



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CÂMPUS DE GUARATINGUETÁ
FACULDADE DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS

CONCURSO PÚBLICO

005. PROVA OBJETIVA

ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO III

ÁREA DE ATUAÇÃO: MICROSCOPIA, ANÁLISE DE IMAGENS E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas, este caderno, contendo 40 questões objetivas, e o caderno de prova dissertativa.
- ◆ Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição desse caderno.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração das provas objetiva e dissertativa é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas e para a transcrição das respostas definitivas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início das provas.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue suas provas, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal o caderno de prova dissertativa, a folha de respostas e este caderno.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto a seguir para responder às questões de **01** a **05**:

“Passou em Engenharia na Federal. Está com a vida feita.”
“Coitado, entrou numa faculdade caça-níqueis. Vai enriquecer um ‘tubarão do ensino’ e vai se dar mal.”

Essas frases são fictícias, mas representam percepções entranhadas no nosso imaginário. A primeira descreve o caminho incensado e vitorioso de um jovem bem-nascido. A segunda refere-se aos milhões de criaturas, bem mais modestas, que precisam trabalhar para pagar uma faculdade noturna de duvidosa reputação. Dinheiro perdido, pois ficarão infelizes, subempregados ou desempregados.

Sobre sua infelicidade não me arrisco a especular. Porém, sucesso ou fracasso profissional se mede. E temos os números. A partir dos anos 60, alastra-se uma sequência de estudos tentando medir os rendimentos daqueles que cursaram este ou aquele nível de educação. Pelo mundo afora, ficou claro: quem tem mais escolaridade ganha mais. Aplicando aos gastos com educação o mesmo que se faz com capital físico, podemos calcular as taxas de retorno. Demonstrou-se que são maiores do que aquelas de investimentos em negócios. E, a despeito do rápido crescimento do ensino superior, esse diploma continua sendo um excelente investimento.

Tais resultados progressivamente se tornaram conhecidos. Porém, como nosso modelo de universidade pública é extravagante e caro, não houve e não haverá recursos para ser replicado. Daí a expansão fenomenal da rede privada, matriculando hoje 80% dos alunos.

Salário futuro tem algo de loteria, um diploma nunca produz 100% de vencedores. Sorte e geografia contam, bem como outros fatores. De fato, fracassam até mesmo alguns dos mais brilhantes graduados das mais celebradas universidades. Não obstante, mostram os números, quem passou quatro anos numa faculdade, mesmo que não seja das melhores, tem uma probabilidade elevada de sucesso.

Portanto, está equivocado quem proclama ser má ideia entrar numa faculdade, ainda que seja fraca. Na loteria do destino, as cartas estão marcadas, favorecendo quem decidiu passar mais tempo estudando, não importa onde.

Tenho sérias críticas quanto ao que se ensina e como se ensina na maioria dessas faculdades. Sobretudo porque há desencontro com o perfil dos seus alunos. Sem custar mais, poderiam ser muito melhores. Ainda assim, estão oferecendo um poderoso canal de mobilidade ascendente. São muitos os vitoriosos e poucos os fracassados.

(Claudio de Moura Castro, “Coitado, entrou numa faculdade ruim”, 03.08.2025. Disponível em: www.estadao.com.br. Adaptado)

- 01.** A partir das ideias expostas no texto sobre a relação entre sucesso profissional e formação em nível superior, é correto afirmar que o autor
- (A) rechaça a ideia de que pagar para fazer uma faculdade pode ser um instrumento de ascensão social.
 - (B) entende que, para se ganhar bem em um trabalho, fatores fortuitos não pesam, mas sim o esforço intelectual empregado.
 - (C) contraria visões pessimistas de que realizar um ensino superior de baixa qualidade seja um investimento ruim.
 - (D) defende a necessidade de ampliação do ensino superior público, para aumentar as chances de sucesso dos brasileiros.
 - (E) elenca as razões que têm levado os detratores do ensino superior privado ao fracasso profissional.
- 02.** As frases apresentadas no 1º parágrafo do texto dizem respeito a
- (A) uma imaginação verossímil calcada em concepções populares sobre o ensino superior.
 - (B) um estereótipo resultante do comportamento de jovens que ingressam na graduação.
 - (C) um preconceito infundado de que faculdades particulares descuidam de seus clientes.
 - (D) uma idealização que tem correspondência fidedigna com a formação universitária.
 - (E) uma construção fantasiosa para ilustrar a homogeneidade do ensino superior brasileiro.
- 03.** Assinale a alternativa em que o vocábulo em destaque foi empregado em sentido próprio.
- (A) “Coitado, entrou numa faculdade caça-níqueis. Vai enriquecer um ‘**tubarão** do ensino’ e vai se dar mal.” (1º parágrafo)
 - (B) Essas frases são fictícias, mas representam percepções **entranhadas** no nosso imaginário. (2º parágrafo)
 - (C) A primeira descreve o caminho **incensado** e vitorioso de um jovem bem-nascido. (2º parágrafo)
 - (D) De fato, fracassam até mesmo alguns dos mais **brilhantes** graduados das mais celebradas universidades. (5º parágrafo)
 - (E) Portanto, está **equivocado** quem proclama ser má ideia entrar numa faculdade, ainda que seja fraca. (6º parágrafo)

04. No trecho “**Não obstante**, mostram os números, quem passou quatro anos numa faculdade, **mesmo que** não seja das melhores, tem uma probabilidade elevada de sucesso.” (5º parágrafo), pode-se afirmar sobre as expressões em destaque que

- (A) a primeira estabelece relação de sentido de oposição; enquanto a segunda, de comparação.
- (B) a primeira estabelece relação de sentido de concessão; enquanto a segunda, de causa.
- (C) a primeira estabelece relação de sentido de conclusão; enquanto a segunda, de comparação.
- (D) ambas estabelecem relação de sentido de concessão.
- (E) ambas estabelecem relação de sentido de causa.

05. Assinale a alternativa em que a expressão em destaque pode ser substituída pelo que está entre colchetes, mantendo-se a norma-padrão de colocação pronominal.

- (A) Sobre sua infelicidade não **me arrisco** [arrisco-me] a especular. (3º parágrafo)
- (B) Porém, sucesso ou fracasso profissional **se mede** [mede-se]. (3º parágrafo)
- (C) **Demonstrou-se** [Se demonstrou] que são maiores do que aquelas de investimentos em negócios. (3º parágrafo)
- (D) Tais resultados progressivamente **se tornaram** [tornaram-se] conhecidos. (4º parágrafo)
- (E) Tenho sérias críticas quanto ao que **se ensina** [ensina-se] e como se ensina... (7º parágrafo)

06. Está em conformidade com a norma-padrão de regência verbal e nominal a frase:

- (A) Muitos entram nas universidades, mas poucos chegam formar-se em um curso de nível superior.
- (B) Jovens que aspiram a um diploma buscam uma forma de consegui-lo no ensino público ou privado.
- (C) O êxito profissional a que muitos almejam não é garantido pela formação universitária, mas é facilitado por ela.
- (D) Independentemente do país observado, é evidente de que estudar mais permite ter salários melhores.
- (E) O investimento com a própria educação tem mostrado um retorno mais garantido do que com certos negócios.

Leia o texto a seguir para responder às questões de 07 a 09:

Jean Cocteau aconselhava aos jovens escritores que fizessem a seguinte invocação: livrai-me, Senhor, de escrever o livro esperado.

Na verdade, o livro esperado é uma tentação muito veemente. Há um estilo esperado, há um ritmo esperado, há imagens esperadas, adjetivos esperados. Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções ansiosamente esperados. Em resumo, quer nos círculos em que os *best-sellers* triunfam, quer nas rodas intelectuais mais requintadas, há, em cada época, um conjunto de necessidades ideais ou estilísticas que configuram as obras antes que elas sejam escritas. Escrevê-las, o que é um certo modo plagiá-las, é tornar-se imediatamente um contemporâneo. O contemporâneo não precisa entregar-se ao hábito de pensar: tudo está pensado para ele. Não precisa encontrar a sua forma, o seu estilo: ambos estão feitos. O contemporâneo, entretanto, é um ser de excepcional habilidade: tem um invejável faro, um instinto apurado. Ele equaciona o seu problema pessoal nos seguintes termos: produzir a obra que não seja uma cópia de outra qualquer, mas que obtenha resultados idênticos àqueles conseguidos por este ou aquele livro já consagrado manifestamente.

Outra questão se coloca diante do contemporâneo: para acertar mais de cheio no alvo, ele deve distinguir o seu público. E ele o escolhe entre a meia dúzia de grupos que reconhece, separadamente, a meia dúzia de escritores mais expressivos ou mais aclamados. Em outras palavras, o contemporâneo visa penetrar clandestinamente numa freguesia alheia, obtendo para si um pouco dos aplausos que um escritor mais antigo monopoliza totalmente. Sendo esperto, ele consegue imediatamente atrair a simpatia de um grupo, um grupo inexoravelmente convicto de suas ideias morais, estéticas e políticas.

(Paulo Mendes Campos, “Os contemporâneos”, 27.10.1946. Disponível em: <https://cronicabrasileira.org.br>. Adaptado)

07. Está em conformidade com o que foi afirmado no texto e com a norma-padrão de pontuação a frase:
- (A) O autor do texto considera que, há expectativas em torno de um livro, as quais devem ser evitadas pelo bom escritor.
 - (B) A adequação a um determinado padrão de escrita – ansiada pelos mais jovens –, é uma exigência para um livro vender bem.
 - (C) O autor dito contemporâneo equilibra bem sua obra, para que não seja um plágio evidente nem um fracasso de vendas.
 - (D) Os escritores mais velhos conseguem escapar, mais facilmente da tentação de usurparem o que é uma produção alheia.
 - (E) A expectativa gerada em torno de um livro tem mais a ver com um desejo do mercado; do que com o ideal literário.
08. Assinale a alternativa em que o vocábulo em destaque pode ser substituído por **firmemente**, mantendo-se o sentido do trecho.
- (A) Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções **ansiosamente** esperados. (2º parágrafo)
 - (B) Escrevê-las, o que é um certo modo plagiá-las, é tornar-se **imediatamente** um contemporâneo. (2º parágrafo)
 - (C) ... resultados idênticos àqueles conseguidos por este ou aquele livro já consagrado **manifestamente**. (2º parágrafo)
 - (D) ... o contemporâneo visa penetrar **clandestinamente** numa freguesia alheia... (3º parágrafo)
 - (E) ... um grupo **inexoravelmente** convicto de suas ideias morais, estéticas e políticas. (3º parágrafo)
09. É possível substituir o vocábulo destacado pelo que está entre colchetes, mantendo-se o sentido e a norma-padrão de concordância, na frase:
- (A) Há sobretudo ideias, sentimentos e emoções ansiosamente **esperados** [aguardadas]. (2º parágrafo)
 - (B) Em resumo, quer nos círculos em que os *best-sellers* triunfam, quer nas rodas intelectuais mais **requintadas** [refinados]... (2º parágrafo)
 - (C) ... **há** [existem], em cada época, um conjunto de necessidades ideais ou estilísticas que configuram as obras antes que elas sejam escritas. (2º parágrafo)
 - (D) ... produzir a obra que não seja uma cópia de outra qualquer, mas que **obtenha** [angariem] resultados idênticos... (2º parágrafo)
 - (E) ... obtendo para si um pouco dos aplausos que um escritor mais antigo **monopoliza** [detêm] totalmente. (3º parágrafo)
10. Uma obra corresponde _____ uma criação autoral, podendo ser inédita ou não, mas, quando ela é muito similar _____ de outro autor, considera-se que há plágio, crime sujeito _____ punições severas, como prisão, caso se conclua que o suposto autor infringiu _____ lei.
- As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por:
- (A) a ... a ... a ... à
 - (B) a ... à ... a ... a
 - (C) à ... a ... à ... a
 - (D) à ... a ... às ... à
 - (E) à ... à ... as ... a

11. A senha de uma porta com fechadura eletrônica é o número resultante do cálculo da expressão:

$$\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} - 1 \right) \cdot \left(\left((16^2)^{\frac{1}{4}} + (16^3)^{\frac{1}{6}} \right)^{\frac{2}{3}} + 1 \right)$$

A senha dessa fechadura é um valor que pertence ao intervalo de números entre

- (A) 9 e 15.
- (B) 15 e 21.
- (C) 21 e 27.
- (D) 27 e 33.
- (E) 33 e 39.

12. Em 2023, o preço de um produto sofreu um aumento de 8% sobre seu preço original. Em 2024, o mesmo produto aumentou 15% e terminou o ano a R\$ 55,89. A partir dessas informações, é correto afirmar que o preço original desse produto era

- (A) R\$ 41,00.
- (B) R\$ 42,30.
- (C) R\$ 43,70.
- (D) R\$ 45,00.
- (E) R\$ 45,80.

13. Considere o triângulo ABC a seguir, que representa o contorno de um terreno cujas medidas são: AB = 130 m; BD = 120 m e BC = 150 m:

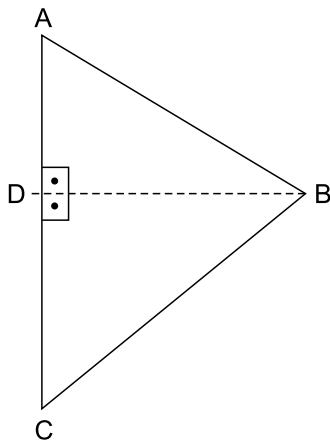


Figura fora de escala

Da área total do terreno, $\frac{3}{8}$ estão reservados para edificações e $\frac{2}{5}$ estão reservados para estacionamentos e calçadas. O restante da área será destinada à jardinagem, que ocupará uma área de

- (A) 5.250 m².
- (B) 5.040 m².
- (C) 3.150 m².
- (D) 1.890 m².
- (E) 945 m².

R A S C U N H O

14. O setor de inovação e o de vendas de uma empresa contam, respectivamente, com 15 e 9 funcionários. Com idades menores do que 30 anos, o setor de inovação possui 8 funcionários e o de vendas possui 5.

Para compor a comissão de planejamento estratégico dessa empresa, a diretoria convocará 2 funcionários de cada um desses setores e a escolha será por meio de um sorteio.

A probabilidade de que os 4 sorteados tenham menos do que 30 anos é um valor entre

- (A) 2% e 4%
- (B) 4% e 6%
- (C) 6% e 8%
- (D) 8% e 10%
- (E) 10% e 12%

15. A sequência numérica a seguir foi criada com um padrão lógico aritmético.

7, 8, 9, 8, 10, 12, 10, 13, 16, 13, 17, 21, 17, 22, 27, 22, 28, 34, ...

Seja F o 24º elemento, G o 28º elemento e H o 35º elemento. O resultado da expressão numérica $F + G - H$ é igual a

- (A) 30.
- (B) 29.
- (C) 25.
- (D) 21.
- (E) 18.

LEGISLAÇÃO

16. Considere que John é inglês e Maria é brasileira, que são casados e moraram em São Paulo durante dez anos. No entanto, mudaram-se para Londres, na Inglaterra, e lá tiveram uma filha, Rose, que não foi registrada em repartição brasileira. Após completar 18 (dezoito) anos, Rose se mudou para o Brasil com o fim de empreender e agora, passados cinco anos de residência ininterrupta no Município de Ilha Solteira, deseja concorrer ao cargo de prefeita no referido município.

Com base na situação hipotética apresentada e no disposto na Constituição Federal, é correto afirmar:

- (A) se John não tiver nenhuma condenação penal, ele deve ser considerado como brasileiro naturalizado.
- (B) Rose será considerada brasileira naturalizada após comprovar residência ininterrupta no Brasil por dez anos e fluência na língua portuguesa.
- (C) se o casamento de John e Maria tiver ocorrido no Brasil e houver comprovação de que John possui fluência na língua portuguesa, ele deve ser considerado como brasileiro naturalizado.
- (D) se Rose optar pela nacionalidade brasileira, ela será considerada como brasileira nata, podendo concorrer ao cargo de prefeita, se preenchidos os demais requisitos.
- (E) como é brasileira naturalizada, Rose poderá concorrer ao cargo de Prefeita de Ilha Solteira, desde que tenha vinte e cinco anos completos e preencha os demais requisitos.

17. Suponha que o Estado X deixou de entregar, aos Municípios, receitas tributárias fixadas na Constituição, dentro dos prazos estabelecidos em lei, bem como suspendeu o pagamento da dívida fundada por três anos consecutivos, sem se verificar qualquer motivo de força maior.

Com relação ao disposto na Constituição Federal, é correto afirmar que a União

- (A) tem o dever de decretar a intervenção federal, a qual depende de provimento pelo Supremo Tribunal Federal e de representação formulada pelo Procurador-Geral da República.
- (B) poderá decretar a intervenção federal e, cessados os motivos da intervenção, as autoridades afastadas de seus cargos a estes voltarão, salvo impedimento legal.
- (C) não poderá decretar a intervenção federal, pois a intervenção é possível após a suspensão do pagamento da dívida fundada por pelo menos cinco anos consecutivos.
- (D) poderá decretar a intervenção federal, desde que tenha havido requerimento de pelo menos um terço dos municípios atingidos pelas medidas.
- (E) deverá decretar a intervenção federal e, se o Congresso Nacional não estiver funcionando, far-se-á convocação extraordinária, no prazo de quarenta e oito horas.

18. Suponha que Marcos e Alice acabaram de ser admitidos, por meio de processo seletivo público, como agente comunitário de saúde e agente de combate às endemias, respectivamente.

Considerando o relato e o disposto na Constituição Federal, é correto afirmar que

- (A) o vencimento de Marcos não poderá ser inferior a dois salários mínimos, enquanto o de Alice deverá ser de um salário mínimo.
- (B) tanto Marcos quanto Alice terão aposentadoria especial e, somado aos seus vencimentos, adicional de insalubridade.
- (C) Marcos terá direito à aposentadoria especial, mas somente Alice receberá mensalmente adicional de insalubridade e ambos receberão, pelo menos, três salários mínimos.
- (D) os vencimentos de Marcos e Alice serão pagos com recursos consignados no orçamento geral do Estado, com dotação própria, mas não exclusiva.
- (E) tanto Marcos quanto Alice terão direito à aposentadoria especial e vencimentos que correspondem a, pelo menos, cinco salários mínimos, mas não receberão adicional de insalubridade.

19. Considere que Letícia é aluna da Unesp e, por estar passando por problemas familiares, não tem conseguido estudar com regularidade, o que ocasionou sua reprovação duas vezes consecutivas, por Jorge, professor da disciplina Biologia Celular, no curso de Zootecnia.

Com base na situação apresentada e no disposto no Regimento Geral da Unesp, é correto afirmar:

- (A) deverá ser aberta uma sindicância para investigar a conduta de Jorge, pois não é permitido reprovar a mesma aluna duas vezes consecutivas na mesma disciplina.
 - (B) para Letícia ter sido reprovada, significa que ela não atingiu a nota mínima, que é de 6 pontos, ou não obteve a frequência exigida, que é de, pelo menos, 80% (oitenta por cento) das atividades escolares programadas.
 - (C) a regulamentação assegurará à Letícia o direito de ter uma banca especial indicada pelo Conselho de Departamento.
 - (D) em face do baixo desempenho de Letícia, a matrícula dela na Unesp será automaticamente suspensa por seis meses.
 - (E) como Letícia foi reprovada duas vezes consecutivas, pelo mesmo professor e na mesma disciplina, ela deverá passar por uma avaliação oral, formada por professores indicados pelo Diretor do Departamento.
20. Suponha que Marta é aluna da Unesp e, por incidir em infração disciplinar, a ela foi aplicada a pena de suspensão, da qual ela teve ciência na data de hoje, por meio da publicação da decisão.

A partir da situação apresentada e no disposto do Regimento Geral da Unesp, é correto afirmar:

- (A) o registro da sanção aplicada constará no histórico escolar de Marta, em campo específico denominado "Infrações".
- (B) a pena de suspensão de Marta deverá ser aplicada pelo Reitor, sob pena de anulação.
- (C) para ser aplicada a pena de suspensão, a infração disciplinar ocorreu extracampus.
- (D) Marta poderá recorrer ao órgão colegiado superior competente no prazo de até 08 (oito) dias, contado da ciência da decisão.
- (E) será cancelado do prontuário de Marta o registro da suspensão se, no prazo de um ano da aplicação, ela não incorrer em reincidência.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Sobre a manutenção preventiva em microscópios eletrônicos de varredura, assinale a alternativa correta.
- (A) O filamento deve ser substituído mensalmente, independentemente de seu estado.
 - (B) A câmara dos componentes ópticos deve ser aberta com frequência para inspeções visuais.
 - (C) A bomba de vácuo turbo molecular deve ser mantida ligada continuamente.
 - (D) A limpeza dos detectores de elétrons deve ser feita com álcool isopropílico.
 - (E) A troca do óleo da bomba rotativa deve ser feita apenas quando houver perda de vácuo.

22. Quando uma imagem permanece embaçada mesmo estando na distância focal ideal, indica que há um tipo de aberração gerado pelas lentes que compõem o sistema óptico.

Assinale a alternativa que apresenta dois tipos de aberrações axiais existentes e como minimizá-las.

- (A) Astigmatismo e coma. Uso de estigmatizadores dipolares na coluna de feixe de elétrons e obedecer a condição de Abbé Sine.
- (B) Esférica e cromática. Aumento da distância focal, f , e do semiângulo de convergência, α .
- (C) Astigmatismo e esférica. Uso de estigmatizadores dipolares na coluna de feixe de elétrons e aumento da distância focal, f .
- (D) Astigmatismo e cromática. Uso de estigmatizadores quadrupolares na coluna de feixe de elétrons e aumento do semiângulo de convergência, α .
- (E) Esférica e cromática. Diminuição da distância focal, f , e restrição do semiângulo de convergência, α .

23. Há diversas vantagens em utilizar lentes eletrostáticas em comparação às lentes magnéticas.

Assinale a alternativa que apresenta exclusivamente as vantagens inerentes às lentes eletrostáticas em comparação às lentes eletromagnéticas.

- (A) Melhoram a resolução das imagens; melhoram foco em altas vantagens; permitem rotação da imagem; aplicáveis a equipamentos espaciais.
- (B) Operam com tensões que mudam lentamente; aplicável em equipamentos espaciais; geram menos aberrações nas imagens; menor desvio do foco.
- (C) Geram menos aberrações nas imagens; não requerem isolamento de alta tensão; podem ser usadas como lente de imersão; sem rotação da imagem.
- (D) Sem rotação da imagem; são lentes leves; não requerem tensão altamente estável; permitem focalização mais fácil dos elétrons.
- (E) Não requerem isolamento de alta tensão; podem ser usadas como lentes de imersão; permitem o desenvolvimento de lentes mais finas.

24. A microscopia confocal apresenta diversas vantagens frente a um microscópio convencional. Ela usualmente é utilizada em microscópios de Raman e infravermelho, com o objetivo de obter informação espaciais em alta resolução, principalmente no eixo z, considerando que os eixos x e y formam o plano.

Dentro desse contexto, qual é o principal componente de um microscópio confocal que permite obter imagem no eixo z?

- (A) Objetivas de imersão.
- (B) Pinhole.
- (C) Lentes eletrônicas.
- (D) Detector.
- (E) Iluminação por transmissão.

25. Medidas realizadas em um microscópio eletrônico de varreduras são usualmente feitas em alto vácuo.

Considerando o processo de formação de imagens, selecione a razão pela qual as medidas são realizadas nessa condição.

- (A) Permitir que os elétrons atinjam a amostra sem serem dispersos.
- (B) Para que seja possível usar uma fonte de elétrons de menor potência.
- (C) Para aumentar a condutividade da amostra e melhorar a resolução da imagem.
- (D) Para aumentar a detecção de elétrons espalhados apenas inelasticamente.
- (E) Em equipamentos mais modernos, não é mais necessário o alto vácuo na parte óptica.

26. Algumas amostras que necessitam ser analisadas por microscopia eletrônica de varredura são sensíveis às condições usuais em que o equipamento opera.

Quais são as condições experimentais que são necessárias para esse tipo de medida?

- (A) Alta temperatura e detector Everhart-Thornley.
- (B) Baixa temperatura e revestimento com camada condutora espessa.
- (C) Temperatura ambiente e objetiva com abertura ampla.
- (D) Baixa temperatura e detector anular *in-lens* (TTL).
- (E) Alta temperatura e detector de elétrons retrodifundidos.

27. A formação da imagem durante uma microscopia eletrônica de varredura (MEV) decorre da interação entre o feixe de elétrons acelerados e a amostra, promovendo processos de espalhamento elástico ou inelástico. Nesse contexto, cada tipo de elétrons gerado contribui com finalidades distintas para a construção da imagem.

Assinale a alternativa correta que apresenta os dois tipos usuais de elétrons que são utilizados na obtenção da imagem e suas respectivas definições.

- (A) Elétrons secundários e retroespalhados. Os do primeiro tipo são responsáveis por revelar a topografia da amostra, enquanto os do segundo tipo estão associados à variação da composição química da amostra.
- (B) Elétrons secundários e retroespalhados. Os do primeiro tipo estão associados à variação da composição química da amostra, enquanto os do segundo tipo são responsáveis por revelar a topografia da amostra.
- (C) Elétrons primários e secundários. O primeiro refere-se às alterações na composição elementar fornecendo contraste, e o segundo é responsável pelo contraste relacionado à topografia da amostra.
- (D) Elétrons primários e secundários. O primeiro é responsável pelo contraste relacionado à topografia da amostra, e o segundo refere-se às alterações na composição elementar, fornecendo contraste.
- (E) Elétrons primários e secundários. O primeiro e o segundo referem-se às alterações na composição elementar do material, porém a questão do contraste topográfico é obtida com subtração da carga de cada tipo de elétron.

28. A resolução de um microscópio eletrônico de varredura é usualmente entre 1 e 10 nm. Essa resolução só é possível de ser alcançada através de um conjunto de componentes.

Assinale a alternativa que apresenta todos os componentes que, em conjunto, tem como objetivo melhorar a resolução da imagem obtida.

- (A) Bomba mecânica, canhão de elétrons de tungstênio, lentes magnéticas.
- (B) Bomba turbo molecular, monocromador, pinhole, lentes magnéticas.
- (C) Bomba mecânica, canhão de elétrons de hexaboreto de lantânio, condensador.
- (D) Bomba difusora, canhão de elétrons de hexaboreto de lantânio, filtro de fase.
- (E) Bomba turbo molecular, canhão de elétrons de tungstênio, lentes magnéticas.

29. A preparação e as medidas de amostras por microscopia de força atômica (AFM) requerem uma atenção especial, porque

- (A) o ambiente de operação é altamente corrosivo, exigindo metalização prévia.
- (B) a amostra deve ser metálica para possibilitar a aquisição da imagem por AFM.
- (C) o modo de contraste exige superfícies com alta condutividade térmica.
- (D) irregularidades topográficas elevadas podem causar danos a ponta do cantiléver.
- (E) a medida AFM é conduzida em atmosfera inerte para prevenir reações superficiais na amostra.

30. Durante uma análise por microscopia eletrônica de varredura, um feixe de elétrons é direcionado sobre uma amostra sólida, em que sua interação com a superfície espalha os elétrons elasticamente e inelasticamente.

Com base nos princípios físicos envolvidos nesse processo, assinale a alternativa correta em relação ao espalhamento dos elétrons e a profundidade de penetração no material.

- (A) O espalhamento de elétrons é independente das características do material que está sendo analisado.
- (B) A profundidade de penetração é proporcional a densidade e ao número atômico do elemento analisado.
- (C) A profundidade de penetração na amostra pelo feixe não apresenta interferência com o espalhamento elástico dos elétrons.
- (D) A profundidade de penetração é proporcionalmente dependente da energia incidente do feixe de elétrons.
- (E) A penetração dos elétrons na amostra ocorre apenas quando o feixe incide com ângulo de 90° em relação à superfície.

31. Simulações computacionais, como o método de Monte Carlo, são amplamente utilizadas em diversas áreas da ciência, incluindo a microscopia, por sua capacidade de prever a trajetória e o comportamento dos elétrons ao interagirem com a amostra.

Com base na aplicação desse método, assinale a alternativa correta.

- (A) A simulação é útil apenas para determinar a trajetória de elétrons que possuem espalhamento elástico.
- (B) A simulação tem como objetivo estimar a profundidade de penetração e o volume de interação do elétron com o material.
- (C) A simulação é útil para determinar apenas a trajetória de elétrons que possuem espalhamento inelástico.
- (D) A simulação quando realizada durante a medida diminui o tempo necessário para obter uma imagem da amostra.
- (E) A simulação não pode ser utilizada para simular a trajetória do elétron quando se trata de um material de múltipla interface.

32. Durante a preparação de uma amostra sólida para ser analisada por microscopia eletrônica de varredura, certas etapas são necessárias para garantir a qualidade da imagem e evitar artefatos e ainda possíveis danos às amostras.

Nesse contexto, assinale a alternativa correta.

- (A) Em caso de uma amostra condutora, deve-se fixá-la ao porta-amostra com uma fita isolante.
- (B) Em caso de uma amostra biológica, nenhum tratamento precisa ser realizado previamente à análise.
- (C) Em caso de amostra não condutora, deve-se revestir a amostra com uma fina camada metálica condutora.
- (D) Em caso de amostra em pó e não condutora, deve-se aderir o material com o uso de solvente.
- (E) Em caso de materiais geológicos, como rochas, a limpeza com o uso de solvente é necessária.

33. Durante a caracterização de uma amostra de composto polimérico com inclusões nanométricas, verificou-se que o microscópio eletrônico de varredura (MEV) não fornecia as informações desejadas. Diante dessa limitação, foi considerada a utilização do microscópio eletrônico de transmissão (MET).

Com base nas capacidades e limitações de cada técnica, qual é a principal limitação do MEV que justifica a escolha pelo MET?

- (A) Capacidade de obter uma estrutura 3D.
- (B) Capacidade de revelar estruturas internas.
- (C) Capacidade de analisar topografia.
- (D) Capacidade de identificar elementos químicos.
- (E) Capacidade de análise em condições ambientais.

34. Sobre a parte óptica de um microscópio eletrônico de transmissão (MET), é correto afirmar que

- (A) um estigmatizador é utilizado para corrigir aberrações cromáticas das lentes e não alterar a resolução da imagem.
- (B) as lentes do MET contribuem igualmente para a magnificação e são responsáveis por garantir melhor resolução da imagem.
- (C) no MET, a ampliação da imagem é diretamente proporcional à energia do elétron acelerado.
- (D) é necessário, no mínimo, um conjunto de duas lentes que, juntas, produzem uma imagem ampliada e um estigmatizador.
- (E) o efeito Schottky aumenta a altura da barreira de potencial que mantém os elétrons dentro do cátodo, regulando a densidade de corrente de emissão.

35. No âmbito da análise de imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura, é essencial aplicar procedimentos que assegurem a representatividade estatística dos dados, especialmente em publicações científicas.

Considerando a obtenção de dados quantitativos sobre a morfologia e o tamanho de nanopartículas com formas irregulares, qual abordagem é mais adequada para garantir uma análise estatística rigorosa?

- (A) Obter uma imagem de alta resolução de maneira pontual, limitar o perímetro da partícula, análise de média simples sem segmentação.
- (B) Aplicar filtros de contraste para destacar as partículas, normalizar as medidas de intensidade pela média, extrair a intensidade média individual e aplicar testes t.
- (C) Obter imagens com diferentes ampliações e condições de contraste, aplicar operadores morfológicos para realce de bordas e aplicar testes ANOVA.
- (D) Capturar imagens de alta resolução apenas em regiões visualmente informativas, processar a imagem e utilizar o modelo de análise multivariada.
- (E) Obter imagens de alta resolução, processamento com o teorema de Nyquist-Shannon, segmentação da imagem e aplicar testes ANOVA.

36. O microscópio óptico é amplamente utilizado em diversas áreas, especialmente na biologia, para observação de objetos muito pequenos. Esse resultado é obtido por meio da utilização de um conjunto de lentes que ampliam a imagem.

Com base nos princípios que regem seu funcionamento, assinale a alternativa correta.

- (A) A ampliação total de um microscópio é determinada apenas pela lente objetiva.
- (B) A profundidade de campo aumenta proporcionalmente com a abertura numérica da objetiva.
- (C) A resolução de um microscópio óptico depende do comprimento de onda da luz e da abertura numérica da lente.
- (D) Fontes halógenas não são adequadas à microscopia óptica devido ao seu amplo espectro de emissão.
- (E) O contraste das imagens ópticas depende exclusivamente da coloração da amostra.

37. A espectroscopia de raios X por dispersão de energia (EDS) é uma técnica analítica para a análise elementar ou caracterização química de uma amostra.

Sobre o EDS, assinale a alternativa correta.

- (A) A composição é determinada pela análise das emissões de raios X, com correção do fundo contínuo e aplicação de fatores como o ZAF (número atômico, absorção e fluorescência).
- (B) A técnica EDS fornece proporções relativas dos elementos presentes na amostra, permitindo uma análise qualitativa precisa da composição.
- (C) Distingue diretamente os elementos da amostra, através dos seus detectores, obtendo valores relativos à composição total real.
- (D) Permite quantificar com precisão concentrações inferiores a 200 ppm, inclusive de elementos de baixo número atômico.
- (E) As medidas são extremamente lentas, uma vez que escaneia um comprimento de onda por vez.

38. No contexto do processamento e da análise de imagens digitais em microscopia, devem ser considerados aspectos relacionados à aquisição de imagens, aos tipos de câmera digitais e aos formatos de arquivos.

Em relação às características mencionadas, assinale a alternativa correta.

- (A) Os formatos de arquivo, como o TIFF, comprimem os dados, o que pode resultar na perda de informações relevantes para a análise quantitativa.
- (B) A aquisição de imagens digitais não depende da calibração do sistema, pois qualquer erro pode ser corrigido posteriormente no tratamento da imagem.
- (C) Câmeras CCD e CMOS constituem os tipos mais comuns em microscopia, oferecendo uma boa sensibilidade e velocidade de captura de imagens.
- (D) O formato de arquivo JPEG mostra-se ideal para o arquivamento de dados, pois sua compressão é eficiente e não gera perda de dados.
- (E) A qualidade da imagem digital é determinada apenas pela qualidade e magnificação da lente do microscópio, sendo independente da câmera utilizada.

39. De modo semelhante à microscopia de luz transmitida, a microscopia eletrônica de transmissão (MET), baseia-se nas interações entre um feixe incidente e a amostra para formar imagem. Na MET, variações na intensidade do feixe transmitido ocorrem devido a fenômenos como absorção, espalhamento e difração. A partir dessas interações e utilizando diferentes modos de operação, é possível gerar tipos distintos de imagem, que fornecem informações complementares às micrografias de campo claro, usualmente empregadas.

Sobre os diferentes modos de formação de imagens em MET, assinale a alternativa correta.

- (A) As imagens obtidas no modo de campo escuro apresentam melhor resolução que as imagens obtidas em campo claro sem a necessidade do uso de um sistema de deflexão.
- (B) No modo de contraste de fase, diferenças na orientação cristalina tornam-se visíveis, pois os elétrons que atravessam colunas atômicas sofrem um atraso de fase em relação aos que passam entre elas.
- (C) Na microscopia eletrônica de transmissão, imagens de contraste de fase são obtidas por meio do processamento de imagens de alta resolução adquiridas em modo de campo claro.
- (D) O modo de campo claro destaca principalmente as regiões que espalham fortemente os elétrons, aparecendo mais brilhante que as regiões que espalham menos os elétrons.
- (E) No modo de campo escuro, a imagem é formada apenas pelos elétrons não espalhados que atravessam a amostra, criando um contraste por absorção diferencial.

40. Na Microscopia de Força Atômica (AFM), diferentes modos de operação são utilizados conforme o tipo de amostra e o tipo de informação que se deseja obter.

Sobre os modos de análise que são classificados em contato, dinâmico e fase, é correto afirmar que

- (A) no modo de contato, a ponta oscila próximo à frequência de ressonância para minimizar interação com a amostra.
- (B) o modo dinâmico é mais adequado para amostras rígidas e irregulares, pois exerce maior força sobre a superfície.
- (C) o modo de fase fornece informações sobre as propriedades da amostra, operando sem contato direto da ponta com a superfície.
- (D) o modo de contato obtém imagens de altíssima resolução e é o mais rápido entre os modos topográficos.
- (E) o modo de contato é o mais indicado para amostras macias e facilmente deformáveis.

