meios para demonstração ao público de que a fonte e a liberação de efluentes se encontram sob controle.
B) Realizar a supervisão da região de modo a identificar modificações em parâmetros que indiquem a necessidade de revisão do programa.
C) Avaliar os incrementos detectados nos níveis de radioatividade ou concentrações de radionuclídeos, em relação à fase pré-operacional, às áreas de controle e aos níveis medidos nos anos anteriores.
D) Estimar o impacto devido aos incrementos detectados e, se necessário, propor e implementar programa de monitoração complementar e outras ações corretivas que levem ao retorno das condições operacionais impostas.
E) Avaliar as tendências em relação às medidas de níveis de radioatividade ou das concentrações de radionuclídeos em áreas sujeitas ao impacto radiológico da prática e fora destas (áreas de controle), que permitam distinguir a contribuição da prática avaliada daquela de outras fontes.

77

Assinale alternativa correspondente à fase operacional.

- A) Manter registros continuados das medidas efetuadas que permitam os processos de acompanhamento e auditoria da prática.
B) Determinar a necessidade de recursos humanos, financeiros e de infraestrutura necessários à condução do programa na fase operacional.
C) Identificar e determinar valores de parâmetros específicos que possam ser relevantes para a estimativa da dose e para a avaliação do impacto ambiental.
D) Caracterizar os níveis de radioatividade e os campos de radiação existentes, além das suas flutuações sazonais e periódicas, abrangendo as áreas de impacto e as que servirão de controle na fase operacional.
E) Implantar e avaliar a adequação dos procedimentos, equipamentos e técnicas de: medição; coleta, identificação, preservação e transporte de amostras; e, métodos analíticos e radiométricos usados nos laboratórios.

78

Numa situação de emergência, em casos de exposições ocupacionais recebidas no curso de uma intervenção, as equipes devem cumprir alguns requisitos, conforme a norma CNEN NN 3.01. Com base nesses requisitos, é INCORRETO afirmar que a equipe de intervenção deverá

- A) expor a dose superior ao limite anual de dose para exposição ocupacional estabelecido na referida norma, exceto com a finalidade de salvar vidas ou prevenir danos sérios à saúde.
- B) expor a dose superior ao limite anual de dose para exposição ocupacional estabelecido na referida norma, exceto com a finalidade de executar ações que evitem dose coletiva elevada.
- C) expor a dose superior ao limite anual de dose para exposição ocupacional estabelecido na referida norma, exceto com a finalidade de executar ações para prevenir o desenvolvimento de situações catastróficas.
- D) na realização de intervenções para atendimento a situações de emergência, as doses efetivas dos membros da equipe devem ser superiores a 100 mSv, quando devem ser sempre observados os limiares relacionados aos efeitos determinísticos.
- E) no caso de voluntários, empreender ações nas quais a dose efetiva possa exceder 50 mSv. Nesses casos, os voluntários devem ser informados, com antecedência, dos riscos associados à saúde, e serem treinados para as ações que possam ser necessárias.

79

De acordo com o requisito 6.4, do CNEN NN 3.01, acerca das exposições crônicas, os 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 ações justificados e otimizados. Marque a alternativa que NÃO apresenta um plano de ação desse requisito.

- A) Custos financeiros e sociais.
- B) Necessidade de ações protetoras.
- C) Exposições individuais e coletivas.
- D) Riscos radiológicos e não radiológicos.
- E) Benefícios e responsabilidade financeira para as ações remediadoras.

80

De acordo com serviço de radioproteção, o programa de monitoração da área deve abranger e executar atividades conforme a norma CNEN NE – 3.02. Com base na afirmativa anterior, analise.

- I. Selecionar os locais mais críticos nas áreas restritas com relação apenas aos tipos de rejeitos radioativos ou resíduos, contaminação e acidentes possíveis.
- II. Selecionar os equipamentos e os procedimentos de monitoração compatíveis com as condições de exposição, as condições ambientais e as grandezas, objetos de medição e limitação.
- III. Marcar os pontos de referência para a realização de medições de campos de radiação, contaminações superficiais e atmosféricas, selecionados de modo que sejam sempre sujeitos às modificações nas condições normais de trabalho.
- IV. Executar a monitoração, compreendendo a realização de medidas e amostragens, inspeção de fontes de radiação e de rejeitos, além da verificação das condições gerais de trabalho.

Estão INCORRETAS apenas as afirmativas

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

81

Para a produção de blindagem, vários materiais podem ser utilizados, contanto que seja empregada a espessura suficiente para atenuar a intensidade da radiação aos limites autorizados. São características a serem consideradas na produção de blindagens, EXCETO:

- A) Uniformidade e homogeneidade.
- B) Acabamento, limpeza e conservação.
- C) Área (espaço físico) para a instalação.
- D) Uso múltiplo (blindagem e estrutura).
- E) Altura, comprimento e massa da barreira.

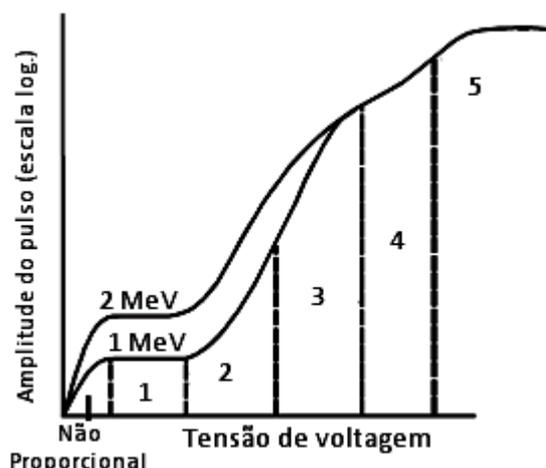
82

Dos materiais mais utilizados em blindagem, destacam-se: concreto comum; concreto denso; aço de baixo C; chumbo; e, terra (seca-compacta). Assinale, a seguir, o material que apresenta as seguintes características: difícil de manusear, caro e, apesar de muito denso, possui baixa resistência.

- A) Chumbo.
- B) Aço de baixo C.
- C) Concreto denso.
- D) Concreto comum.
- E) Terra (seca-compacta).

83

A figura apresenta a variação do número de pares de íons em relação à variação do campo elétrico, para dois tipos de radiação de mesmo tipo e energia diferentes. Os lugares marcados por números indicam regiões de operação para detectores a gás.



De acordo com as características específicas de geração e coleta de carga, relacione adequadamente os números 1, 2, 3, 4 e 5 da figura anterior às respectivas regiões dos detectores a gás.

- () Região acima da região do Geiger Müller.
- () Região proporcional limitada.
- () Região do Geiger Müller.
- () Região de saltação dos íons.
- () Região não proporcional.

A sequência está correta em

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

84

A figura mostra um detector que funciona dentro do modo de câmara de ionização. Trata-se da câmara de

- A) extrapolação.
- B) ionização *free air*.
- C) ionização tipo poço.
- D) ionização pressurizada, portátil.
- E) ionização, portátil, tipo *babyline*.



85

“Existem vários tipos de detectores especiais que funcionam dentro do modo da câmara de ionização. Há, porém, um que se caracteriza por ser a ar ou a gás sob pressão, destina-se a medir taxas de exposição, de dose, de dose acumulada, para radiações X, gama e, às vezes, beta.” A descrição anterior refere-se à câmara

- A) tipo dedal. D) de ionização *free air*.
- B) de extrapolação. E) de ionização tipo poço.
- C) de ionização portátil.

86

No início dos anos 40, começaram a surgir os primeiros detectores proporcionais. São detectores que operam quase sempre em pulso e se baseiam no fenômeno de multiplicação de íons no gás para amplificar o número de íons originais criados pela radiação incidente. Esses detectores NÃO são apropriados para

- A) detectar nêutrons.
- B) detectar radiação alfa.
- C) detectar elétrons de baixa energia.
- D) detectar e realizar espectroscopia de raios-x.
- E) calcular a dose absorvida para radiações de baixa energia.

87

Observe a figura a seguir.



Assinale a alternativa que indica o tipo de detector de radiação apresentado na figura anterior.

- A) Espectrômetro portátil, de alta sensibilidade, utilizado em atividade de triagem e localização de fontes emissoras de radiação gama.
- B) Cintilômetro portátil, de alta sensibilidade, utilizado em atividade de triagem e localização de fontes emissoras de radiação gama.
- C) Espectrômetro gama, de alta sensibilidade, utilizado em atividade de triagem e localização de fontes emissoras de radiação gama.
- D) Espectrômetro gama, com NaI (Tl), portátil, que permite determinar a energia de radiação, obter o espectro e identificar o radionuclídeos.
- E) Cintilômetro gama, com NaI (Tl), portátil, que permite determinar a energia de radiação, obter o espectro e identificar o radionuclídeos.

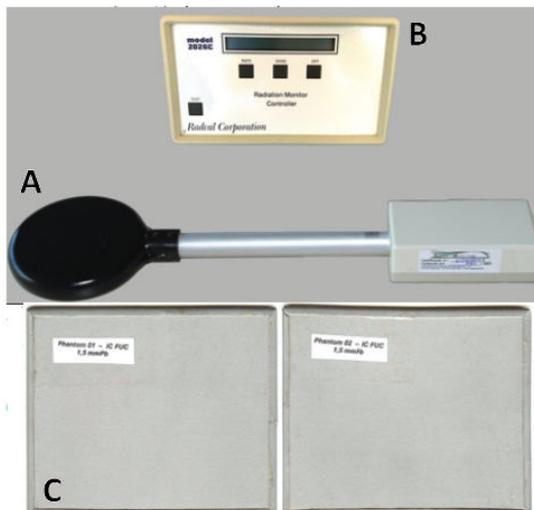
88

Os efeitos determinísticos são causados por irradiação total ou localizada de um tecido, resultando em morte celular, com prejuízos detectáveis no funcionamento do tecido ou órgão. O limiar de dose equivalente recebida em uma única exposição, para efeitos determinísticos no cristalino, para desenvolver uma catarata deve ser de

- A) 5,0 (Sv).
- B) 0,5 (Sv).
- C) 0,5 – 2,0 (Sv).
- D) 2,5 – 6,0 (Sv).
- E) 3,5 – 6,0 (Sv).

89

Realizou-se um estudo para investigar e aferir níveis de radiação ionizante emitida por equipamento de cinefluoroscopia na sala de hemodinâmica. Alguns instrumentos utilizados na pesquisa estão ilustrados a seguir.



De acordo com os instrumentos apresentados, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas

- () A figura A é um cintilador.
- () A figura C é um simulador (Phanton) atenuador de chumbo 0,3 cm de espessura.
- () A figura B é uma câmara de ionização.
- () A figura A é uma câmara de ionização.
- () A figura B é um eletrômetro.
- () A figura C é um simulador (Phanton) atenuador de chumbo de 0,5 cm de espessura.

A seqüência está correta em

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

90

O detector *Geiger Müller (G-M)* é um instrumento de medida, cujo princípio foi imaginado por volta de 1913, por *Hans Geiger*, e aperfeiçoado por *Geiger e Walther Müller*, em 1928, quando foram introduzidos no mercado e são utilizados até hoje, por serem detectores simples, de baixo custo e com facilidade de operação e manutenção. Esses detectores só **NÃO** são utilizados para

- A) detectar partículas α .
- B) detectar nêutrons.
- C) detectar radiação γ .
- D) detectar partículas de elétrons.
- E) estimar grandezas como dose e exposição.

91

“Detector de radiação utilizado para partículas carregadas pesadas como: prótons, alfa e fragmento de fissão. Apresenta excelente resolução, boa estabilidade, excelente tempo de coleta de carga e simples de operar. Seu tamanho é da ordem de 1 a 5 cm².” Trata-se do detector

- A) silício-lítio Si (Li).
- B) diodo de silício.
- C) barreira de superfície.
- D) telureto de cádmio (CdTe).
- E) germano dopado com lítio Ge(Li).

92

O sistema de classificação de áreas é proposto para auxiliar o controle das exposições ocupacionais. As áreas devem ser classificadas sempre que houver previsão de exposição ocupacional e definidas claramente no plano de proteção radiológica (PPR). Considera a designação dos locais de trabalho em dois tipos de áreas: controladas e supervisionadas. Classificam-se como áreas supervisionadas os(as)

- A) salas de tratamento.
- B) salas de comando com painéis de controle de fontes de radiação.
- C) salas para armazenamento de fontes de radiação e rejeitos radioativos.
- D) laboratórios de preparo de material radioativo para uso em braquiterapia de baixa taxa de dose.
- E) quartos especialmente preparados com blindagem, para internação exclusiva de pacientes com implantes temporários de fontes seladas de braquiterapia de baixa taxa de dose.

93

Observe a imagem de uma sonda de cintilador inorgânico mais antigo e de alta eficiência de cintilação, utilizado para medição de contaminação superficial (alfa). Esse cintilador é conhecido por

- A) BGO.
- B) iodeto de cério.
- C) iodeto de sódio.
- D) cintilador primário.
- E) sulfeto de zinco ativado.



94

“Classifica-se como área supervisionada qualquer área sob vigilância não classificada como controlada, mas onde as condições de exposição ocupacional necessitam ser mantidas sob supervisão.” (Posição regulatória CNEN 3.01/004 2011.)

Em relação às áreas supervisionadas, é de responsabilidade do titular

- A) manter disponíveis, nas entradas dessas áreas, conforme apropriado, equipamento, vestimenta de proteção e instrumento de monitoração.
- B) manter disponível nas saídas dessas áreas, quando apropriado, local adequado para coleta de equipamentos e vestimentas de proteção contaminados.
- C) implementar as medidas de proteção ocupacional estabelecidas no plano de proteção radiológica, incluindo regras internas e procedimentos apropriados a essas áreas.
- D) rever periodicamente as condições para determinar qualquer necessidade de adoção de medidas de proteção e segurança ou de mudanças nas delimitações físicas dessas áreas.
- E) restringir o acesso por meio de procedimentos administrativos e de barreiras físicas. O grau de restrição de acesso deve ser adequado à magnitude e à probabilidade de ocorrência das exposições esperadas.

95

“Grandeza representada pela expressão dN/da , onde dN é o número de partículas incidentes sobre uma esfera de secção de área da medida, em unidades de m^{-2} , e o número de partículas N pode corresponder a partículas emitidas, transferidas ou recebidas. Muito utilizada na medição de nêutrons.” Trata-se da

- A) fluência. D) dose absorvida.
B) atividade. E) dose equivalente.
C) exposição.

96

De acordo com a norma CNEN NN 3.01 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, em relação aos acidentes que envolvem exposições médicas diferentes daquelas pretendidas, os titulares devem:

- I. investigar imediatamente o ocorrido;
II. calcular e estimar as doses e sua distribuição no paciente;
III. realizar um levantamento radiométrico da sala onde ocorreu o acidente;
IV. submeter à CNEN, logo após a investigação, um relatório por escrito que esclareça as causas do acidente, bem como as providências a serem tomadas;
V. estimar a atividade da fonte de radiação.

Estão corretas apenas as alternativas

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

97

De acordo com a norma CNEN NN 3.01 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) Área livre é qualquer área que não seja classificada como área controlada ou área supervisionada.
B) Indivíduo do público é qualquer membro da população quando não está submetido à exposição médica ou ocupacional.
C) Ação remediadora é a ação tomada durante uma intervenção em campos de radiação existentes com o objetivo de reduzir doses.
D) Fator de ponderação da radiação é o número pelo qual a dose absorvida no órgão ou tecido é multiplicada, de forma a refletir a efetividade biológica relativa da radiação na indução de efeitos estocásticos a baixas doses, resultando na dose efetiva.
E) Dose coletiva é a expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante, pelo valor médio da distribuição de dose efetiva desses indivíduos. A dose coletiva é expressa em *pessoa-sievert* (pessoa.Sv).

98

Segundo o glossário de segurança nuclear da CNEN, a grandeza dosimétrica que expressa a soma de todas as energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas liberadas por partículas neutras ou fótons, incidentes em um material com massa, denomina-se

- A) Kerma. D) dose absorvida.
B) exposição. E) dose equivalente.
C) dose efetiva.

99

A CNEN deve ser imediatamente notificada sempre que a dose recebida por algum IOE, decorrente de exposição à fonte, em um período de doze meses consecutivos, ultrapassar o nível de restrição efetiva estabelecido como resultado do processo de otimização da proteção radiológica. Tal notificação deverá incluir, no mínimo, as seguintes informações, EXCETO:

- A) Medidas iniciais adotadas.
B) Taxa de dose a que o IOE foi submetido.
C) Descrição do evento que deu origem à sobre-exposição.
D) Ações de investigação levadas a efeito e suas conclusões.
E) Medidas de emergência adotadas para evitar a repetição do evento.

100

A organização operadora, responsável pela implementação dos requisitos estabelecidos nas normas de Segurança na Operação de Usinas Termoeletricas, deve estabelecer um Plano de Emergência Local (PEL), de acordo com a Norma CNEN NE 1.04 – Licenciamento de Instalações Nucleares, para atender às situações de emergência que conduzam ou possam conduzir a uma liberação significativa de material radioativo para o meio ambiente. Esse plano deve estar de comum acordo com os planos para situações de emergência elaborados pela CNEN e por outras autoridades competentes. A organização operadora deve incluir no PEL a descrição dos arranjos de emergência para atender às seguintes situações ou a uma combinação delas, EXCETO:

- A) Atendimento de pessoas acidentadas.
- B) Incêndios e outros acidentes de natureza não nuclear, como liberação de gases e vapores tóxicos.
- C) Situações de invasão ou ataques produzidos por terceiros visando o descontrole das operações da usina.
- D) Situações de emergência resultantes de manuseio ou armazenagem de elementos combustíveis na usina.
- E) Situações que possam conduzir a uma liberação descontrolada de material radioativo, mas restrita aos limites da área da usina.

INSTRUÇÕES

1. Material a ser utilizado: caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Os objetos restantes devem ser colocados em local indicado pelo fiscal da sala, inclusive aparelho celular desligado e devidamente identificado.
2. Não é permitida, durante a realização das provas, a utilização de máquinas calculadoras e/ou similares, livros, anotações, impressos ou qualquer outro material de consulta, protetor auricular, lápis, borracha, corretivo. Especificamente, não é permitido que o candidato ingresse na sala de provas sem o devido recolhimento, com respectiva identificação, dos seguintes equipamentos: *bip*, telefone celular, *walkman*, agenda eletrônica, *notebook*, *palmtop*, *ipad*, *ipod*, *tablet*, *smartphone*, mp3, mp4, receptor, gravador, calculadora, câmera fotográfica, controle de alarme de carro, relógio de qualquer modelo etc.
3. Durante a prova, o candidato não deve levantar-se, comunicar-se com outros candidatos e nem fumar.
4. A duração da prova é de 05 (cinco) horas, já incluindo o tempo destinado à entrega do Caderno de Provas e à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento do Cartão de Respostas (Gabarito).
5. Somente em caso de urgência pedir ao fiscal para ir ao sanitário, devendo no percurso permanecer absolutamente calado, podendo antes e depois da entrada sofrer revista através de detector de metais. Ao sair da sala no término da prova, o candidato não poderá utilizar o sanitário. Caso ocorra uma emergência, o fiscal deverá ser comunicado.
6. O Caderno de Provas consta de 100 (cem) itens de múltipla escolha. Leia-o atentamente.
7. **Os itens das provas objetivas são do tipo múltipla escolha, com 05 (cinco) opções (A a E) e uma única resposta correta.**
8. Ao receber o material de realização das provas, o candidato deverá conferir atentamente se o Caderno de Provas corresponde ao cargo a que está concorrendo, bem como se os dados constantes no Cartão de Respostas (Gabarito) que lhe foi fornecido estão corretos. Caso os dados estejam incorretos, ou o material esteja incompleto, ou tenha qualquer imperfeição, o candidato deverá informar tal ocorrência ao fiscal.
9. Os fiscais não estão autorizados a emitir opinião e prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir.
10. O candidato poderá retirar-se do local de provas somente a partir dos 90 (noventa) minutos após o início de sua realização, contudo não poderá levar consigo o Caderno de Provas, sendo permitida essa conduta apenas no decurso dos últimos 30 (trinta) minutos anteriores ao horário previsto para o seu término.
11. Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala somente poderão sair juntos. Caso o candidato insista em sair do local de aplicação das provas, deverá assinar um termo desistindo do Concurso Público e, caso se negue, deverá ser lavrado Termo de Ocorrência, testemunhado pelos 2 (dois) outros candidatos, pelo fiscal da sala e pelo coordenador da unidade.

RESULTADOS E RECURSOS

- As provas aplicadas, assim como os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas serão divulgados na *Internet*, no site www.idecan.org.br, a partir das 16h00min do dia subsequente ao da realização das provas.

- O candidato que desejar interpor recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas disporá de **02 (dois) dias úteis**, a partir do dia subsequente à divulgação, em requerimento próprio disponibilizado no *link* correlato ao Concurso Público no site www.idecan.org.br.

- A interposição de recursos poderá ser feita **via Internet**, através do **Sistema Eletrônico de Interposição de Recursos**, com acesso pelo candidato ao fornecer dados referentes à sua inscrição apenas no prazo recursal, ao **IDECAN**, conforme disposições contidas no site www.idecan.org.br, no *link* correspondente ao Concurso Público.