

**Tecnólogo / Microscopia**

**Leia estas instruções:**

- 1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado. Caso se identifique em qualquer outro local deste Caderno, você será eliminado do Processo Seletivo.
  - 2 Este Caderno contém, respectivamente, **uma** proposta de redação e **50 questões** de múltipla escolha, assim distribuídas: 01 a 10 › Língua Portuguesa; 11 a 20 › Legislação; 21 a 50 › Conhecimentos Específicos.
  - 3 Quando o Fiscal autorizar, verifique se o Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
  - 4 A redação será avaliada considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço reservado para o texto definitivo.
  - 5 Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
  - 6 Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
  - 7 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos fiscais.
  - 8 Utilize qualquer espaço em branco deste Caderno para rascunhos e não destaque nenhuma folha.
  - 9 Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
  - 10 Você dispõe de, no máximo, **quatro horas e trinta minutos** para redigir o texto definitivo, responder às questões e preencher a Folha de Respostas.
  - 11 O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
  - 12 Antes de retirar-se definitivamente da sala, **devolva** ao Fiscal **este Caderno** e a **Folha de Respostas**.
- 

**Assinatura do Candidato:** \_\_\_\_\_

## Prova de Redação

Uma matéria publicada no Jornal *Le Monde Diplomatique Brasil*, de março de 2013, afirma que, de acordo com o Censo 2010, realizado pelo IBGE, o número de brasileiros com diploma universitário passou de 4,4%, em 2000, para 7,9%, em 2010. Segue reproduzido trecho da matéria, assinada pela professora Eliane Ribeiro, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

A universalização do ensino fundamental e, por conseguinte, a expressiva chegada da população jovem ao ensino médio tem despertado, em setores tradicionalmente excluídos do ensino superior no Brasil, a possibilidade concreta de acesso à carreira universitária, como estratégia plausível para alavancar melhores níveis de vida e relativa mobilidade sociocultural [...].

Disponível em: [www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=1385](http://www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=1385). Acesso em: 29 de maio de 2013.

### PROPOSTA DE REDAÇÃO

Diante desse novo cenário de acesso ao ensino superior, produza um artigo de opinião, no qual você defenda um ponto de vista em resposta ao seguinte questionamento:

**O diploma de um curso superior é condição necessária para ter sucesso no mundo do trabalho, no século XXI?**

### INSTRUÇÕES

- Ⓢ Seu artigo deverá, obrigatoriamente, atender às seguintes exigências:
  - ser redigido no espaço destinado ao texto definitivo;
  - apresentar explicitamente um ponto de vista, fundamentado em, no mínimo, **dois argumentos**;
  - ser redigido na variedade padrão da língua portuguesa;
  - não ser escrito em versos;
  - conter, no máximo, 40 linhas;
  - não ser assinado (nem mesmo com pseudônimo).

### ATENÇÃO

- Ⓢ Será atribuída **NOTA ZERO** à redação em qualquer um dos seguintes casos:
  - texto com até 14 linhas;
  - fuga ao tema ou à proposta;
  - letra ilegível;
  - identificação do candidato (nome, assinatura ou pseudônimo);
  - artigo escrito em versos.

### Observação:

Embora se trate de um artigo de opinião, **NÃO ASSINE O TEXTO** (nem mesmo com pseudônimo).

Título

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

**NÃO ASSINE O TEXTO.**

23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	

**NÃO ASSINE O TEXTO.**

As questões de 01 a 10 referem-se ao texto reproduzido a seguir.

### A biblioteca roubada

VLADIMIR SAFATLE

3 "A Carta Roubada" é um dos contos mais célebres de Edgar Allan Poe. Nele, o escritor norte-americano conta a história de um ministro que resolve chantagear a rainha roubando a carta que lhe fora endereçada por um amante.

6 Desesperada, a rainha encarrega sua polícia secreta de encontrar a carta, que provavelmente deveria estar na casa do ministro. Uma astuta análise, com os mais modernos métodos, é feita sem sucesso. Reconhecendo sua incompetência, o chefe de polícia apela a Auguste Dupin, um detetive que tem a única ideia sensata do conto: procurar a carta no lugar mais óbvio possível, a saber, em um porta-cartas em cima da lareira.

9 A leitura do conto de Edgar Allan Poe deveria ser obrigatória para os responsáveis pela educação pública. Muitas vezes, eles parecem se deleitar em procurar as mais finas explicações, contratar os mais astutos consultores internacionais com seus métodos pretensamente inovadores, sendo que os problemas a combater são primários e óbvios para qualquer um que queira, de fato, enxergá-los.

12 Por exemplo, há semanas descobrimos, graças ao Censo Escolar de 2011, que 72,5% das escolas públicas brasileiras simplesmente não têm bibliotecas. Isto equivale a 113.269 escolas. Um descaso que não mudou com o tempo, já que, das 7.284 escolas construídas a partir de 2008, apenas 19,4% têm algo parecido com uma biblioteca.

15 Mesmo São Paulo, o Estado mais rico da Federação, conseguiu ter 85% de suas escolas públicas nessa situação. Ou seja, um número pior do que a média nacional.

18 Diante de resultados dessa magnitude, não é difícil entender a matriz dos graves problemas educacionais que atravessamos. Difícil é entender por que demoramos tanto para ter uma imagem dessa realidade.

21 Ninguém precisa de mais um discurso óbvio sobre a importância da leitura e do contato efetivo com livros para a boa formação educacional. Ou melhor, ninguém a não ser os administradores da educação pública, em todas as suas esferas. Pois não faz sentido algum discutir o fracasso educacional brasileiro se questões elementares são negligenciadas a tal ponto.

24 Em política educacional, talvez vamos acabar por descobrir que "menos é mais". Quanto menos "revoluções na educação" e quanto mais capacidade de realmente priorizar a resolução de problemas elementares (bibliotecas, valorização da carreira dos professores etc.), melhor para todos.

27 A não ser para os consultores contratados a peso de ouro para vender o mais novo método educacional, portador de grandes promessas.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 07 maio 2013. [Adaptado]

01. A referência a um conto de Edgar Allan Poe justifica-se porque esse conto é

- A) um gênero textual de circulação restrita ao meio acadêmico.
- B) uma obra de ficção que, estruturalmente, representa um gênero textual com características semelhantes às de "A biblioteca roubada".
- C) um gênero textual de circulação restrita a jornais e revistas.
- D) uma obra de ficção cujos acontecimentos revelam uma aproximação com a temática presente em "A biblioteca roubada".

- 02.** De forma dominante, o texto
- A) descreve o quadro da falta de bibliotecas nas escolas públicas brasileiras.
  - B) comenta sobre a atualidade temática de uma célebre obra de ficção.
  - C) defende um ponto de vista acerca das políticas educacionais brasileiras.
  - D) explica a realidade educacional brasileira a partir de uma obra de ficção.
- 03.** No trecho “Ninguém precisa de mais um discurso óbvio sobre a importância da leitura [...]” (linha 24), está pressuposto que
- A) é desnecessário mais um discurso óbvio sobre a importância da leitura.
  - B) existem vários discursos óbvios sobre a importância da leitura.
  - C) é desnecessário haver discursos óbvios sobre a importância da leitura.
  - D) existem outros discursos mais óbvios sobre a importância da leitura.
- 04.** O autor usa a expressão “Em política educacional” (linha 29) com a intenção de
- A) delimitar a um campo do conhecimento a afirmação que a segue.
  - B) fazer ironia em relação à ineficácia das políticas educacionais.
  - C) polemizar com os responsáveis pela formulação de políticas educacionais.
  - D) explicar por que as políticas educacionais são ineficazes.
- 05.** Para desenvolver a ideia central, no penúltimo parágrafo, o autor vale-se de uma relação semântica de
- A) adversidade.
  - B) concessão.
  - C) finalidade.
  - D) proporção.
- 06.** Considere o seguinte período:
- “Nele, o escritor norte-americano conta a história de um ministro que resolve chantagear a rainha roubando a carta que **lhe fora** endereçada por um amante.” (linhas 1 a 3),
- Sobre as palavras em destaque, é correto afirmar que
- A) a primeira tem como referente “a rainha”, e a segunda indica uma ação anterior ao roubo da carta.
  - B) a primeira tem como referente “um ministro”, e a segunda indica uma ação concomitante ao roubo da carta.
  - C) a primeira tem como referente “a rainha”, e a segunda indica uma ação concomitante à chantagem feita pelo ministro.
  - D) a primeira tem como referente “um ministro”, e a segunda indica uma ação anterior à chantagem feita pelo ministro.

07. Considere o seguinte período:

“A leitura do conto de Edgar Allan Poe **deveria ser** obrigatória para os responsáveis pela educação pública.” (linhas 10 e 11)

Se o núcleo do sujeito for flexionado para o plural, na locução em destaque,

- A) apenas o verbo principal acompanhará essa flexão.
- B) apenas o verbo auxiliar acompanhará essa flexão.
- C) ambos os verbos irão para o plural.
- D) ambos os verbos permanecerão no singular.

08. Em “A não ser para os consultores contratados **a peso de ouro** [...]” (linha 33), a expressão em destaque exerce uma função

- A) substantiva.
- B) adjetiva.
- C) adverbial.
- D) pronominal.

09. Considere o trecho a seguir:

“**Reconhecendo sua incompetência**, o chefe de polícia apela a Auguste Dupin [...]”.  
(linhas 6 e 7)

Desenvolvendo-se a oração destacada e mantendo-se a mesma relação semântica, obtém-se a forma

- A) “Como reconhece sua incompetência, [...]”.
- B) “Enquanto reconhece sua incompetência, [...]”.
- C) “Embora reconheça sua incompetência, [...]”.
- D) “Caso reconheça sua incompetência, [...]”.

10. Considere o parágrafo:

“Ninguém precisa de mais um discurso óbvio sobre a importância da leitura e do contato efetivo com livros para a boa formação educacional. Ou melhor, ninguém a não ser os administradores da educação pública, em todas as suas esferas. Pois não faz sentido algum discutir o fracasso educacional brasileiro se questões elementares são negligenciadas a tal ponto.” (linhas 24 a 28)

Tomando-se como referência as relações sintático-semânticas da língua portuguesa, é correto afirmar que

- A) a vírgula após “ou melhor” justifica-se, porque essa expressão não introduz uma oração alternativa.
- B) a ocorrência do ponto antes de “pois” justifica-se, porque a explicação introduzida por essa palavra não se refere ao período imediatamente anterior.
- C) a ocorrência do ponto antes de “pois” não se justifica, porque a explicação introduzida por essa palavra não se refere ao período imediatamente anterior.
- D) a vírgula após “ou melhor” não se justifica, porque essa expressão introduz uma oração explicativa.

11. Considere as afirmativas abaixo, referentes à Reversão prevista na Lei nº 8.112/90.

I	Reversão é o retorno à atividade de servidor aposentado.
II	A reversão far-se-á no mesmo cargo ou no cargo resultante de sua transformação.
III	O servidor que retornar à atividade por interesse da administração perceberá, em substituição aos proventos da aposentadoria, a remuneração do cargo que voltar a exercer, excluídas as vantagens de natureza pessoal que percebia anteriormente à aposentadoria.
IV	O tempo em que o servidor estiver em exercício será considerado para concessão da aposentadoria.

Estão corretas as afirmativas

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

12. Um servidor público federal que estava em disponibilidade retornou à atividade em cargo de atribuições e vencimentos compatíveis com aquele que ocupava anteriormente. De acordo com a Lei nº 8.112/90, é correto afirmar que esse servidor foi

- A) aproveitado.**      **B) reconduzido.**      **C) readaptado.**      **D) reintegrado.**

13. Considere as afirmativas a seguir, relacionadas aos Direitos e às Vantagens do servidor público estatutário, previstos na Lei nº 8.112/90.

I	Remuneração é a retribuição pecuniária pelo exercício de cargo público, com valor fixado em lei.
II	O vencimento, a remuneração e o provento não serão objeto de arresto, sequestro ou penhora, exceto nos casos de prestação de alimentos resultante de decisão judicial.
III	Na hipótese do servidor público federal se afastar para exercer cargo em comissão ou função de confiança em outro órgão do Município, a ajuda de custo será paga pelo órgão cessionário, quando cabível.
IV	As faltas justificadas decorrentes de caso fortuito ou de força maior poderão ser compensadas a critério da chefia imediata, porém, não serão consideradas como efetivo exercício.

Estão corretas as afirmativas

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

14. De acordo com a Lei nº 8.112/90, pode-se afirmar que o auxílio-moradia será

- A) concedido, mesmo que o cônjuge ou companheiro do servidor ocupe imóvel funcional.**  
**B) limitado a 35% (trinta e cinco por cento) da remuneração de Ministro de Estado.**  
**C) negado ao servidor, se alguma pessoa que resida com ele receba auxílio-moradia.**  
**D) deferido ao servidor, ainda que exista imóvel funcional disponível para o seu uso.**

15. Um servidor público federal estável requereu afastamento para participação em programa de mestrado no País. À luz do que dispõe a Lei nº 8.112/90, é correto afirmar que esse afastamento poderá ser concedido

- A) ao servidor que tiver se afastado por licença para tratar de assuntos particulares nos dois últimos anos anteriores à data da solicitação do afastamento para participação no programa.**  
**B) ao servidor titular de cargo efetivo que esteja há pelo menos 3 (três) anos, incluído o estágio probatório, no respectivo órgão ou entidade.**  
**C) ao servidor que puder participar no programa, simultaneamente, com o exercício do cargo ou mediante a compensação de horário.**  
**D) ao servidor que se afastou para gozo de licença para capacitação nos dois últimos anos anteriores à data do pedido do afastamento a fim participar do programa.**

16. De acordo com o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União (Lei nº 8.112/90), a ação disciplinar prescreverá em
- A) dois anos, quanto às infrações puníveis com suspensão.
  - B) um ano, quanto às infrações puníveis com advertência.
  - C) três anos, quanto às infrações puníveis com cassação de aposentadoria.
  - D) seis anos, quanto às infrações puníveis com demissão.

17. Considere as afirmativas no quadro a seguir, relacionadas ao PROCESSO ADMINISTRATIVO DISCIPLINAR, normatizado na Lei nº 8.112/90.

I	O servidor que estiver respondendo a processo disciplinar poderá ser exonerado a pedido antes do término do referido processo disciplinar.
II	A revisão do processo disciplinar poderá ocorrer somente de ofício, desde que existam fatos novos.
III	O presidente da comissão que conduz o processo disciplinar deve ocupar cargo efetivo superior ou de mesmo nível, ou ter nível de escolaridade igual ou superior ao do indiciado.
IV	Quando o relatório da comissão contrariar as provas dos autos, a autoridade julgadora poderá, motivadamente, agravar a penalidade proposta, abrandá-la ou isentar o servidor de responsabilidade.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II.
  - B) II e III.
  - C) I e IV.
  - D) III e IV.
18. Considerando-se as normas referentes ao inquérito administrativo, previstas na Lei nº 8.112/90, é correto afirmar que
- A) o procurador do acusado poderá assistir ao interrogatório bem como interferir, diretamente, nas perguntas e respostas das testemunhas.
  - B) o incidente de sanidade mental será processado em auto apartado e apenso ao processo principal, após a expedição do laudo pericial.
  - C) o depoimento será prestado oralmente e reduzido a termo, sendo lícito à testemunha trazê-lo por escrito.
  - D) o pedido de prova pericial será deferido, ainda que a comprovação do fato independa de conhecimento especial de perito.
19. Analise as assertivas a seguir, relacionadas à SEGURIDADE SOCIAL do servidor público federal, prevista na Lei nº 8.112/90.

I	À servidora que adotar ou obtiver guarda judicial de criança até um ano de idade, serão concedidos noventa dias de licença remunerada.
II	O pagamento do auxílio-reclusão cessará a partir do dia imediato àquele em que o servidor for posto em liberdade, ainda que condicional.
III	O dependente do servidor público tem direito ao auxílio-natalidade.
IV	O servidor será aposentado, compulsoriamente, aos sessenta e cinco anos de idade.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e III.
  - B) I e II.
  - C) III e IV.
  - D) I e IV.
20. À luz do disposto na Seguridade Social do servidor público civil da União, prevista na Lei nº 8.112/90, são beneficiários da pensão vitalícia
- A) o irmão órfão que comprove dependência econômica do servidor.
  - B) o menor sob guarda ou tutela do servidor, independentemente da dependência econômica.
  - C) o pai e a mãe que comprovem dependência econômica do servidor.
  - D) o enteado que dependa economicamente do servidor.

21. *Plasma etching* é uma técnica importante, aplicada em amostras para microscopia eletrônica de varredura e transmissão. Essa técnica promove
- A) a eliminação de impurezas superficiais.
  - B) a revelação microestrutural de amostras.
  - C) a metalização da superfície de amostras não condutoras.
  - D) a metalização de amostras não ferrosas.
22. As lentes objetivas do microscópio óptico são responsáveis por
- A) ajustar a abertura do condensador à abertura das lentes oculares, melhorando a qualidade da imagem primária formada.
  - B) controlar a quantidade de luz disponível para formação da imagem, assim como formar a imagem ampliada e invertida do objeto.
  - C) ampliar a imagem primária, transformando-a em imagem real, que pode ter sua qualidade melhorada no conjunto de oculares.
  - D) formar a imagem real e ampliada do objeto, não podendo ter a qualidade da imagem melhorada por outros componentes do microscópio.
23. No sistema FIB (*Focused Ion Beam*), normalmente, são utilizados
- A) íons de carbono, que são úteis na realização de análises via microscopia tridimensional.
  - B) íons de tungstênio, que são úteis na realização de análises via microscopia tridimensional.
  - C) íons de hexaboreto de lantânio, que são úteis na confecção de lâminas para microscopia eletrônica de transmissão.
  - D) íons de gálio, que são úteis na confecção de lâminas para análise via microscopia eletrônica de transmissão.
24. Toda a imagem fornecida por uma lente ou orifício apresenta um padrão de difração, seja por observação direta ou após ter sido projetada sobre um anteparo. De acordo com o critério de Rayleigh, o poder de resolução de instrumentos ópticos é definido como
- A) a capacidade do instrumento de resolver dois objetos submetidos por uma separação angular pequena de visualização.
  - B) a capacidade da onda difratada pelos objetos poder ser identificada pelo microscópio óptico.
  - C) a diferença entre o primeiro mínimo quadrado de difração de um dos orifícios e a mínima central do outro feixe.
  - D) a diferença de caminho ótico entre os dois feixes difratados pelo orifício.
25. A correção de aberração esférica em microscopia eletrônica de varredura proporciona
- A) o aumento da energia do feixe, melhorando a qualidade de imagem.
  - B) a redução do diâmetro do feixe de elétrons, melhorando a qualidade de imagem.
  - C) a redução da emissão de elétrons primordiais, aumentando o contraste de imagem.
  - D) o aumento da emissão de elétrons primordiais, aumentando o contraste de imagem.

26. Constituem componentes óticos responsáveis pela geração de imagens em um microscópio óptico:
- A) lentes oculares e filtros de polarização.
  - B) revólver de objetivas e fonte de iluminação.
  - C) oculares de compensação e objetivas acromáticas.
  - D) porta amostra e diafragmas.
27. Ao aumentar a ampliação de imagem em um microscópio eletrônico de varredura, ocorre
- A) aumento da área de varredura.
  - B) redução da área de varredura.
  - C) aumento da tensão de aceleração do feixe de elétrons.
  - D) redução da tensão de aceleração do feixe de elétrons.
28. A distância de trabalho (WD) é um parâmetro de operação do microscópio eletrônico de varredura. Em relação a essa distância, é correto afirmar:
- A) A profundidade foco independe da distância de trabalho.
  - B) A resolução independe da distância de trabalho.
  - C) Quanto menor a distância de trabalho, maior será a resolução.
  - D) Quanto maior a distância de trabalho, menor será a profundidade de foco.
29. A interação entre os elétrons de alta energia com as camadas eletrônicas dos átomos da amostra promove a produção de um sinal extremamente importante para estudos analíticos. Esse sinal é resultado da emissão de
- A) raios  $\gamma$ .
  - B) elétrons Auger.
  - C) elétrons retroespalhados.
  - D) raios-X.
30. O Microscópio Eletrônico de Varredura possui características distintas em função do detector utilizado. O tipo de detector utilizado e o nível de energia dos elétrons para geração de imagens com elevada ampliação e detalhes morfológicos superficiais são, respectivamente,
- A) detector de elétrons secundários e energia abaixo de 50 eV.
  - B) detector de elétrons secundários e energia acima de 50 eV.
  - C) detector de elétrons retroespalhados e energia abaixo de 50 eV.
  - D) detector de elétrons retroespalhados e energia acima de 50 eV.
31. Com relação à imagem de elétrons retroespalhados em microscópio eletrônico de varredura por emissão de campo (FEG), é correto afirmar:
- A) O aumento do *spot size* proporciona o aumento da resolução espacial.
  - B) O aumento da tensão de aceleração de elétrons promove o aumento da resolução espacial.
  - C) A redução da tensão de aceleração de elétrons proporciona o aumento da resolução espacial.
  - D) A resolução espacial não é afetada pela tensão de aceleração de elétrons, tão pouco pelo *spot size*.

32. A interação do feixe de elétrons do microscópio eletrônico de varredura com a amostra ocorre em um determinado volume de interação (efeito pera). Considere as afirmações a seguir relativas à interação elétrons/matéria.

I	A profundidade do volume de interação depende da energia dos elétrons incidentes.
II	O volume de interação depende da rugosidade da superfície da amostra.
III	O volume de interação depende do número atômico médio da amostra.
IV	A profundidade do volume de interação depende da energia dos elétrons Auger.

Em relação ao volume de interação, estão corretas as afirmações

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

33. Comparando-se as técnicas de EDS (espectroscopia por energia dispersiva) e de WDS (espectroscopia por comprimento de onda), é correto afirmar:

- A) EDS apresenta maior capacidade de detecção de elementos leves.  
 B) WDS apresenta maior resolução espectral.  
 C) EDS discrimina com maior facilidade a resolução de fundo.  
 D) WDS apresenta maior resolução espacial.

34. As afirmações a seguir referem-se à análise química realizada através de espectroscopia de energia dispersiva (EDS) e de espectroscopia por dispersão em comprimento de onda (WDS).

I	EDS possibilita a observação do espectro inteiro de raios-X de modo simultâneo, o que permite análise qualitativa rápida dos constituintes principais.
II	WDS deve ser varrido na faixa de comprimento de onda, sendo necessária a troca de vários cristais para cobrir a mesma faixa de energia como o EDS.
III	WDS e o EDS conseguem detectar elementos leves com a mesma resolução.
IV	EDS não é afetado pelo volume de interação de elétrons.

Em relação às duas técnicas de análise química, estão corretas as afirmações

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

35. Os detectores *in-lens* para microscopia eletrônica de varredura permitem a utilização

- A) de maiores distâncias de trabalho e provocam menor degradação do material da amostra.  
 B) de menores distâncias de trabalho e proporcionam o aumento da profundidade de foco.  
 C) de menores distâncias de trabalho e proporcionam o aumento da resolução.  
 D) de maiores distâncias de trabalho e reduzem o efeito de carregamento em amostras de baixa condutividade elétrica.

36. A técnica de WDS pode usar janelas que permitem alta transmissão de raios-X. Para isso, é necessário que os cristais utilizados para a difração dos raios -X apresentem

- A) cristais com grandes espaçamentos  $d$  para difratar os raios-x de curto comprimento de onda dos elementos leves.  
 B) cristais com pequenos espaçamentos  $d$  para difratar os raios-X de longo comprimento de onda dos elementos leves.  
 C) cristais com pequenos espaçamentos  $d$  para difratar os raios-X de curto comprimento de onda dos elementos leves.  
 D) cristais com grandes espaçamentos  $d$  para difratar os raios-X de longo comprimento de onda dos elementos leves.

37. As afirmações a seguir referem-se aos microscópios eletrônicos de varredura por emissão de campo (FEG) e aos sistemas convencionais equipados com filamentos de tungstênio ou com filamentos de hexaboreto de lantânio.

I	O sistema FEG necessita de menores temperaturas de excitação do filamento.
II	O filamento de hexaboreto de lantânio possibilita a utilização de menores níveis de vácuo na coluna em relação aos demais.
III	O filamento convencional de tungstênio apresenta menor tempo de vida em relação aos demais.
IV	O sistema FEG necessita de menores níveis de vácuo na coluna em relação aos demais.

Em relação a esses sistemas, estão corretas as afirmações

- A) I e III.  
B) II e III.  
C) I e IV.  
D) II e IV.
38. Na formação da imagem em microscopia eletrônica de transmissão, a variação do aumento implica que
- A) o astigmatismo da imagem necessariamente aumenta.  
B) a imagem necessariamente translada.  
C) a imagem necessariamente rotaciona.  
D) o ponto focal da amostra necessariamente rotaciona.
39. O microscópio eletrônico de varredura de dois feixes (*dual beam*) é constituído de
- A) dois canhões de elétrons emitindo simultaneamente.  
B) dois canhões de elétrons emitindo intercaladamente.  
C) um canhão de elétrons e um canhão de íons.  
D) um canhão de elétrons e uma fonte de raios-X (*X-beam*).
40. Na microscopia eletrônica, o feixe eletrônico é alinhado pela
- A) distância de trabalho e do material do filamento.  
B) altura da amostra e da corrente do filamento.  
C) corrente das lentes eletromagnéticas e do material do filamento.  
D) corrente das lentes eletromagnéticas e do filamento.
41. É uma vantagem da tomografia de elétrons em relação à reconstrução 3D a partir de cortes seriados:
- A) Ser menos trabalhosa, já que é possível analisar lâminas com espessuras maiores que 1  $\mu\text{m}$ .  
B) Ser possível obter imagem tridimensional a partir de uma única imagem capturada, exigindo menos tempo de análise.  
C) Ser capaz de gerar imagens coloridas em função do tipo de estrutura analisada, sendo uma excelente opção para o estudo de estruturas complexas.  
D) Ser menos trabalhosa e mais precisa, especialmente para estruturas delgadas.

42. Deseja-se analisar, por Microscopia Eletrônica de Varredura, a seção transversal de um eletrólito cerâmico constituído de Céria dopada com Gadolinia (CGO). Necessita-se quantificar o tamanho de grão e a presença de fases secundárias precipitadas nos contornos de grão. A opção na qual há a melhor especificação das etapas de preparação, dos detectores utilizados para geração das imagens, do detector para análise química e da fonte de elétrons é:

	<b>Etapas de Preparação</b>	<b>Detector para imagens</b>	<b>Detector análise química</b>	<b>Fonte de Elétrons</b>
<b>A)</b>	Corte – Polimento –Ataque químico – Recobrimento com Pt	Elétrons retroespalhados	EDS	W
<b>B)</b>	Corte – Polimento - Ataque Térmico - Recobrimento com Au	Elétrons Secundários	WDS	FEG
<b>C)</b>	Corte – Ataque térmico – Polimento – Recobrimento com Au	Elétrons Secundários	EDS	LaB <sub>6</sub>
<b>D)</b>	Corte – Polimento – Ataque químico – Recobrimento com C	Elétrons Retroespalhados	WDS	W

43. A reconstrução de imagens de microscopia eletrônica de transmissão por séries focais é utilizada para

- A)** evitar a perda de informações na função transferência de contraste por meio da utilização de ajustes focais fora da condição ideal.
- B)** corrigir pequenas diferenças de ajuste de foco por meio de uma rotina automatizada, disponível no próprio sistema do microscópio.
- C)** adquirir uma série de imagens em condição ideal de foco e, posteriormente, construir uma única imagem com resolução otimizada.
- D)** adquirir uma série de imagens com magnificações crescentes com a possibilidade de ajustar o foco automaticamente.

44. O canhão eletrônico é um dos componentes essenciais do Microscópio Eletrônico, sendo responsável pela geração do feixe eletrônico e sua aceleração na direção da amostra. A melhor caracterização do feixe de elétrons para o microscópio eletrônico de transmissão é:

- A)** Os elétrons secundários, emitidos pelas lentes eletromagnéticas, aumentam o diâmetro do feixe eletrônico, gerando ruídos na imagem gerada pelo microscópio.
- B)** A flutuação na tensão de aceleração dos elétrons influenciará na intensidade e no diâmetro (spot) do feixe de elétrons, devendo ser corrigido pelas fontes de alta tensão do equipamento e pelas lentes eletromagnéticas da coluna.
- C)** A emissão de elétrons Auger, como resultado da interação das bobinas de varredura e das lentes eletromagnéticas, reduzem consideravelmente a energia do feixe primário de elétrons.
- D)** A coerência espacial do feixe eletrônico incidente ocorre, aleatoriamente, como resultado da emissão de elétrons primários e secundários na coluna do microscópio.

45. Considere as afirmações abaixo sobre EELS (Electron Energy Loss Spectroscopy):

I	Possibilita a identificação de compostos, já que é sensível ao tipo de ligação eletrônica existente na amostra analisada.
II	É uma técnica semelhante à espectroscopia por energia dispersiva e não proporciona a identificação do tipo de ligação atômica existente na amostra.
III	Permite a determinação da espessura da região analisada e é útil para posteriores análises que exigem a utilização de lâminas muito finas.
IV	Apresenta maior resolução espectral se comparada com a espectroscopia por energia dispersiva.

Em relação a EELS, estão corretas

- A)** apenas as afirmações III e IV.
- B)** as afirmações I, II e IV.
- C)** as afirmações I, III e IV.
- D)** apenas as afirmações I e III.

46. A interação do feixe de elétrons primários com a amostra resulta em elétrons de diferentes naturezas. São elétrons com energia acima de 1500 eV, utilizados para a caracterização do tipo de ligação e da natureza química da amostra:

- A) Elétrons canônicos
- B) Elétrons transmitidos
- C) Elétrons retroespalhados
- D) Elétrons Auger

47. Sobre a técnica EFTEM (Energy Filtered Transmission Electron Microscopy), considere as afirmações a seguir:

I	Promove a obtenção de imagens muito nítidas, filtrando-se o ruído de fundo.
II	Proporciona a obtenção de imagens filtradas por elemento químico.
III	Proporciona a obtenção de imagens de excitação de plasmons.
IV	Por proporcionar a filtragem de energia, é uma técnica que proporciona níveis de resolução superiores à técnica de microscopia eletrônica de transmissão convencional.

Em relação a essa técnica, estão corretas as afirmações

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

48. Comparando-se um microscópio eletrônico de transmissão por emissão de campo (FEG) com um microscópio eletrônico de transmissão (MET) equipado com filamento de hexaboreto de lantânio, é correto afirmar:

- A) O equipamento FEG é o mais indicado para reconstrução por séries focais, já que seu limite de informação é mais alto.
- B) O equipamento FEG é o mais indicado para reconstrução por séries focais, já que sua resolução de ponto é maior.
- C) O método de reconstrução por séries focais é o mais indicado para o microscópio equipado com filamento de hexaboreto de lantânio, já que apresenta menor resolução de ponto.
- D) O método de reconstrução por séries focais é o mais indicado para o microscópio equipado com filamento de hexaboreto de lantânio, já que apresenta menor limite de informação.

49. O Microscópio de Força Atômica pode operar em três regimes diferentes: contato, sem contato e contato intermitente. As afirmações a seguir referem-se a esses regimes.

I	O modo contato apresenta resolução atômica. A força atuante é fortemente repulsiva e a ponteira pode provocar danos na superfície da amostra.
II	O modo sem contato apresenta uma menor resolução. A força atuante é fortemente repulsiva e a ponteira provoca danos na amostra.
III	O modo contato intermitente é o regime que apresenta a melhor resolução. A frequência de vibração é próxima da ressonância. Ele minimiza os danos na amostra.
IV	O modo de contato intermitente apresenta baixa resolução. Ele trabalha com forças atrativas e minimiza danos na amostra.

Em relação a esses três regimes, estão corretas as afirmações

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

- 50.** Em relação à interação entre a amostra e a ponteira na microscopia de força atômica, é correto afirmar:
- A)** A contaminação na superfície da amostra não influencia nas forças de interação.
  - B)** A geometria e a ponteira influenciam na força de interação amostra/ponteira, mas o material da amostra não representa influência significativa nas forças de interação.
  - C)** Os materiais que compõem a amostra e a ponteira, assim como a geometria da ponteira, podem influenciar nas forças de interação.
  - D)** A geometria da ponteira não representa nenhuma influência nas forças de interação, quando o microscópio opera no modo intermitente.