

**FÍSICA MÉDICA**  
**PROVA TEÓRICO-PRÁTICO**  
**Situação/Cenário Clínico**

**Respostas as questões abaixo segundo o caso clínico**

Considerando a atuação de um físico médico nos setores de diagnóstico por imagem e radiologia intervencionista de um hospital de grande porte, com um parque de equipamentos que abrange as várias modalidades clínicas e tecnologias empregadas nos sistemas de imagem, responda as questões, assinalando a alternativa correta.

**QUESTÃO 1**

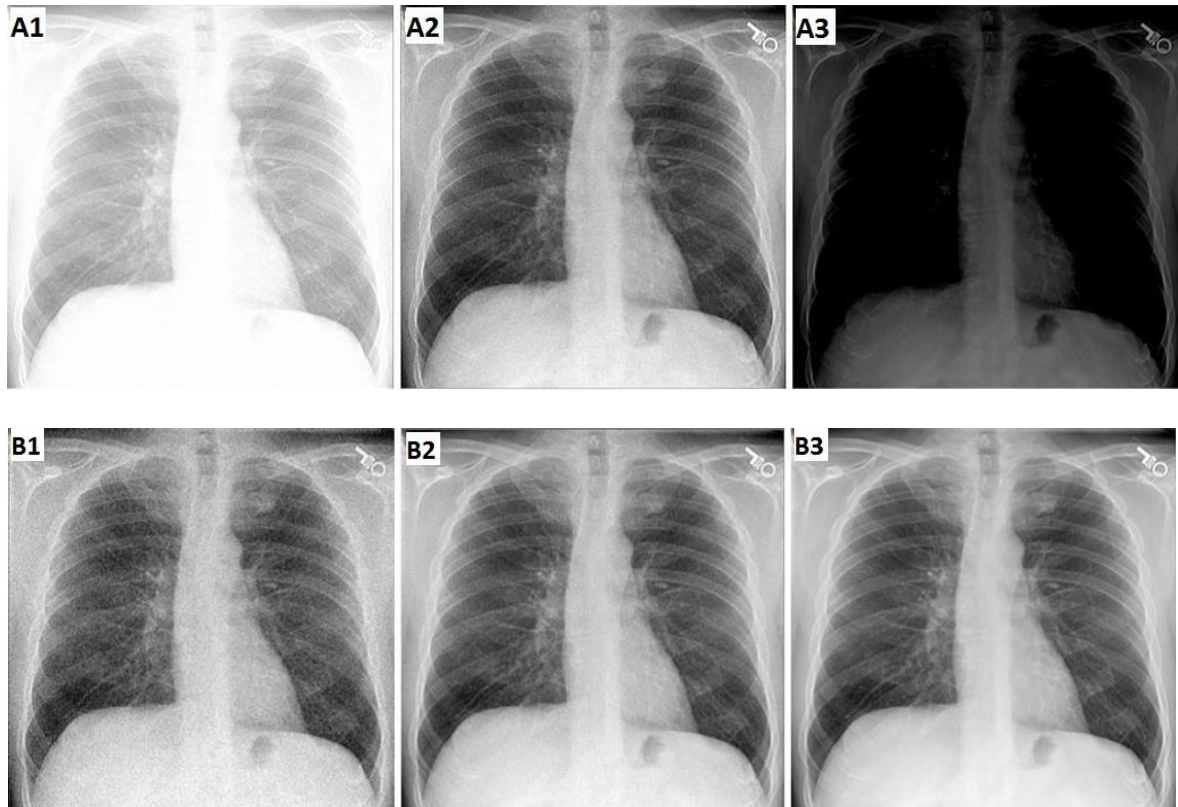
As imagens produzidas por equipamentos radiológicos que fazem uso de raios X podem ser classificadas em três grandes categorias: imagens de projeção (P), imagens de projeção dinâmicas (D) e imagens volumétricas (V). Relacione a modalidade de diagnóstico/intervenção por imagem listada abaixo com o tipo de imagem mais comumente produzida:

1. radiologia convencional ou geral
2. fluoroscopia
3. tomossíntese mamária
4. radiologia odontológica intraoral
5. tomografia computadorizada
6. angiografia por subtração digital
7. mamografia

- (A) 1-P, 2-V, 3-P, 4-P, 5-V, 6-D, 7-P  
(B) 1-P, 2-D, 3-V, 4-D, 5-V, 6-D, 7-P  
(C) 1-V, 2-D, 3-V, 4-P, 5-P, 6-V, 7-V  
(D) 1-D, 2-V, 3-P, 4-D, 5-P, 6-V, 7-V  
(E) 1-P, 2-D, 3-V, 4-P, 5-V, 6-D, 7-P

## QUESTÃO 2

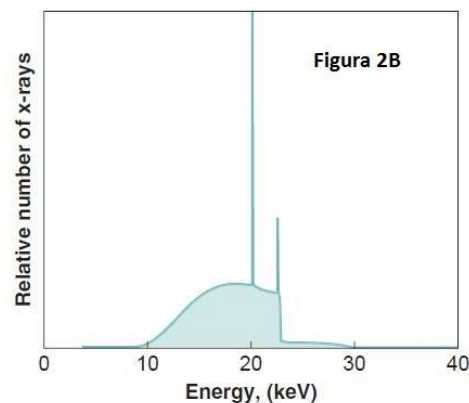
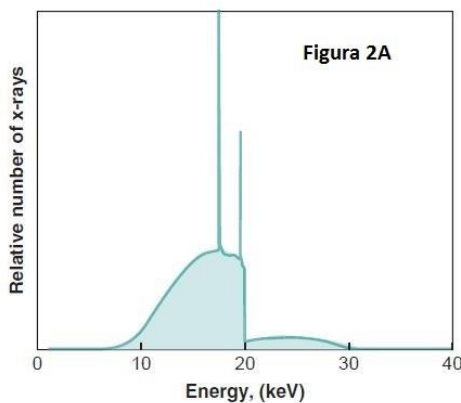
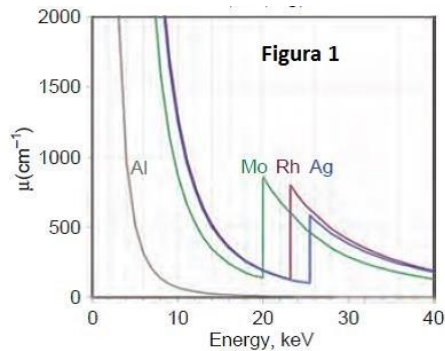
As Figuras abaixo correspondem a radiografias de tórax, realizadas com diferentes parâmetros de exposição (kV e mA.s), empregando diferentes sistemas de imagem (A e B).



- (A) No conjunto de imagens (A) foi empregado um sistema tela-filme, pois o contraste das imagens variou com os parâmetros de exposição, enquanto que no conjunto (B) essa variação dos parâmetros de exposição resultou em imagens com mesmo nível de ruído, correspondendo, portanto, a um sistema de imagem digital.
- (B) No conjunto de imagens (A) foi empregado um sistema digital, pois a escala de tons de cinza foi ajustada automaticamente, enquanto que no conjunto (B) a densidade óptica serve como indicador de exposição, correspondendo, portanto, a um sistema de imagem tela-filme.
- (C) No conjunto de imagens (A) foi empregado um sistema tela-filme, pois a densidade óptica do filme serve como indicador da exposição, enquanto que no conjunto (B) o indicador de exposição do detector não é afetado pela variação dos parâmetros de exposição, correspondendo, portanto, a um sistema de imagem digital.
- (D) No conjunto de imagens (A) foi empregado um sistema tela-filme, pois a densidade óptica do filme variou com os parâmetros de exposição, enquanto que no conjunto (B) essa variação dos parâmetros de exposição afeta o nível de ruído das imagens, correspondendo, portanto, a um sistema de imagem digital.
- (E) No conjunto de imagens (A) foi empregado um sistema digital, pois a dose recebida pelo paciente variou com os parâmetros de exposição, enquanto que no conjunto (B) essa variação dos parâmetros de exposição não alterou o contraste das imagens, correspondendo, portanto, a um sistema de imagem tela-filme.

### QUESTÃO 3

Além da tensão aplicada, a combinação alvo-filtro em um equipamento de mamografia desempenha um papel fundamental para seleção do espectro de raios X adequado às condições clínicas (espessura e composição da mama). Na Figura 1 pode ser observado o comportamento dos coeficientes de atenuação linear [ $\mu(\text{cm}^{-1})$ ] de diferentes materiais (Al, Mo, Rh e Ag) em função da energia da radiação. Já na Figura 2 são apresentados dois espectros produzidos por um mamógrafo, empregando diferentes combinações alvo-filtro: (Figura 2A) alvo de molibdênio e (Figura 2B) alvo de ródio.



Considerando estas características, complete as sentenças abaixo:

Alvos de \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ produzem picos de raios X característicos em 17,5 e 19,6keV, e 20,2 e 22,7keV, respectivamente. A Figura 2A apresenta um espectro com filtração adicional de \_\_\_\_\_, enquanto a Figura 2B o filtro adicional é de \_\_\_\_\_. Mamas densas e espessas, a combinação alvo-filtro \_\_\_\_\_ é selecionada com tensões aplicadas maiores, produzindo um feixe de energia efetiva maior e mais penetrante. Por causa da atenuação dos raios X característicos, a combinação alvo-filtro \_\_\_\_\_ nunca deve ser empregada.

- (A) Mo, Rh, Mo, Rh, Mo/Rh, Rh/Mo
- (B) Mo, Rh, Mo, Rh, Rh/Mo, Mo/Rh
- (C) Rh, Mo, Mo, Rh, Rh/Mo, Mo/Rh
- (D) Mo, Rh, Rh, Mo, Mo/Rh, Rh/Mo
- (E) Rh, Mo, Rh, Mo, Rh/Rh, Rh/Mo

#### QUESTÃO 4

As doses na pele dos pacientes submetidos a procedimentos intervencionistas empregando fluoroscopia podem alcançar valores elevados se o equipamento não for operado sob condições adequadas. Por outro lado, a qualidade da imagem do sistema fluoroscópico deve garantir que a intervenção clínica possa ser realizada com sucesso. Considerando estes aspectos, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) nas asserções abaixo e escolha a alternativa correta:

\_\_\_\_\_ O aumento da espessura do paciente piora a qualidade da imagem e aumenta a dose recebida por ele.

\_\_\_\_\_ O aumento da distância entre a pele do paciente e o receptor de imagem melhora levemente a qualidade da imagem e não altera a dose de radiação recebida pelo paciente.

\_\_\_\_\_ O aumento do fator de magnificação piora a qualidade da imagem e diminui a dose de radiação recebida pelo paciente.

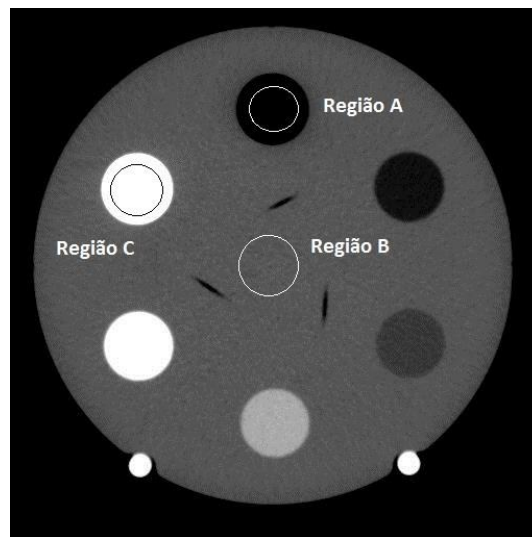
\_\_\_\_\_ O aumento do número de quadros por segundo melhora a qualidade da imagem e aumenta proporcionalmente a dose de radiação recebida pelo paciente.

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

### QUESTÃO 5

A escala de tons de cinza em imagens tomográficas é representada pela variação do Número CT, dado em unidades de hounsfield (HU). A Figura abaixo corresponde a uma imagem de um simulador de controle de qualidade empregado na avaliação do Número CT de diversos materiais/tecidos. Na tabela abaixo pode ser encontrado o número CT medido em cada uma das regiões do simulador indicadas na Figura.

Região	Número CT (HU)
A	-1000
B	0
C	+1000



As regiões A, B e C correspondem, respectivamente, aos seguintes materiais/tecidos:

- (A) osso, água, ar
- (B) água, músculo, osso
- (C) ar, água, osso
- (D) osso, músculo, ar
- (E) ar, músculo, osso