

ASSINATURA DO CANDIDATO: _____



PRÓ-REITORIA DE CULTURA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA – PRCEU/USP
COMISSÃO DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL – COREMU/USP

Processo Seletivo para início em 2017

Grupo 2: Física Médica

- Programa de Residência em Área Profissional da Saúde: Física Médica (FMUSP/InRad)
 - Áreas de Concentração: Radioterapia (Física / Física Médica)
 - Diagnóstico por Imagem (Física / Física Médica)

Prova de 1ª Fase: 11/09/2016

Instruções

- Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
- Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto e se consta o Programa em que você se inscreveu.
- Este caderno compõe-se de 30 questões objetivas, em forma de teste de múltipla escolha. Em cada questão, há 5 alternativas, sendo correta apenas uma.
- Assinale a alternativa que você considera correta, preenchendo com caneta esferográfica de tinta azul ou preta o espaço correspondente na folha óptica de respostas.
- Preencha a folha óptica de respostas com cuidado, pois, em caso de erro ou rasura, ela não poderá ser substituída e o uso de corretivo não será permitido.
- Duração da prova: **3 horas**. O candidato deve controlar o tempo disponível. Não haverá tempo adicional para transcrição de gabarito para a folha óptica de respostas.
- O candidato poderá retirar-se do prédio a partir de 15h30.
- Durante a prova, são vedadas a comunicação entre candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, e de aparelhos de telecomunicação.
- Ao final da prova, é **obrigatória** a devolução deste caderno de questões e da folha óptica de respostas. Poderá ser levado somente o gabarito provisório de respostas.

Observações

- A divulgação do gabarito desta prova será no dia 12 de setembro de 2016, no *site* www.fuvest.br.
- A divulgação do resultado da primeira fase do processo seletivo será no dia 20 de setembro de 2016, no *site* www.fuvest.br e no Diário Oficial.



CONHECIMENTOS GERAIS**01**

De acordo com a Política Nacional de Saúde, a Atenção Básica caracteriza-se por

- elaborar proposta de financiamento tripartite para criação ou adequação do Plano de Cargos, Carreira e Salários (PCCS) e por desprecarizar os vínculos de trabalho e contratação de pessoal.
- disponibilizar ações e serviços em quantidade e qualidade para atender às necessidades de saúde da população no âmbito dos cuidados secundários e terciários.
- ser o ponto de atenção estratégico para o cadastramento de usuários e seus familiares, habitantes de uma microárea territorial, para a sua inserção nos programas de Assistência Social de apoio às famílias.
- desenvolver a atenção integral à saúde, nos âmbitos individual e coletivo, com ênfase em: promoção e proteção, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento, reabilitação e redução de danos.
- ser a porta de entrada alternativa da Rede de Atenção à Saúde; acolher os usuários e familiares; promover sua vinculação aos serviços e corresponsabilizar-se pela resolução de suas necessidades de saúde.

02

De acordo com a Portaria nº 4279/2010, compete à Atenção Primária à Saúde integrar verticalmente os serviços que são ofertados de forma fragmentada pelo Sistema de Saúde convencional. Para tanto, deve assumir três funções essenciais:

- resolução, organização e responsabilização.
- primeira consulta médica, diagnóstico e terapêutica.
- abordagem sociocultural, encaminhamentos e matriciamentos.
- orientação comunitária, atenção à crise e atendimento à demanda espontânea.
- atendimento às urgências, acompanhamento de casos graves e coordenação.

03

A organização da Rede de Atenção à Saúde exige definição de Regiões de Saúde. Cada Região de Saúde é definida por meio

- das Conferências Municipais de Saúde.
- do último Censo Demográfico.
- do acordo entre os Serviços de Saúde.
- da pactuação entre Estado e Município.
- das Portarias específicas em nível federal.

04

A proposta de equipes de Consultório na Rua constitui uma estratégia de

- Atenção Secundária para o acompanhamento dos casos de saúde mental de uma determinada comunidade.
- Atenção Básica para ampliar o acesso à Rede de Atenção à Saúde e ofertar atenção integral à população em situação de rua.
- Atenção Terciária para acompanhar pessoas que se recusam a permanecer em internação hospitalar.
- Assistência Social, cujo intuito principal é a oferta de internação em comunidades terapêuticas para a população que faz uso de álcool e outras drogas.
- Reabilitação Psicossocial, que visa acompanhar pessoas em situação de internação domiciliar.

05

A Atenção Básica em Saúde deve ser desenvolvida com o mais alto grau de descentralização e capilaridade, ou seja, deve estar próxima da vida das pessoas, ampliando assim o acesso da população à Rede de Atenção à Saúde. Compõem as ações da Atenção Básica:

- os Centros de Atenção Psicossocial e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde.
- as Equipes de Saúde da Família e os Hospitais de Retaguarda.
- os Núcleos de Apoio à Saúde da Família e o Consultório na Rua.
- as Equipes de Saúde da Família para populações ribeirinhas e os leitos de internação psiquiátrica.
- as Unidades Básicas de Saúde e o Programa De Volta para Casa.

06

A existência de sistemas fragmentados de Atenção à Saúde é um dos maiores desafios para a consolidação da atenção integral. É característica dos sistemas fragmentados:

- a forte tendência à coordenação do cuidado pela Atenção Básica.
- a organização horizontal entre o conjunto dos serviços disponibilizados.
- o foco nas condições agudas por meio de unidades de pronto atendimento.
- a participação ativa dos usuários e dos Conselhos Gestores.
- o atendimento centrado nas necessidades apresentadas pelo usuário.



07

Dentre as cinco atribuições descritas abaixo, identifique as que caracterizam o processo de trabalho das equipes de Atenção Básica.

- I. Definir o território de atuação e a população sob responsabilidade das Unidades Básicas de Saúde.
- II. Realizar o acolhimento, a classificação etária, a avaliação de necessidade de saúde e a análise psicossocial, excluindo-se os atendimentos às urgências.
- III. Desenvolver ações educativas que possam interferir no processo de saúde-doença da população, no desenvolvimento de autonomia e na busca por qualidade de vida pelos usuários.
- IV. Realizar cirurgias de alta complexidade sob supervisão de equipe matriciadora e apoiar ações de internação domiciliar de idosos.
- V. Desenvolver ações intersetoriais, integrando projetos e redes de apoio social voltados para o desenvolvimento da atenção integral.

Estão corretas apenas as atribuições indicadas em

- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II, III e IV.
- d) I, III e V.
- e) II, IV e V.

08

Uma das características da Rede de Atenção à Saúde é

- a) a formação de relações horizontais entre os Pontos de Atenção e a Atenção Básica.
- b) a organização e a comunicação da Rede baseadas em momentos de encontros informais entre gestores locais.
- c) a baixa participação dos usuários em espaços gerenciais e a alta participação dos usuários em espaços de cuidado.
- d) o descrédito para com iniciativas de maior integração entre os trabalhadores da Rede de um determinado território.
- e) a ênfase nos procedimentos médicos em detrimento dos processos vinculares entre profissionais e usuários.

09

No contexto da proposta de organização da Rede de Atenção à Saúde, é importante que o trabalho em saúde esteja fundamentado nas noções de

- a) diagnóstico precoce, avaliação terapêutica e alta.
- b) avaliação médica, aconselhamento e promoção.
- c) triagem, orientação preventiva e contato com a família.
- d) acolhimento, orientação comunitária e encaminhamento.
- e) vínculo, comunicação e responsabilização com o cuidado.

10

Grupo multiprofissional que deve ser composto de acordo com os objetivos de cada serviço de saúde, tendo uma clientela sob sua responsabilidade. Todo usuário do Sistema Único de Saúde deve ter e saber identificar sua equipe [...]. (Brasil, O SUS de A a Z, 2009).

Essa é a definição de uma equipe

- a) especializada.
- b) integrada.
- c) de referência.
- d) matriciadora.
- e) transdisciplinar.

11

Diretrizes constituem as orientações gerais de determinada política. É uma Diretriz da Política Nacional de Humanização:

- a) Triagem.
- b) Comunicação Transpessoal.
- c) Gestão Verticalizada.
- d) Paradigma Biomédico.
- e) Clínica Ampliada.

12

Usuários que permanecem em filas de espera para atendimento em clínicas de Instituições de Ensino podem se sentir pouco à vontade para expressar sua opinião sobre o cuidado ofertado, pois eles tendem a pensar que perderão a vaga se “reclamarem” de alguma coisa. Do ponto de vista da ética, é correto afirmar que, nesse tipo de situação, ocorre

- a) resiliência.
- b) capacidade de adaptação.
- c) limitação de autonomia.
- d) liberdade de escolha.
- e) não malefício.



13

Do ponto de vista da ética, o profissional deverá fornecer ao usuário todas as informações relativas ao cuidado e tratamento ofertado. Em relação ao processo de informação, é correto afirmar:

- a) Ele deve acontecer apenas na primeira consulta, para não confundir o usuário com informações que ele não conseguiria compreender.
- b) Consiste na compreensão e na assimilação das informações pelo usuário, as quais podem ser retomadas ao longo do tratamento.
- c) Ele não deve ocorrer quando o usuário é portador de transtornos mentais; nesse caso, a família é que deve ser informada sobre o cuidado ofertado.
- d) A informação sobre o cuidado ofertado deve ser disponibilizada por meio da leitura do prontuário, conforme a exigência do usuário.
- e) Qualquer familiar pode ser informado sobre o tratamento ofertado ao usuário, mesmo sem o seu consentimento prévio.

14

Os profissionais de saúde são, muitas vezes, considerados responsáveis por curar as pessoas. Essa crença, construída social e historicamente e validada em nossa cultura, sustenta práticas que podem desrespeitar a dignidade humana. Em relação às posturas paternalistas, tanto por parte dos profissionais, quanto dos usuários, é correto afirmar que elas se expressam quando o profissional

- a) não respeita a autonomia do usuário e quando o usuário questiona a conduta do profissional.
- b) não permite ao usuário manifestar sua vontade e quando o usuário aceita tudo o que é proposto pelo profissional, por considerar que “o doutor é quem sabe”.
- c) não leva em consideração a opinião do usuário e quando o usuário busca compartilhar com a equipe as suas decisões em relação ao cuidado ofertado.
- d) busca informar o usuário sobre o cuidado ofertado para facilitar a sua compreensão e quando o usuário não se vê como agente ativo em seu tratamento.
- e) leva em consideração apenas a vontade dos familiares e quando o usuário questiona a não consideração de sua vontade por parte do profissional.

15

A descoberta dos micro-organismos durante o século XIX provocou a evolução no campo das ciências da saúde (Junqueira, 2010). Em relação a esse acontecimento, é correto afirmar que houve

- a) descrédito da comunidade científica em relação ao modelo biomédico emergente.
- b) validação pela ciência dos saberes populares sobre o adoecimento.
- c) significativo avanço das atitudes relacionais nas práticas de saúde.
- d) retrocesso do modelo agente-hospedeiro-ambiente em função de um modelo explicativo mágico-religioso.
- e) mudança de foco do “doente” para as “doenças” nas práticas de saúde.



FÍSICA MÉDICA

16

Na frase abaixo, os algarismos romanos correspondem às palavras ou expressões que a completam.

O termo I refere-se a partículas capazes de produzir ionizações em um meio, sendo II as partículas carregadas, como III ; e IV , as partículas sem carga, como V .

E. Okuno, E. M. Yoshimura. **Física das Radiações**. Editora Oficina de Textos, 2010.
Podgorsak, Ervin B. **Radiation Physics for Medical**. Adaptado.

As palavras que completam corretamente a frase estão indicadas em:

	I	II	III	IV	V
a)	radiação ionizante	diretamente ionizantes	elétrons, pósitrons, prótons, partículas alfa	indiretamente ionizantes	fótons e nêutrons
b)	radiação ionizante	indiretamente ionizantes	elétrons, pósitrons, prótons, partículas alfa	diretamente ionizantes	fótons e nêutrons
c)	radiação	radiações corpusculares	elétrons, prótons, partículas alfa	radiações eletromagnéticas	fótons e pósitrons
d)	radiação ionizante	diretamente ionizantes	fótons e nêutrons	indiretamente ionizantes	elétrons, pósitrons, prótons, partículas alfa
e)	radiação	radiações corpusculares	elétrons, pósitrons, prótons, partículas alfa	radiações eletromagnéticas	fótons e nêutrons

17

Suponha que, em uma amostra de Iodo-131, que tem meia-vida de 8 dias, existam 10^{10} átomos radioativos. Após uma meia-vida e duas meias-vidas, o número de átomos radioativos existentes, será, respectivamente,

- $2,5 \times 10^9$ e 5×10^9 .
- 2×10^{10} e 22×10^{10} .
- $2,5 \times 10^{10}$ e 5×10^{10} .
- 5×10^9 e $2,5 \times 10^9$.
- 5×10^{10} e $2,5 \times 10^{10}$.

18

As mutações nas células somáticas (do corpo) ou germinativas (das gônadas) podem ser classificadas em três grupos:

- neoplasias; mutações pontuais; aberrações cromossomiais locais.
- mutações gerais; aberrações cromossomiais locais; aberrações cromossomiais numéricas.
- mutações coordenadas; aberrações cromossomiais sem dano estrutural; aberrações cromossomiais com número limitado.
- mutações pontuais; mutações gerais; mutações por fase.
- mutações pontuais; aberrações cromossomiais estruturais; aberrações cromossomiais numéricas.

19

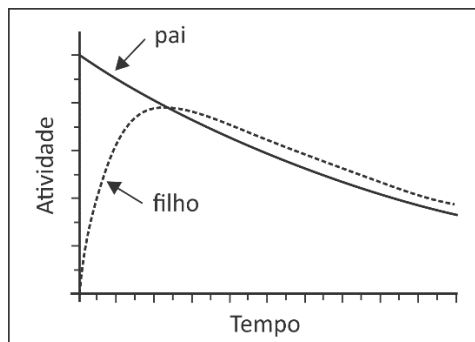
O conceito de “detrimento”, utilizado em proteção radiológica, envolve a combinação da probabilidade de ocorrência, da severidade e do tempo de manifestação de um determinado dano. Por isso é definido como

- o somatório dos danos que poderiam ser causados em uma pessoa ou em um grupo de pessoas expostas à radiação, sem incluir o efeito hereditário.
- a estimativa do prejuízo total que eventualmente seria experimentado por uma pessoa ou por um grupo de pessoas expostas à radiação, não incluindo o dano nos seus descendentes.
- a estimativa do prejuízo total que eventualmente seria experimentado por uma pessoa ou por um grupo de pessoas expostas à radiação, incluindo o dano nos seus descendentes.
- o somatório dos danos que poderiam ser causados em uma pessoa ou em um grupo de pessoas expostas à radiação, originados pelo efeito hereditário.
- a multiplicação entre o dano biológico originado pelo efeito hereditário e o tempo de exposição que uma pessoa ou um grupo de pessoas fica exposto à radiação.



20

Suponha que um radioisótopo hipotético, que tem meia-vida radioativa $T_{filho} = 7h$, seja produto do decaimento de um isótopo pai, que tem meia-vida radioativa $T_{pai} = 70h$. A produção do radioisótopo filho, a partir do radioisótopo pai, é feita em um equipamento chamado “gerador de radioisótopo filho”. A atividade do isótopo pai é A_{pai} , a do isótopo filho é A_{filho} e suas variações, em função do tempo dentro do gerador, são representadas na figura abaixo:



E. Okuno, E. M. Yoshimura. Física das Radiações. Editora Oficina de Textos, 2010. Adaptado.

Sendo λ_{pai} e λ_{filho} , respectivamente, as constantes de decaimento dos radioisótopos pai e filho, a atividade do radioisótopo filho, em função da atividade do radioisótopo pai e do tempo, t , é dada pela equação

$$A_{filho} = A_{pai} \left(\frac{\lambda_{filho}}{\lambda_{filho} - \lambda_{pai}} \right) \left[1 - e^{(\lambda_{filho} - \lambda_{pai})t} \right]$$

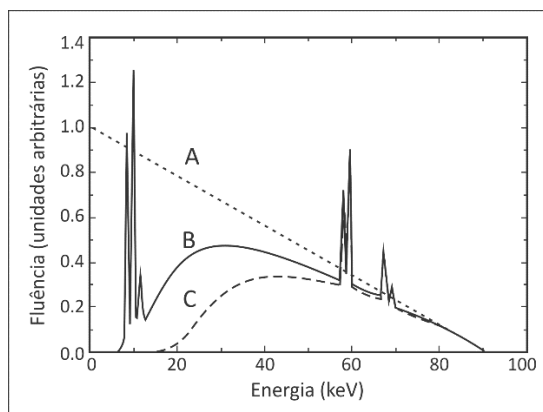
O processo de extração do isótopo filho de dentro do gerador deve ser realizado quando sua atividade for máxima, o que ocorre quando as atividades dos isótopos pai e filho são iguais. Considerando os dados do problema, o tempo que se deve aguardar para realizar a extração do isótopo filho de dentro do gerador é, em horas, de

- a) 7
- b) 70
- c) 25,5
- d) 2,3
- e) 2,5

Considere $\ln(2) = 0,7$ e $\ln(10) = 2,3$

21

A figura abaixo representa espectros de raios X gerados por equipamentos tipicamente utilizados em medicina.



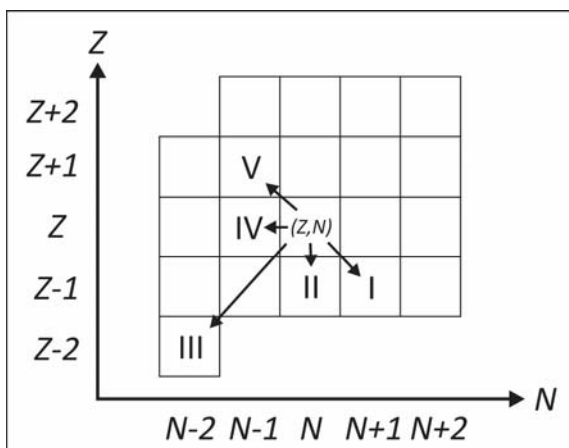
IAEA, Diagnostic Radiology Physics: a handbook for teachers and students, 2014. Adaptado.

Observando a figura, é correto afirmar que A, B e C correspondem, respectivamente, aos seguintes espectros:

- a) de radiação característica, gerado antes da aplicação da diferença de potencial no tubo; de radiação característica, obtido com a aplicação de uma tensão de aproximadamente 5 kV no tubo; de radiação característica obtido com a aplicação de uma tensão de aproximadamente 20 kV no tubo.
- b) contínuo, gerado em um tubo com anodo de molibdênio; contínuo, gerado em um tubo com anodo de ródio; contínuo, gerado em um tubo com anodo de tungstênio.
- c) ideal e contínuo, gerado no interior do anodo do tubo de raios X; contínuo, obtido com baixa filtração adicional; contínuo, tipicamente encontrado na saída de um tubo de raios X, usado em aplicações de radioterapia.
- d) ideal e contínuo, gerado no interior do anodo do tubo de raios X; contínuo, obtido com baixa filtração adicional; contínuo, tipicamente encontrado na saída de um tubo de raios X, usado em aplicações de diagnóstico por imagem.
- e) gerado em um síncrotron; gerado por um equipamento de mamografia; gerado em um equipamento de diagnóstico por imagem.



22



E. Okuno, E. M. Yoshimura. Física das Radiações. Editora Oficina de Textos, 2010.
Podgorsak, Ervin B. Radiation Physics for Medical. Adaptado.

O processo de decaimento nuclear de núclídeos pode ser ilustrado, graficamente, como na figura acima. Nessa figura, que apresenta o número de nêutrons, N , nas abscissas e o número de prótons, Z , nas ordenadas, pode-se esquematizar a variação dos núcleons em um núcleo atômico após ocorrer um processo de decaimento nuclear. Com base nessa representação gráfica e adotando a notação generalizada para o núclídeo pai como A_ZX_N , onde A denota o número de massa do núclídeo, é correto afirmar que a posição

- “I” pode representar o núclídeo filho de um decaimento do tipo ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z-1}Y_{N+1} + \text{partícula}$, em que as partículas emitidas no processo são um pósitron e um neutrino. Pode, também, representar o processo de captura eletrônica.
- “II” representa o núclídeo filho de um decaimento do tipo ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z-1}Y_{N+1} + \text{partícula}$, em que a partícula emitida no processo é um próton, sendo este tipo de decaimento um dos mais comuns em elementos radioativos encontrados na natureza.
- “III” representa o núclídeo filho de um decaimento do tipo ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y_{N-2} + \text{partícula}$, em que a partícula emitida no processo é um núcleo de átomo de hidrogênio.
- “IV” representa o núclídeo filho de um decaimento do tipo ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^{A+1}_{Z}Y_{N-1} + \text{partícula}$, em que a partícula emitida no processo é um próton, sendo característica deste tipo de decaimento meias-vidas muito longas.
- “V” pode representar o núclídeo filho de um decaimento do tipo ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z+1}Y_{N-1} + \text{partículas}$, em que as partículas emitidas no processo são um pósitron e um antineutrino.

23

As radiações consideradas de baixo LET (*linear energy transfer*) são:

- raios X, α , raios γ , β^+ .
- raios X, raios γ , β^+ , β^- .
- nêutrons, α , raios γ .
- raios X, nêutrons, α .
- raios X, raios γ , α .

24

A coleta de toda a carga produzida por um feixe de fótons em um volume de ar, dividida pela massa de ar, em condições de equilíbrio de partículas carregadas, é uma medida direta de

- equivalente de dose.
- LET (*linear energy transfer*).
- dose absorvida.
- exposição.
- ionização específica.

25

O instrumento de medição mais apropriado para localizar uma semente de Iodo-125 é:

- câmara de ionização do tipo dedal.
- contador Geiger-Muller.
- dosímetro termoluminescente.
- diodo.
- monitor de área do tipo câmara de ionização.

26

O valor médio das leituras de 1000 dosímetros pessoais é 402 mGy, com desvio padrão de 15 mGy. Uma nova leitura tem probabilidade de 95% de estar contida no intervalo cujos limites são:

- 372 mGy – 432 mGy.
- 387 mGy – 417 mGy.
- 357 mGy – 447 mGy.
- 400 mGy – 450 mGy.
- 342 mGy – 462 mGy.

27

O comprimento de kerma-ar de uma fonte de Iridio-192 é $400 \text{ Gy h}^{-1} \text{ cm}^2$. A dose por minuto no ar a 1 m de distância, a partir de uma fonte não selada, será igual a

- 0,40 Gy.
- 0,24 Gy.
- 0,067 Gy.
- 0,024 Gy.
- 0,0067 Gy.

28

Os princípios básicos de proteção radiológica de seres humanos são:

- do detrimento, da otimização da proteção e da aplicação do limite de dose coletiva.
- da justificativa, da otimização da proteção e da aplicação do limite de dose individual.
- da justificativa, da otimização da dose individual e da aplicação do limite de dose ocupacional.
- da justificativa, da otimização da dose individual e da aplicação do limite de dose para indivíduos do público.
- do detrimento, da otimização da proteção e da aplicação dos níveis de referência em radiodiagnóstico.

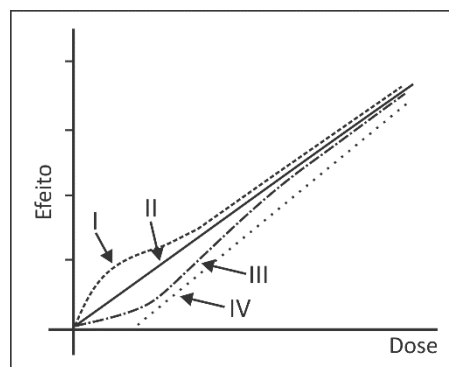
29

Um grupo de trabalhadores que operam equipamentos emissores de radiação durante dez meses por ano tem recebido relatórios mensais de seus dosímetros pessoais, com valores, em média, iguais a 1 mSv. Eles procuraram o físico responsável pelo programa de proteção radiológica da instalação, preocupados com riscos à sua saúde, em especial aqueles relacionados com câncer. Considerando os coeficientes de probabilidade de risco para o câncer fatal e não fatal após exposição à radiação com baixa taxa de dose, definidos pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) como sendo $4,1 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$, o físico pôde estimar os riscos de incidência anual de câncer devido à radiação no grupo como, aproximadamente, igual a

- 40/100.000
- 50/100.000
- 40/1.000
- 40/1.000.000
- 50/1.000.000

30

A figura abaixo apresenta curvas obtidas de modelos de efeitos biológicos em função da dose na região de doses baixas. As curvas representam a incidência de câncer induzido pela radiação em função da dose absorvida.



E. Okuno, E. M. Yoshimura. Física das Radiações. Editora Oficina de Textos, 2010.

A partir do gráfico, é correto afirmar que as curvas

- I e II representam, respectivamente, o modelo sublinear para doses baixas e o modelo linear sem limiar e ambos são utilizados para o estabelecimento dos limites de dose.
- III e IV representam, respectivamente, o modelo sublinear para doses baixas e o modelo linear sem limiar, sendo este último (modelo IV) utilizado para o estabelecimento dos limites de dose.
- II e IV representam, respectivamente, o modelo linear sem limiar e o modelo linear com limiar, sendo o primeiro (modelo II) utilizado para o estabelecimento dos limites de dose.
- I e IV representam, respectivamente, o modelo supralinear para doses baixas e o modelo linear com limiar, sendo que ambos representam o efeito de *hormesis* da radiação, hipótese que sugere efeitos benéficos à saúde em baixas doses.
- II e III representam, respectivamente, o modelo linear com limiar e o modelo supralinear para doses baixas, sendo que ambos representam o efeito de *hormesis* da radiação, hipótese que sugere efeitos benéficos à saúde em baixas doses, e são utilizados para o estabelecimento dos limites de dose.



XXX.XXX.XXX.XXX DD/MM/AAAA HH:MM:SS

RP 2017
1ª Fase – Prova Objetiva – P1 (11/09/2016)

1/100

1
1/1

