

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA CONCURSO PÚBLICO - Edital 1/23

CADERNO DE PROVA

TECNOLOGISTA PLENO BIOCORROSÃO E BIODEGRADAÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS SEGUINTE INSTRUÇÕES:

1. Este caderno de prova contém **51 (cinquenta e uma) questões** objetivas, de 1 a 51 e distribuídas da seguinte forma:
 - 1 a 16 - Língua Portuguesa;
 - 17 a 26 - Língua Inglesa;
 - 26 a 51 - Conhecimentos Específicos.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões deste caderno de prova estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique imediatamente ao fiscal de sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas **5 (cinco)** opções de resposta. Apenas **1 (uma)** resposta responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para esta prova é de **4 (quatro) horas**.
5. Reserve tempo suficiente para marcar a sua folha de respostas.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas neste caderno **não** serão considerados na avaliação.
7. O candidato somente poderá se retirar do local da aplicação das provas após **90 (noventa) minutos** de seu início.
8. Quando terminar, chame o fiscal de sala, entregue este caderno de prova e a folha de respostas.
9. O candidato somente poderá retirar-se do local da aplicação levando consigo o caderno de provas a partir dos últimos **30 (trinta) minutos** para o término da prova.
10. Boa prova!

LÍNGUA PORTUGUESA



Leia atentamente o texto a seguir e responda às questões de 1 a 13.

Por uma ciência mais pop e diversa

O nome já diz tudo. O Pop Ciência, Programa Nacional de Popularização da Ciência do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), foi lançado em outubro passado (2023) com a meta de superar dois desafios recorrentes na ciência brasileira: criar iniciativas para aproximá-la do público em geral e facilitar o acesso de jovens de grupos sociais vulneráveis a carreiras científicas e tecnológicas. À frente do projeto, Juana Nunes reconhece os obstáculos. “Precisamos de ampla divulgação científica para romper com os estereótipos da branquitude, óculos e jaleco”, diz a diretora de Popularização da Ciência, Tecnologia e Educação Científica da Secretaria de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Sedes/MCTI).

Entre os esforços para evoluir nessas questões estão parcerias com redes estaduais para ações locais e mais colaboração com os ministérios da Educação e da Cultura. Este último faz parte da trajetória de Juana, que, formada em História da Arte e professora da rede dos institutos federais, foi gestora de políticas culturais. “Minha passagem pelo Ministério da Cultura foi marcada pela coordenação de políticas de cidadania, diversidade cultural e comunicação. Essa experiência proporcionou uma compreensão profunda da importância de integrar diferentes perspectivas e saberes na construção de políticas públicas”, afirma. O objetivo agora, diz, é transformar a popularização da ciência em uma política pública de Estado.

CIÊNCIA HOJE: O Programa Nacional de Popularização da Ciência (Pop Ciência) foi lançado em outubro passado pelo MCTI. Que balanço faz dos meses iniciais? E o que podemos esperar no futuro?

JUANA NUNES: O decreto Pop Ciência é resultado de um diálogo com a comunidade científica e a sociedade civil. Ele nasce do desejo de fortalecer as ações de popularização da ciência que já existiam, como olimpíadas, feiras de ciência e mostras científicas, dentre outras, promovendo a institucionalidade necessária para a popularização se tornar uma política pública de Estado. Isso se expressou na assinatura do decreto pelo presidente Lula e pela definição do maior orçamento direto da história por parte da ministra Luciana Santos (da pasta de Ciência, Tecnologia e Inovação). O Pop Ciência permite potencializar o alcance do que já existia ao mesmo tempo em que propõe uma atuação mais sistemática por parte do MCTI, com a criação dos Pontos de Ciência, que vão reconhecer e apoiar quem já atua nessa área e novos atores divulgadores da ciência; a Virada da Ciência, e o fomento a espaços científicos culturais permanentes.

Os primeiros meses do Pop Ciência foram de muito engajamento e interesse da sociedade e observamos uma receptividade positiva a iniciativas que visam a aproximar a ciência do público em geral. Em dezembro, realizamos em Brasília o Encontro Nacional de Popularização da Ciência, onde reunimos mais de 450 divulgadores de ciência de todo o Brasil, discutindo desafios e estratégias para a implementação do Pop Ciência. A criação de redes estaduais já está em andamento com adesão e já é uma realidade no Ceará e no Paraná. As redes estaduais visam a fortalecer o

conjunto de instituições públicas e privadas que realizam ações de popularização da ciência. Serão estimuladas ações para a criação de clubes de ciência, participação de estudantes em feiras de ciências e olimpíadas científicas, dentre outras iniciativas.

Nossa meta é consolidar esta rede com todas as 27 unidades da federação. Para o futuro, planejamos implementar as novas ações do Pop Ciência, ampliando o público-alvo da política, para além do universo escolar. Queremos chegar a toda a sociedade com recorte claro de inclusão e diversidade dialogando mais com o campo da cultura e da comunicação.

CH: Apesar dos muitos esforços e transformações dos últimos anos, a comunidade acadêmica ainda é predominantemente branca, principalmente nos postos de liderança. Como o Pop Ciência contribui para mudar essa realidade?

JN: Temos uma ação voltada para fomentar maior participação de grupos sociais vulneráveis e historicamente excluídos para garantir mais diversidade na ciência. Teremos chamadas específicas com esse objetivo, com cotas para negros, indígenas e mulheres. A chamada da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2023, por exemplo, teve 50% das vagas para coordenadoras mulheres. Nesse sentido, procuramos estimular projetos em diálogo com os povos e comunidades tradicionais, moradores de áreas rurais e periferias urbanas, população negra, quilombolas, povos indígenas, pessoas com deficiência.

CH: Dos grupos menos representados na comunidade acadêmica, há algum que veja como ponto mais crítico e que encara maiores obstáculos para seguir a carreira científica?

JN: Certamente, grupos menos representados enfrentam desafios significativos. Temos como grande desafio atender a um percentual significativo de jovens em situação de desalento, objetivando o reingresso, a permanência nos estudos e a qualificação profissional. Segundo estudo da FGV (Fundação Getúlio Vargas) e dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), temos atualmente no Brasil um universo de 7,1 milhões de jovens em desalento, dos quais 73% são pretos/pardos, e em sua maioria, mulheres. Isso demonstra o tamanho dos desafios que temos para promover ações indutoras que permitam a esses jovens o acesso às carreiras científicas e tecnológicas.

Quero destacar o desafio de mais meninas e mulheres na ciência. Lançamos agora em março uma chamada via CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) de R\$ 100 milhões para fomentar projetos de educação científica para meninas dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio em diálogo com pesquisadoras para estimular o ingresso, a formação, a permanência e a ascensão de meninas e mulheres nas carreiras científicas.

CH: A necessidade de mais diversidade nesses espaços acaba se refletindo na percepção que a população tem dos cientistas. O que está sendo e pode ser feito para que no imaginário da população o cientista não seja apenas um homem branco, de óculos, vestindo jaleco em um laboratório?

JN: Precisamos de ampla divulgação científica para romper com os estereótipos da branquitude, óculos e jaleco. A representação diversificada na ciência é fundamental para mudar a percepção pública. O Pop Ciência realizará esforços contínuos para representar a pluralidade de cientistas na mídia, contribuindo para uma imagem mais realista e inclusiva da comunidade científica. Temos um compromisso

<p>de estimular a comunicação pública da ciência. Isso foi destacado no decreto, quando definimos que serão realizadas ações que promovam a comunicação pública da ciência, em linguagem simples, que valorizem o engajamento do público na ciência e visem a alcançar diversas camadas da população. Precisamos dar visibilidade à ciência brasileira. Temos excelentes cientistas que contribuíram no passado, como Oswaldo Cruz, Carlos Chagas, Johanna Döbereiner, Cesar Lattes, e também cientistas contemporâneos, como Thaisa Bergmann, Mayana Zatz, Miguel Nicolelis, Suzana Herculano-Houzel, Niède Guidon, Jaqueline Goes de Jesus (cientista que mapeou o genoma do coronavírus), e tantos outros que o Brasil precisa conhecer.</p> <p>CH: Segundo a ministra Luciana Santos, em entrevista à CH, a cada quatro anos o MCTI encomenda uma pesquisa sobre a Percepção Pública da Ciência. A última foi em 2019. Será realizada nova pesquisa neste ano? Na de 2018, apesar de o nível de confiança na ciência ser bastante alto (73%), ficou evidente que a maioria dos brasileiros desconhece os pesquisadores, os laboratórios e as nossas unidades de pesquisas. Espera que esses ponteiros tenham se movido?</p> <p>JN: A Pesquisa de Percepção Pública da Ciência está ocorrendo neste ano em todo o Brasil, em parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Acreditamos que ainda é muito cedo para observarmos uma mudança no comportamento do cidadão brasileiro acerca da percepção da ciência. Precisamos de uma política de popularização da ciência mais robusta. É o que estamos buscando com o Pop Ciência. Esse é um trabalho que deve começar na base, com ação massiva nas escolas. E para isso a parceria com o MEC é estratégica. As políticas públicas de ciência e tecnologia e a de educação devem andar juntas, para o desenvolvimento científico tecnológico do país.</p> <p>CH: O trabalho de muitos divulgadores de ciência nas redes sociais mostra que a ciência pode, sim, ser pop. Como vê esse tipo de iniciativa? Contribui para a educação científica e o interesse por ciência pelos mais jovens? Há riscos de fazer uma comunicação superficial demais?</p> <p>JN: A popularização da ciência nas redes sociais é uma ferramenta valiosa. Iniciativas online podem despertar o interesse dos jovens e proporcionar acesso fácil à informação científica de qualidade. Devemos, porém, enfatizar que o “despertar o interesse pela ciência” é um primeiro passo para uma alfabetização científica. Em muitos casos, esse despertar do interesse passa por uma informação simples, direta, encantadora, que em primeiro plano pode ser interpretada como uma comunicação superficial, porém é um processo educativo que envolve diversas etapas, no qual nas fases iniciais se constrói um conhecimento que vai sendo aprimorado com o decorrer do tempo. Em janeiro, criamos o grupo de Embaixadores Mirins do Pop Ciência, que são crianças e jovens cientistas com idades entre seis e 15 anos que realizam e divulgam experimentos, conteúdos e ações de popularização da ciência nas suas redes. O objetivo é fomentar a educação científica junto à infância e juventude.</p> <p>CH: Além de termos grupos menos representados na ciência, há também grande diferença entre as regiões do país. O Pop Ciência tem o foco de desenvolver mais as áreas que costumam ser menos favorecidas pelos investimentos?</p> <p>JN: Sim, o Pop Ciência considera as desigualdades regionais. Em nossas ações, a prioridade de atendimento ocorrerá nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde há um menor número de equipamentos científicos em detrimento das regiões Sul e Sudeste, onde há maior concentração. Pretende-se atender de forma igualitária todas</p>	<p>as cinco regiões do Brasil, respeitando-se, portanto, as desigualdades regionais.</p> <p>CH: Um dos grandes desafios da contemporaneidade é a proliferação da desinformação através das redes sociais. Como efetivamente a popularização da ciência pode combater a desinformação? De que forma isso está presente no Pop Ciência?</p> <p>JN: A popularização da ciência é um instrumento poderoso contra a desinformação. Fornecer informações cientificamente embasadas e promover a literacia científica são estratégias-chave do Pop Ciência para combater a propagação de informações falsas. No decreto, por exemplo, instituímos o “Hackathon contra Desinformação”, ação do Programa Pop Ciência a ser realizada anualmente. Esta ação será conjunta entre o MCTI e a Secretaria de Políticas Digitais da Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República, com a colaboração das entidades científicas, de educação midiática, democratização das mídias e de promoção de direitos nas redes.</p> <p>CH: Este ano (2024) teremos a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. As conferências anteriores da área, em contraste com conferências de outros campos, como saúde, educação e cultura, acabam mobilizando apenas acadêmicos e cientistas, sem engajamento dos movimentos sociais e com pouca participação popular. O campo da popularização da ciência pode ajudar a dar uma cara diferente à conferência deste ano?</p> <p>JN: Com certeza! A popularização da ciência é feita por estudantes, professores das escolas e divulgadores, que são verdadeiros militantes na construção de ações em diferentes níveis e com o lançamento do decreto estão em diálogo permanente com o MCTI. Além disso, estamos articulando e mobilizando conferências livres para a 5ª Conferência Nacional e a construção das Conferências Temáticas para o Desenvolvimento Social e de meninas e mulheres na ciência, promovendo a participação popular e o engajamento social desse público.</p> <p>CH: O departamento que a senhora dirige inclui a área da educação científica. Sabemos pelos exames do Pisa e outras formas de avaliação que a formação em ciências na educação básica é muito deficiente em comparação com outros países. Quais são as estratégias do ministério para contribuir com essa área?</p> <p>JN: O MCTI está trabalhando em colaboração com o MEC para fortalecer a formação em ciências na educação básica. Em breve vamos lançar o Programa “Mais Ciência na Escola”, que tem a finalidade de disseminar a educação científica e o letramento digital na educação básica, por meio da implantação de laboratórios <i>makers</i> em escolas públicas, acompanhados de planos de atividades, formação de professores e bolsas para professores e estudantes nas escolas que conduzirão as atividades. A ideia é estimular a parceria entre escolas e iniciativas científicas, tecnológicas e de inovação. É nosso objetivo também contribuir com o processo de fortalecimento da educação em tempo integral, para oportunizar o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas a conhecimentos em ciência e tecnologia com abordagem STEAM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) com vistas à inclusão produtiva e ao fomento do uso pedagógico de tecnologias digitais nas escolas. Vamos incentivar metodologias ativas para o ensino, como aprendizagem por investigação e experimentação científica voltados à solução de problemas estimulando o interesse dos estudantes pelas carreiras científicas e tecnológicas. O programa também vai</p>
--	--

fomentar a organização de clubes de ciência e a participação dos estudantes em atividades como feiras de ciências e olimpíadas científicas. Queremos incentivar as universidades a adotarem as vagas olímpicas, a exemplo da Unicamp, USP, Unesp, Unifei, Instituto Federal Sul de Minas e UFMS, que são referências no Brasil na concessão de cotas para alunos medalhistas de olimpíadas científicas.

CH: Historicamente, a ciência foi muito pouco permeável a contribuições de fora, e sempre manteve posição hierarquizada em relação aos outros conhecimentos. Mesmo a divulgação científica, em seu modelo dominante, ou de déficit como também é chamado, desconsidera os outros saberes. Como pensar em modelos de popularização da ciência que de fato mobilizem e incluam a população no processo de produção da ciência?

JN: A ciência tem sido historicamente percebida como um domínio especializado e muitas vezes distante da compreensão pública. A abordagem tradicional de divulgação científica, conhecida como o modelo de déficit, frequentemente falha em reconhecer e valorizar os conhecimentos e perspectivas que as comunidades fora do meio acadêmico podem oferecer. Estamos cientes da importância de mudar essa dinâmica. A popularização da ciência, como buscada pelo Pop Ciência, não deve ser apenas uma via de mão única, onde os cientistas comunicam resultados para o público. Em vez disso, é crucial criar um ambiente que promova a cocriação do conhecimento, incorporando as experiências e saberes das comunidades tradicionais. Isso envolve a adoção de práticas de ciência cidadã, na qual membros da comunidade participam ativamente do processo científico, desde a formulação de perguntas de pesquisa até a coleta de dados e a interpretação dos resultados. Iniciativas como essa não apenas democratizam o acesso à ciência, mas também enriquecem a pesquisa ao integrar diferentes perspectivas e conhecimentos. Além disso, é fundamental reconhecer e respeitar os saberes tradicionais e indígenas, integrando essas formas de conhecimento na produção científica. Isso contribui para a diversidade epistemológica e fortalece a sustentabilidade e a relevância das pesquisas. O Pop Ciência está comprometido em avançar nessa direção, construindo uma cultura científica mais diversa, colaborativa e acessível a todos.

(Elisa Martins. Valquiria Daher.

<https://cienciahoje.org.br/artigo/por-uma-ciencia-mais-pop-e-diversa/>. Abril 2024)

Questão 1

Em relação às informações inferidas do texto, analise as afirmativas a seguir:

- I. Com a realidade e prevalência de branquitude masculina na ciência brasileira hoje, o programa do Governo foi criado a fim de gerar diversidade nos quadros científicos.
- II. A ideia de popularizar a ciência, por meio do decreto, visa a estimular que, por meio de visita a museus, as crianças possam entender o que é de fato a produção científica.
- III. A perspectiva do decreto reside em buscar diversidade na atividade científica, valorizando outros saberes que não somente os convencionais.

Assinale

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.
- (B) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (C) se apenas a afirmativa III estiver correta.
- (D) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.

Questão 2

O Pop Ciência, Programa Nacional de Popularização da Ciência do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), foi lançado em outubro passado (2023) com a meta de superar dois desafios recorrentes na ciência brasileira: criar iniciativas para aproximá-la do público em geral e facilitar o acesso de jovens de grupos sociais vulneráveis a carreiras científicas e tecnológicas. (L.1-7)

O segmento sublinhado no período acima, em relação ao enunciado anteriormente, aponta uma

- (A) enumeração.
- (B) explicação.
- (C) explicitação.
- (D) especificação.
- (E) exemplificação.

Questão 3

***CH:** Segundo a ministra Luciana Santos, em entrevista à CH, a cada quatro anos o MCTI encomenda uma pesquisa sobre a Percepção Pública da Ciência. A última foi em 2019. Será realizada nova pesquisa neste ano? Na de 2018, apesar de o nível de confiança na ciência ser bastante alto (73%), ficou evidente que a maioria dos brasileiros desconhece os pesquisadores, os laboratórios e as nossas unidades de pesquisas. Espera que esses ponteiros tenham se movido? (L.134-141)*

Os pronomes sublinhados no segmento acima desempenham, no texto, papel, respectivamente,

- (A) anafórico e anafórico.
- (B) catafórico e dêitico.
- (C) dêitico e dêitico.
- (D) dêitico e anafórico.
- (E) anafórico e catafórico.

Questão 4

Queremos incentivar as universidades a adotarem as vagas olímpicas, a exemplo da Unicamp, USP, Unesp, Unifei, Instituto Federal Sul de Minas e UFMS, que são referências no Brasil na concessão de cotas para alunos medalhistas de olimpíadas científicas. (L.253-257)

No segmento acima, grafou-se corretamente cada exemplo de sigla ou acrônimo.

Assinale a alternativa em que isso **não** tenha acontecido.

- (A) UFRJ
- (B) Uerj
- (C) Ibama
- (D) PUC
- (E) Uff

Questão 5

Há riscos de fazer uma comunicação superficial demais? (L.157-158)

Assinale a alternativa em que a alteração do período acima tenha sido feita de acordo com a norma culta. Não leve em conta as alterações de sentido.

- (A) Haveriam riscos de fazer uma comunicação superficial demais?
- (B) Não de existir riscos de fazer uma comunicação superficial demais?
- (C) Poderiam haver riscos de fazer uma comunicação superficial demais?
- (D) Existe riscos de fazer uma comunicação superficial demais?
- (E) Não de haver riscos de fazer uma comunicação superficial demais?

Questão 6

Assinale a alternativa em que **não** haja exemplo de voz passiva.

- (A) Minha passagem pelo Ministério da Cultura foi marcada pela coordenação de políticas de cidadania, diversidade cultural e comunicação. (L.19-21)
- (B) O Programa Nacional de Popularização da Ciência (Pop Ciência) foi lançado em outubro passado pelo MCTI. (L.27-29)
- (C) O decreto Pop Ciência é resultado de um diálogo com a comunidade científica e a sociedade civil. (L.31-32)
- (D) Serão estimuladas ações para a criação de clubes de ciência, participação de estudantes em feiras de ciências e olimpíadas científicas, dentre outras iniciativas. (L.58-61)
- (E) Pretende-se atender de forma igualitária todas as cinco regiões do Brasil, respeitando-se, portanto, as desigualdades regionais. (185-187)

Questão 7

Iniciativas online podem despertar o interesse dos jovens e proporcionar acesso fácil à informação científica de qualidade. (L.160-162)

O período acima poderia ser representado com a simbologia a seguir:

$$\Omega \lambda \underline{\pi} \lambda \Omega \lambda (= \xi \lambda \Omega) + \pi \Omega \lambda \beta (= \xi \lambda \Omega \lambda \lambda (= \xi \Omega))$$

Com base nessa lógica sintática, analise o segmento sublinhado a seguir:

“Essa experiência proporcionou uma compreensão profunda da importância de integrar diferentes perspectivas e saberes na construção de políticas públicas”, afirma. (L.22-24)

Com base nessa análise e empregando lógica sintática, assinale a alternativa que represente o segmento sublinhado.

- (A) λΩξ π Ωλ β(ξΩ)
- (B) λΩ π λΩλ β(=ξλΩ)
- (C) λΩ π λΩ βξλΩ
- (D) Ωλ Ω λΩξλΩλ
- (E) Ωλ Ω Ωλλ β(=ξλΩλ)

Questão 8

Assinale a alternativa em que a palavra indicada **não** desempenhe, no texto, papel adverbial.

- (A) mais (L.15)
- (B) mais (L.42)
- (C) mais (L.67)
- (D) mais (L.86)
- (E) mais (L.119)

Questão 9

Apesar dos muitos esforços e transformações dos últimos anos, a comunidade acadêmica ainda é predominantemente branca, principalmente nos postos de liderança. (L.69-72)

Assinale a alternativa em que a modificação do segmento sublinhado no período acima tenha provocado grave alteração de sentido.

- (A) Não obstante os muitos esforços e transformações dos últimos anos
- (B) Mesmo com os muitos esforços e transformações dos últimos anos
- (C) Conquanto haja muitos esforços e transformações dos últimos anos
- (D) Porquanto haja muitos esforços e transformações dos últimos anos
- (E) Posto que haja muitos esforços e transformações dos últimos anos

Questão 10

Esta ação será conjunta entre o MCTI e a Secretaria de Políticas Digitais da Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República, com a colaboração das entidades científicas (1), de educação midiática, democratização das mídias e de promoção de direitos nas redes (2). (L.199-204)

Os termos (1) e (2) desempenham, respectivamente, função sintática de

- (A) adjunto adnominal e adjunto adnominal.
- (B) complemento nominal e complemento nominal.
- (C) adjunto adnominal e complemento nominal.
- (D) complemento nominal e adjunto adnominal.
- (E) objeto indireto e objeto indireto.

Questão 11

Assinale a alternativa em que a palavra indicada tenha sido acentuada seguindo regra **distinta** da das demais.

- (A) excluídos (L.76)
- (B) contribuiram (L.127)
- (C) país (L.153)
- (D) instituímos (L.198)
- (E) olimpíadas (L.253)

Questão 12

Fornecer informações cientificamente embasadas e promover a literacia científica são estratégias-chave do Pop Ciência para combater a propagação de informações falsas. (L.194-196)

No período acima, flexionou-se corretamente a palavra composta no plural.

Assinale a alternativa em que isso **não** tenha acontecido.

- (A) camisas azul-claras
- (B) acordos sino-soviéticos
- (C) vestidos rosa-claros
- (D) calças azul-marinho
- (E) jalecos cinza-escuro



Leia atentamente o texto a seguir e responda às questões de 13 a 15.

A tirinha a seguir representa nossa singela homenagem ao criador do Menino Maluquinho, que por décadas contribuiu para o engrandecimento da cultura brasileira.



(Ziraldo)

Questão 13

Assinale a alternativa em que se tenha feito corretamente a transposição da fala do Menino Maluquinho para a forma negativa.

- (A) Então, não me dá o peixe.
- (B) Então, não me dás o peixe.
- (C) Então, não me dê o peixe.
- (D) Então, não me dês o peixe.
- (E) Então, não me dais o peixe.

Questão 14

Em relação à interpretação da tirinha acima, analise as afirmativas a seguir:

- I. Ao empregar linguagem figurada, com um conjunto de metáforas, é correto afirmar que a tirinha constrói uma alegoria.
- II. O ditado popular em que se baseia a tirinha poderia ser “não dar o peixe, e sim ensinar a pescar”.
- III. A fala do Menino Maluquinho representa um registro coloquial da língua.

Assinale

- (A) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (B) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (C) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (D) se nenhuma afirmativa estiver correta.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

Questão 15

A comprovação de que o pai entendeu a intenção do Menino Maluquinho se comprova com a imagem

- (A) dos seus olhos para o lado.
- (B) da mão no bolso.
- (C) do sorriso irônico.
- (D) da mão estirada do Maluquinho.
- (E) representando seu ar reflexivo.

Questão 16

Com base no *Manual de Redação da Presidência da República*, documento oficial para padronização da redação oficial no âmbito federal, assinale a alternativa que indique corretamente um fecho para comunicações oficiais.

- (A) Cordialmente,
- (B) Sinceramente,
- (C) Mui agradecidamente,
- (D) Respeitosamente,
- (E) Agradecidamente,

LÍNGUA INGLESA



Leia atentamente o texto a seguir e responda às questões de 17 a 24.

04.08.2024

‘We have reached the limit.’ Clash with Elon Musk prompts calls for social media controls in Brazil

London (CNN) — Brazil’s attorney general has called for social media platforms in the country to be regulated after Elon Musk threatened to disobey a court order banning certain accounts on X and lashed out against “aggressive censorship.”

In a post on X Sunday, Attorney General Jorge Messias wrote: “It is urgent to regulate social networks. We cannot live in a society in which billionaires domiciled abroad have control of social networks and put themselves in a position to violate the rule of law, failing to comply with court orders and threatening our authorities.”

In a statement, Brazil’s Supreme Court described Musk’s defiance as a “flagrant” obstruction of justice and said he should be investigated by the police. Supreme Court Justice Alexandre de Moraes announced Sunday that he would open an inquiry into the billionaire businessman who owns X.

The standoff is the latest clash between authorities around the world and Musk — a self-declared “free speech absolutist” who has relaxed X’s content moderation policies and reinstated a number of previously blocked accounts after buying the company, formerly known as Twitter, in 2022.

Orlando Silva, a Brazilian lawmaker aligned with the country’s left-wing government, said he would propose a “responsibilities regime for these digital platforms.” “We have reached the limit!” he posted on X, adding that Musk had disrespected the judiciary.

On Saturday, X’s global government affairs team posted that it had been “forced by court decisions to block certain popular accounts in Brazil” and threatened with “daily fines” for non-compliance.

“We do not know which posts are alleged to violate the law. We are prohibited from saying which court or judge issued the order, or on what grounds,” they wrote. They do not believe the orders are constitutional and will challenge them legally where possible, they added.

The Supreme Court had ordered that the accounts be blocked as part of its ongoing investigation into “digital militias,” which, among other things, is looking into the spread of misinformation and incitement of crime under the government of former far-right President Jair Bolsonaro.

Social media platforms have been widely viewed as a catalyst for riots in Brazil that took place on January 8 last year, when hundreds of protesters broke into federal government buildings in the capital Brasília, in scenes reminiscent of the January 6, 2021, insurrection in the United States.

Musk suggested that Moraes was behind the ban, writing Sunday on X that the judge had “brazenly and repeatedly betrayed the constitution and people of Brazil. He should resign or be impeached.”

In a separate post Saturday, he called the court’s decision to block the accounts “aggressive censorship” that “appears to violate the law and will of the people of Brazil.” He said X would defy the court’s order and lift all restrictions.

“As a result, we will probably lose all revenue in Brazil and have to shut down our office there. But principles matter more than profit,” he noted.

X has faced criticism for accommodating government censorship demands in the past, with Musk saying the company has no choice but to comply. For example, it blocked some X accounts in Turkey at the behest of the government ahead of the country’s elections last year, while at the same time contesting the orders in court.

(Internet: < <https://edition.cnn.com/2024/04/08/tech/elon-musk-brazil-investigation/index.html> >)

Questão 17

Choose the best alternative in relation to Musk’s description used in the following sentence: “The standoff is the latest clash between authorities around the world and Musk — a self-declared ‘free speech absolutist’ who has relaxed X’s content moderation policies and reinstated a number of previously blocked accounts after buying the company, formerly known as Twitter, in 2022”.

- (A) antithesis and metaphor
- (B) pleonasm and paradox
- (C) euphemism and paradox
- (D) metaphor and euphemism
- (E) paradox and metaphor

Questão 18

According to the text, it is correct to say that

- (A) just like in Turkey, Brazil’s Supreme Court is worried about having its next elections affected by the permissiveness of publications on social media.
- (B) the blocking of some accounts on X determined by the Brazilian Court are related to past events, especially those related to the dissemination of fake news, but not just that.
- (C) there is a worrying common point for both X and Brazilian society of becoming a country that cannot enjoy the right to freedom of expression, even though it needs “digital militias” to do so.
- (D) in the opinion of legislator Orlando Silva, nothing is more important than keeping digital platforms functioning with as little intervention as possible, as in the long term a responsibilities regime could become veiled censorship.
- (E) just like in the United States, it has been proven in Brazil that social media platforms are not prone to interfere in political demonstrations and even less in isolated attitudes against democracy.

Questão 19

In “They do not believe the orders are constitutional and will challenge them legally where possible”, the pronoun *they* and *them* refers, respectively, to

- (A) X’s content moderation policies/orders.
- (B) X’s content moderation policies/digital platforms.
- (C) Supreme Court/posts.
- (D) X’s global government affairs/court decisions.
- (E) X’s global government affairs/orders.

Questão 20

The text deals with recent events involving the way in which X’s moderation has been conducted through decisions from Brazil’s Supreme Court and, at the same time, the text

- (A) insinuates, in a subtle way, that all this exchange of accusations about the restriction of freedom of expression and the space it takes up in the media, ends up giving even more strength to the repercussion of Musk’s speeches.
- (B) addresses the issue of polarization of political ideals through statements from each side, also showing that the fragility and challenges of democracy in relation to the impact of digital platforms are far from being an issue restricted to Brazil.
- (C) takes the opportunity to analyze what is the true political agenda that Brazil is following, problematizing urgent issues such as environmental deforestation and corruption.
- (D) ostensibly states that the real problem that Brazil faces is not one of credit and respect for its institutions, but rather of basic education for people in general who are easily guided by unverified information.
- (E) even making it clear that the main issue regarding the fragility of democracy is a global challenge, it emphasizes how Brazil has greater difficulty than other countries in enforcing its rules.

Questão 21

In the sentence, “brazenly and repeatedly **betrayed** the constitution and people of Brazil. He should resign or be impeached”, the word in bold type **cannot** be substituted for

- (A) derided.
- (B) flout.
- (C) outgrew.
- (D) thwarted.
- (E) spurned.

Questão 22

Choose the alternative that better substitutes the underlined preposition in “On Saturday, X’s global government affairs team posted that it had been ‘forced by court decisions to block certain popular accounts in Brazil’ and threatened with ‘daily fines’ for non-compliance”.

- (A) on
- (B) by
- (C) at
- (D) through
- (E) over

Questão 23

From the sentence “Social media platforms have been widely viewed as a catalyst for riots in Brazil that took place on January 8 last year, when hundreds of protesters broke into federal government buildings in the capital Brasilia, in scenes reminiscent of the January 6, 2021, insurrection in the United States”, it is possible to say that

- (A) the investigations carried out in the United States pointed to the existence of a North American insurrection virtual arm that currently exists in Brazil to make viable the protests that took place after the elections.
- (B) the verifiable similarity between the events that occurred in the United States and Brazil is conclusive regarding determining motivating facts and same leadership.
- (C) violent protests are increasingly associated with massive movement on social media and this occurred in a similar way in Brazil and the United States.
- (D) both in Brazil and in the United States, it was possible to observe that all the organization of violent protests began with virtual incitements without the verification of isolated attitudes.
- (E) there is a direct and inescapable relationship between the use of social media and the user’s propensity to become violent when in the presence of opponents.

Questão 24

In “As a result, we will probably lose all revenue in Brazil and have to shut down our office there. But principles matter more than profit”, it is **not** possible to say that Musk

- (A) understands principles as more important than profits.
- (B) does not see a difference in values between beliefs and economic gains.
- (C) rejects people who consider monetary results over what they stand for.
- (D) is a person who does not have well-defined principles.
- (E) considers that financial advantages do not deserve consideration in relation to his beliefs.

Questão 25

Choose the best alternative: “People have changed to virtual political protests, _____?”

- (A) hadn’t they?
- (B) have they?
- (C) hasn’t it?
- (D) haven’t they?
- (E) didn’t they?

Questão 26

Choose the best alternative: “Brazilians’ sense of belief in institutions _____.”

- (A) have been increasing
- (B) are increasing
- (C) hasn’t increased
- (D) have increased
- (E) aren’t increasing

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

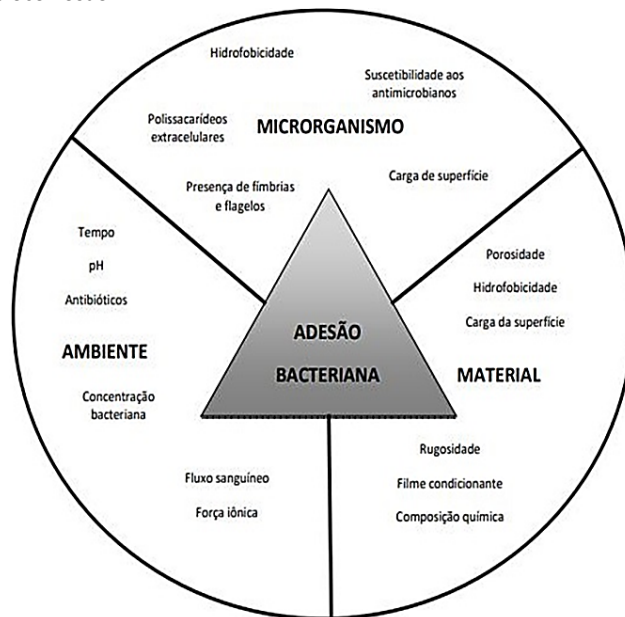
Questão 27

A degradação de materiais é um processo que leva a perdas financeiras em diversos segmentos industriais pela falha prematura de seus componentes. Uma das causas para tal problema é a corrosão microbiológica. Diferentes mecanismos podem agir, de maneira individual ou em conjunto, para promover essa degradação, com destaque para: formação de biofilme, redução de íons sulfato e variação do pH em áreas localizadas de um sistema. Considerando os mecanismos que levam à biocorrosão, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) As bactérias redutoras de sulfatos (BRS) são microrganismos anaeróbios estritos que se desenvolvem à uma temperatura ideal de crescimento entre 25 a 44°C e pH na faixa entre 5,5 a 9,0. Essas bactérias, também, apresentam ação biocorrosiva através do H₂S, em seu metabolismo de redução do sulfato para sulfeto; da interação entre o FeS e a enzima hidrogenase, através do efeito catódico do sulfeto de ferro; e da corrosividade de compostos fosfóricos gerados durante o processo metabólico.
- (B) Os biofilmes são formados por colônias microbianas de uma única espécie de bactéria, que inicia a formação do biofilme e gradativamente aumenta a espessura desses, favorecendo, desse modo, a corrosão de maneira mais direta.
- (C) As substâncias extracelulares produzidas por bactérias resultam na deterioração das superfícies a que estão aderidas, seja pelo fato desse complexo bacteriano utilizar o material o qual se aderem como fonte de nutriente para crescimento ou por estes compostos terem ação corrosiva.
- (D) Diferente da corrosão inorgânica, a biocorrosão é induzida por microrganismos, como: bactérias redutoras de sulfatos (BRS) com a capacidade de reduzir íon sulfato a sulfeto.
- (E) A ação biocorrosiva das bactérias redutoras de sulfatos (BRS) depende de diferentes mecanismos celulares intrínsecos ao ciclo microbiano das BRS assim como a formação do *biofouling*. Os biofilmes, entretanto, podem modificar a interface metal/solução para induzir, acelerar e/ou inibir o processo anódico ou catódico, que controla a reação de corrosão, enquanto o *biofouling*, composto por um biofilme, é capaz de reter produtos biocorrosivos liberados pelas BRS.

Questão 28

Em sistemas em que os materiais metálicos estão imersos, há uma aceleração do seu processo corrosivo que impacta, de forma significativa, sua utilização, custo e mesmo problemas ambientais, estruturais e de saúde pública. Além dos processos físico-químicos que facilitam e aceleram o processo corrosivo, ocorre, também, a corrosão induzida por grupos de microrganismos, a biocorrosão. A proliferação microbiana, em geral, de grupos de bactérias na superfície desses materiais, seguida da formação de comunidades imersas em uma matriz de polissacarídeo extracelular, aumenta a aderência e dificulta a remoção desses microrganismos das superfícies as quais estão acoplados, propiciando, assim, a multiplicação celular e, conseqüentemente, uma maior área afetada nos materiais. A figura a seguir mostra os fatores determinantes da adesão bacteriana que constituem a tríade interação: microrganismo, ambiente e material que ocorre durante a biocorrosão.



Considerando o que mostra a figura e os fenômenos que ocorrem durante a biocorrosão, analise as afirmativas abaixo:

- I. A biocorrosão pode ocorrer pela degradação de resinas utilizadas no revestimento de materiais metálicos, produção de H₂S e pela excreção de metabólitos que acidificam o meio em que estão inseridos. Este processo é capaz de alterar o produto final, modificando sua estrutura e propiciando a formação de outros compostos ou ocasionando danos estruturais permanentes.
- II. As resinas são formadas por compostos exclusivamente orgânicos e, por isso, podem ser utilizadas pelos microrganismos como fonte de nutriente. Desta forma, ao utilizar desta matriz para nutrição, e conseqüente excreção de metabólitos, esta camada protetora do material metálico vai se enfraquecendo, favorecendo o processo corrosivo pelo próprio microrganismo, como por outros fatores do meio em que estão inseridos.
- III. As bactérias redutoras de sulfato (BRS), atuam como agente oxidante para aproveitamento da matéria orgânica e, conseqüente, absorção de enxofre. Porém, durante este processo, parte desse composto é liberado para o meio na forma de H₂S, favorecendo a corrosão. Essas bactérias possuem a característica de, normalmente, causar uma corrosão puntiforme ou pite, onde a sua profundidade é maior do que seu diâmetro.

Assinale

- (A) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (B) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (C) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (D) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (E) se apenas a afirmativa III estiver correta.

Questão 29

A biocorrosão e o *biofouling* das superfícies metálicas têm origens em processos biológicos que ocorrem pela participação de microrganismos aderidos às superfícies, formando biofilmes na interfase metal/solução. A biocorrosão manifesta-se em diferentes condições, porém ela ocorre com maior frequência em meio aquoso. Nesse sentido, considerando as etapas e os microrganismos envolvidos na formação de um biofilme, classifique as afirmativas abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F).

()	As bactérias planctônicas formam um biofilme através da síntese de exopolímeros, em geral, polissacarídeos que passam a envolver e aglutinar as células, protegendo-as das condições adversas ao meio ambiente, como a ação dos biocidas.
()	Após a etapa de fixação e, havendo nutrientes suficientes, as bactérias se multiplicam, o biofilme aumenta o seu volume e outros organismos, como: fungos e algas, podem aderir à estrutura do biofilme.
()	O biofilme faz parte, também, do chamado <i>biofouling</i> , que se refere ao acúmulo indesejável de depósitos biológicos sobre uma superfície.
()	Dentre os principais microrganismos associados à biocorrosão, estão as bactérias redutoras de sulfato e oxidantes de enxofre, bactérias oxidantes de ferro e manganês, e bactérias formadoras de limos. No entanto, com menor frequência, mas importantes, são alguns eucariotos, como fungos e algas que, também, estão associados à biocorrosão.

As afirmativas são, respectivamente,

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

Questão 30

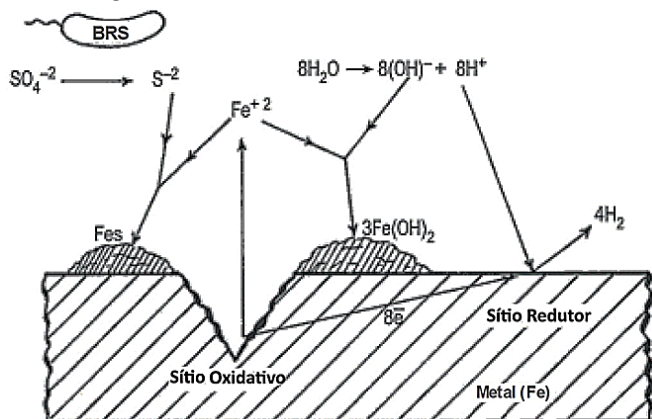
Os principais microrganismos causadores da biocorrosão são bactérias presentes no ciclo natural do enxofre. No entanto, outros microrganismos, também estão associados à esse processo. Com isso, dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que apresenta a informação **errada** acerca do microorganismo ou da sua ação, enquanto agente promotor do biofouling ou causador da biocorrosão.

- (A) Os fungos filamentosos, como o *Hormoconisresinae*, crescem em ambientes com baixa umidade e condição de pH ácido, que não são tolerados por bactérias. Esses microrganismos são responsáveis pela corrosão dos tanques de combustíveis do tipo JP, muito utilizados na aviação. Esses fungos crescem, em quantidades mínimas de água, na interfase água/combustível e possuem um efeito corrosivo sobre as ligas de alumínio, devido à produção de ácido orgânico, proveniente do seu metabolismo.
- (B) Bactérias da família Caulobacteriaceae, dos gêneros Gallionellae e Siderophacus, são encontradas, com frequência, em águas de poços subterrâneos, numa faixa de temperatura entre 0°C a 40°C e de pH entre 5,5 a 8,2. Elas, em geral, criam ambientes muito corrosivos para o ferro e suas ligas, devido ao aumento da concentração de íons cloreto, da formação de cloreto de ferro ácido e da produção de cloreto de manganês. O ataque dessas bactérias ocorre, com mais frequência, por pites, como na biocorrosão de tubulações de ferro usadas para transportar água potável, onde tubérculos formados nas 27 paredes internas da tubulação são constituídos principalmente por hidróxido de ferro associado a outros compostos de cálcio, ferro e manganês.
- (C) As algas procarióticas azul-verdes, produzem ácidos orgânicos com grande capacidade corrosiva. Essas algas, também, sintetizam e excretam compostos orgânicos que são utilizados como nutrientes por outro grupo de microrganismos, favorecendo o seu crescimento nos biofilmes. Elas estão, portanto, mais relacionadas à formação de *biofouling* do que a reação de biocorrosão, sendo a causa da bioacumulação em sistemas de trocadores de calor.
- (D) As bactérias oxidantes de ferro possuem uma grande diversidade. Entretanto, apresentam em comum a capacidade de oxidar o ferro férrico em ferro ferroso. Além dessa biocorrosão, esses microrganismos são capazes de produzir flóculos e depósitos de fouling de natureza inorgânica, que nos sistemas de águas industriais são capazes de promover entupimento como também, nas tubulações da indústria de extração petrolífera.
- (E) Os gêneros de algas diatomáceas, como: o Navicula; de algas azul-verdes, como: o Oscillatoria; e de clorófitas, como o Chlorella e o Ulothrix estão mais frequentemente associados ao *biofouling* de instalações marinhas ou industriais. Entretanto, algumas espécies, como: Nostoc parmeloides e Anabaena sphaerica, são descritas como causadoras da corrosão de aço carbono e de aço inoxidável. Além disso, a deposição dessas algas sobre as superfícies dos materiais promove o surgimento de regiões com gradientes de concentração de oxigênio, que possibilita o desenvolvimento das bactérias redutoras de sulfato (BRS) e, conseqüentemente, a biocorrosão.

Questão 31

A corrosão, em especial a eletroquímica, é um processo que, inquestionavelmente, está presente direta ou indiretamente no nosso cotidiano. Ela ocorre não só no ambiente doméstico, mas, também, nos ambientes urbanos, como: pontes e seus pilares, monumentos, equipamentos e objetos metálicos, e até mesmo em processos que ocorrem no ambiente industrial. Nesse sentido, a natureza eletroquímica da corrosão metálica se faz presente na corrosão microbiana, em que os microrganismos participam de forma ativa no processo, mas sem modificar as características da reação eletroquímica.

As bactérias redutoras de sulfato (BRS) têm grande importância na biocorrosão. Embora, até o momento não exista a determinação de um mecanismo único de corrosão ocasionado pela ação das BRS, Kuhr e Vlug (1934) propuseram um mecanismo no qual essas bactérias utilizam o hidrogênio proveniente do consumo realizado pela hidrogenase, catalisando a ativação reversível de hidrogênio. Em condições anaeróbicas, essa reação de corrosão é a evolução de hidrogênio pela dissociação da água, em que os íons de hidrogênio produzidos se encontram adsorvidos sobre a superfície metálica, sendo posteriormente consumidos pelo processo metabólico, como mostra a figura abaixo:



- De acordo com o que mostra a figura e a descrição do mecanismo de corrosão supracitado, esse tipo de biocorrosão é classificado como
- (A) corrosão devida à formação de ácidos.
 - (B) despolarização catódica.
 - (C) aeração diferencial.
 - (D) corrosão galvânica.
 - (E) corrosão intergranular.

Questão 32

A corrosão induzida por microrganismos (CIM) compreende a interação sinérgica de microrganismos, gerando biofilmes e produtos metabólicos que aceleram os processos corrosivos. A CIM se refere, portanto, à influência dos microrganismos na cinética de corrosão dos metais, causada pela adesão de microrganismos nas interfaces, os biofilmes.

A CIM é responsável por grande parcela das falhas ocasionadas por corrosão. Os sistemas cujo risco é mais frequente são: os sistemas abertos ou fechados de resfriamento, as linhas de injeção de água, os tanques de armazenamento, os sistemas de tratamento de águas residuais, os sistemas de filtração, os diferentes tipos de tubulações, as membranas de osmose reversa e os sistemas de distribuição de água potável. Nesse sentido, correlacione abaixo cada tipo de indústria à sua respectiva área susceptível à CIM, enumerando a 2ª coluna de acordo com a 1ª.

(I)	Processamento químico	()	Sistemas de escoamento de água, em especial, aqueles nos ambientes acidificados devido a sulfetos por bactérias redutoras de sulfato (BRS); sistemas de combate a incêndios.
(II)	Geração de energia nuclear	()	Tubulação e tanques de aço carbono e aço inoxidável; tubulação de refrigeração de níquel, cobre, aço inox, latão, bronze e alumínio, em especial, durante o teste hidrostático na construção e nos períodos de interrupção; sistemas de combate a incêndios.
(III)	Petróleo e gás onshore e offshore	()	Tanques de aço inoxidável, tubulações e conexões flangeadas, em particular, aquelas em áreas soldadas após teste hidrostático com uso de água não tratada, fluvial ou freática; sistemas de combate a incêndios.
(IV)	Aviação	()	Tanques laterais integrais em alumínio e tanques de armazenamento de combustível

Assinale a alternativa que apresente a ordem correta, de cima para baixo.

- (A) II – I – III – IV
- (B) II – III – IV – I
- (C) I – IV – III – II
- (D) IV – II – I – III
- (E) III – II – I – IV

Questão 33

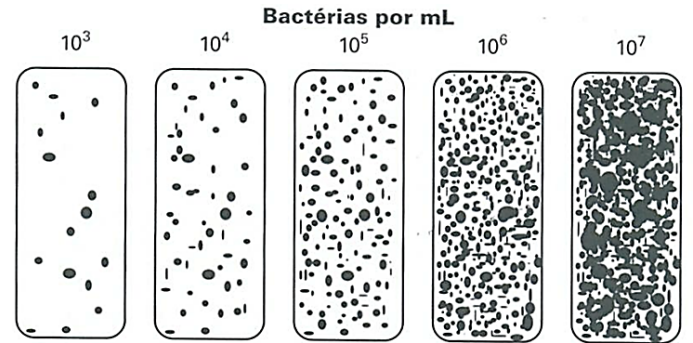
A corrosão microbiológica é responsável por parte das falhas de dutos no setor de petróleo e gás. Este tipo de corrosão está associado com as mais diversas culturas microbianas, tendo ênfase principalmente nas bactérias sulfato redutoras (BRS). A introdução de métodos de microbiologia molecular (MMM) independente de cultura, tornou possível monitorar adequadamente os números microbianos e a atividade microbiana em dutos e fluxos de processo. O uso dos MMM permite a otimização aprimorada de estratégias de mitigação e monitoramento de corrosão induzida por microrganismos (CIM). Atualmente, testes modernos como a reação em cadeia da polimerase quantitativa (qPCR) são capazes de medir a quantidade de diferentes grupos de microrganismos com tamanha precisão e combinando esses números com conhecimento de taxas metabólicas específicas da célula, pode-se calcular, por exemplo, o quanto de ferro a atividade microbiana é capaz de remover.

Considerando a utilização do teste de qPCR enquanto um MMM no monitoramento da biocorrosão, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) A qPCR é baseado na detecção de pedaços específicos de DNA microbiano e oferece a capacidade de detectar e quantificar microrganismos-chave de interesse ou grupos de microrganismos de forma rápida, numa questão de horas.
- (B) A qPCR é um método quantitativo rápido e confiável para detectar a quantidade de bactérias específicas em uma população, no entanto, a maioria das análises de qPCR são baseadas em alvos predefinidos.
- (C) A análise por qPCR pode ser desenvolvida não apenas nas espécies exatas no sistema, mas também em grupos maiores de espécies, ou nas próprias espécies não cultivadas, o que permite detectar grupos de espécies que não são encontradas com base em análises específicas para espécies conhecidas específicas, mas com base no conhecimento sobre as espécies conhecidas e cultivadas relacionadas mais próximas.
- (D) A vantagem entre os testes de qPCR sobre o teste PCR tradicional é que ele oferece maior precisão e reprodutibilidade dos microrganismos e determina a abundância deles em diferentes amostras complexas.
- (E) O teste de qPCR quantifica os produtos microbianos na fase de latência (fase lag) das reações e oferece uma faixa de detecção de 6 ordens de magnitude, além de não precisar de manipulação pós-PCR, garantindo um alto rendimento de análise.

Questão 34

O primeiro passo para a determinação da presença da biocorrosão é determinar se no local da corrosão existe e presença de microrganismos ou produtos do seu metabolismo. Assim, a análise microbiológica é de maior importância para confirmar a presença de microrganismos, identificar a linhagem e determinar o número de células. Atualmente, existem técnicas que são utilizadas para testes rápidos em campo que consiste no uso de uma fita plástica recoberta por um meio de cultura, essa fita deve ser levada em contato com o meio a ser analisado e posteriormente levada a estufa para o crescimento celular durante 24 h. A quantificação microbiana é realizada comparando-se o resultado obtido com o manual fornecido do fabricante, como mostra a figura abaixo:



10⁴ Contaminação leve • 10⁵ Contaminação média • 10⁶ ou mais, Contaminação grave.

Essa técnica de campo que permite uma fácil e rápida verificação de amostras de água, superfícies sólidas e líquidos não viscosos onde pode haver condições que favoreçam o crescimento de microrganismos causadores de biocorrosão é conhecida por

- (A) Dip slides.
- (B) kits de teste.
- (C) Hibridização *in situ* por fluorescência (FISH).
- (D) Número mais provável (MPN).
- (E) Espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS).

Questão 35

A principal prevenção para controlar a biocorrosão é manter o sistema limpo. Entretanto, esse princípio básico é pouco aplicado, principalmente por falta de compreensão dos processos de biocorrosão e do *biofouling*, que somente são detectados após uma forte contaminação ou falhas estruturais decorrentes da corrosão do material. Videla (2003), considera que a limpeza está embasada na remoção dos depósitos da superfície metálica de um sistema e que esses depósitos podem ser classificados de forma distinta, como: incrustações (*scaling*) e sedimentos ou limo (*slime*). No que se refere à formação de *scaling* e *slime* nas superfícies metálicas de diferentes sistemas e considerando os mecanismos de controle e prevenção desses depósitos, é correto afirmar que

- (A) os sedimentos ou limos são depósitos cristalinos, produzidos pela precipitação do material dissolvido, como carbonato, sulfato e silicato de cálcio. A formação dos sedimentos ocorre em função de diversas variáveis, como: temperatura, concentração de espécie química precipitada, pH, qualidade da água e condições hidrodinâmicas.
- (B) os sedimentos são resultados de um fenômeno físico e, em certos casos, sua remoção pode ser necessária por filtração ou pelo uso de dispersantes, que mantêm as partículas suspensas. Altas velocidades de fluxo auxiliam na remoção desse tipo de sedimento, entretanto velocidades mais baixas de fluxo ajudam na deposição das substâncias em suspensão.
- (C) as incrustações são depósitos formados por material em suspensão que se acumula ou adere às superfícies metálicas, como: lodo, óxidos metálicos, óleo, depósitos relacionados com o tratamento químico e o contaminante do processo.
- (D) a limpeza mecânica pode ser realizada pela utilização de raspadores ou jatos de água com alta pressão. Após a limpeza é usual a sanitização, empregando-se, frequentemente, solução ácida contendo biocida oxidante e pH variando na faixa entre 4,0 a 5,5.
- (E) a adição de agentes tensoativos dificulta a remoção de depósitos biológicos, favorecendo, assim, a possibilidade de corrosão por aeração diferencial, e o desenvolvimento de bactérias aeróbicas na parte inferior dos depósitos.

Questão 36

O princípio dos métodos de prevenção à biocorrosão possui como fundamento primordial a inibição da atividade dos microrganismos ou a modificação drástica das condições do meio, ou seja, prevenir a biocorrosão é evitar a adaptação dos organismos ao material. Além das medidas convencionais, como: a limpeza química ou mecânica dos sistemas e a utilização de biocidas, pode-se, também empregar diferentes mecanismos de proteção para cada problema específico. Assim, considerando outros métodos de prevenção da biocorrosão, classifique as afirmativas abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F).

()	Para a proteção externa de tubulações enterradas são recomendáveis o uso de polietileno, policloreto de vinila (PVC), betume e alcatrão.
()	Para tanques de combustíveis de aviões a jato é recomendável fazer o seu revestimento interno com sistema à base de resina furânica.
()	O uso da tecnologia ultrassônica de subcavitação em que o ultrassom de alta potência causa uma pressão de calor intensa e a formação de radicais de hidrogênio, que podem matar bactérias e outros organismos, mas também causar reações de oxidação e degradar camadas anticorrosivas.
()	Uso de tubos e conexões de plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) e tubo de PRFV com <i>liner</i> de PVC (RPVC) utilizados nos setores sucroenergético, de irrigação, de citros, de saneamento básico, de água e esgoto; em pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e indústrias em geral.

As afirmativas são, respectivamente,

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

Questão 37

A biocorrosão é um fenômeno responsável por grandes perdas econômicas em diversas indústrias, principalmente a petrolífera, porque a presença de variados microrganismos pode induzir ou acelerar os processos corrosivos. A técnica do Número Mais Provável (NMP) vem sendo utilizada como padrão para quantificação de bactérias presentes nos diferentes sistemas de exploração e produção de petróleo. Em laboratório, a determinação do número de bactérias redutoras de sulfato (BRS) é usualmente realizada pela técnica de NMP. Porém, o cultivo de microrganismos em laboratório não reflete as reais condições ambientais, porque apenas 0,1 a 10% das bactérias são cultiváveis. Assim, considerando os princípios e procedimentos da técnica de NMP, analise as afirmativas abaixo:

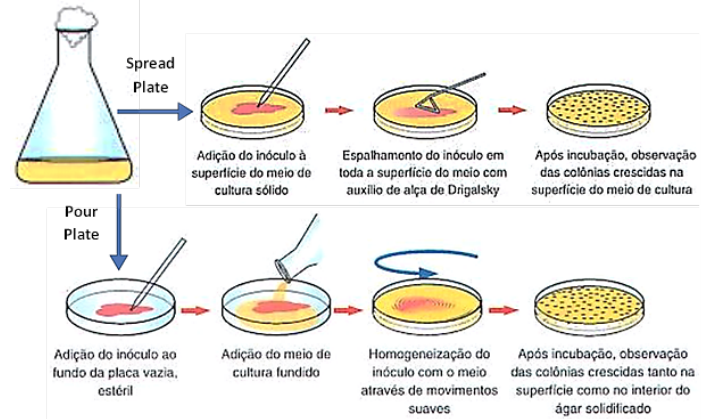
- I. O teste do NMP típico é realizado em três baterias de cinco tubos, cada uma correspondendo a um volume de 10, 1 e 0,1 mL de uma dada diluição. Os tubos que contêm microrganismos mostrarão crescimento pela produção de bolhas de gás e/ou se tornarão turvos quando incubados. O número de organismos na cultura original, então, será estimado a partir de uma tabela de números mais prováveis, que especifica que o número de organismos na cultura original possui 95% de chances de estarem dentro de uma faixa específica. Assim, quanto mais tubos mostram crescimento, em especial, aqueles com diluições maiores, mais organismos se estão presentes na amostra.
- II. O método do NMP é utilizado quando as amostras contêm muitos organismos que promovam contagens confiáveis do tamanho da população através do método de contagem padrão, ou quando os organismos crescem bem em ágar. Com esse método, a partir da observação da amostra, se calcula o número de células e se realiza uma série de diluições maiores que, à medida que o fator de diluição aumenta, será obtido um ponto no qual tubos irão conter um único organismo, enquanto outros nenhum.
- III. O método do NMP pode ser usado para estimar o número de células viáveis na população. Esse método é baseado na distribuição estatística dos organismos na suspensão. Quando amostras com volumes fixos são tomadas de uma suspensão celular, algumas podem ter mais células do que outras. Amostras repetidas da suspensão, contudo, produzem um número médio de organismos, definido como número mais provável.

Assinale

- (A) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (B) se apenas a afirmativa III estiver correta.
- (C) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (D) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.

Questão 38

Um método para se medir o crescimento bacteriano é a contagem-padrão em placas contendo meio nutritivo solidificado em ágar. Devido à dificuldade de se contar mais do que 300 colônias em uma placa com meio em ágar, se faz necessário diluir a cultura bacteriana original antes de sua transferência, em volume conhecido de cultura, para a placa contendo o meio sólido. A transferência pode ser feita tanto através do método da placa derramada (*pour plate*) ou como pelo método de espalhamento em placa (*spread plate*), como mostra a figura abaixo.

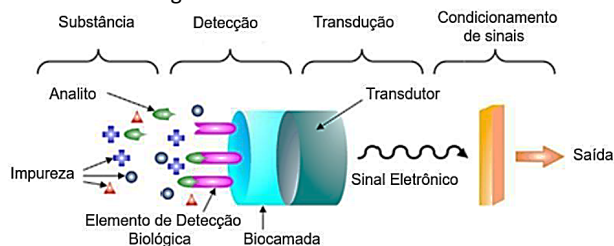


Considerando o que mostra a figura e sobre o uso desses métodos na contagem bacteriana, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) No método *pour plate*, as colônias se desenvolvem tanto dentro do meio quanto na sua superfície. As células suspensas no ágar fundido durante a preparação poderão ser danificadas pelo calor e, assim, não formarão colônias. Aquelas que crescem dentro do ágar formarão colônias menores do que aquelas que crescem na superfície. Esse método é particularmente útil para o crescimento de microaerófilos que são intolerantes à exposição do ar na superfície do meio.
- (B) A precisão do método da diluição em série e do método de contagem em placa depende da dispersão homogênea dos organismos em cada diluição. Os erros podem ser minimizados agitando-se cada cultura antes de se tirar a amostra e fazendo-se diversas placas para cada diluição.
- (C) Um fator de diluição de 10^3 seria expresso por 1:1.000 ou $1/1.000$ e um fator de diluição de 10^4 seria expresso por 1:10.000 ou $1/10.000$. O cálculo de uma contagem média de colônias de 92 bactérias que foram produzidas a partir do plaqueamento de uma diluição de $1/100.000$ (fator de diluição de 10^5) seria o seguinte: $92 \times 100.000 = 9.200.000$ ou $9,2 \times 10^6$ UFC/mL.
- (D) A precisão do método de contagem em placa é afetada pela morte das células. Por isso, o número de colônias contadas representa o número de organismos vivos, a contagem não inclui aqueles que possam ter morrido durante o plaqueamento; também não inclui os organismos que não podem crescer no meio escolhido. Por isso, o uso de culturas jovens na fase de latência (*lag*) de crescimento diminui este tipo de erro.
- (E) No método *spread plate*, todas as células permanecem na superfície do meio sólido. A amostra diluída é colocada no centro da placa com o ágar esfriado. É espalhada de forma homogênea pela superfície com o uso da alça de Drigalsky estéril e, após a incubação, as colônias se desenvolvem na superfície do ágar.

Questão 39

Os biossensores, devido aos inúmeros elementos de reconhecimento biológico e transdutores que neles são empregados, podem assumir uma grande diversidade de configurações. Nesse sentido, essa tecnologia tem apresentado inúmeras soluções para os problemas analíticos das mais variadas áreas. As técnicas disponíveis atualmente para o monitoramento da biocorrosão são demoradas e requerem instrumentos sofisticados e apresentam limitações quanto às aplicações *in situ*. Assim, os biossensores surgem como uma alternativa promissora às técnicas atuais visto que possibilitam a realização das análises *in situ*, além de possuírem alta especificidade e rapidez na resposta. O funcionamento de um biossensor envolve, de uma forma geral, uma reação biológica entre o biocomponente e o analito de interesse, como mostra a figura abaixo:



Considerando o que mostra a figura e as principais características que fazem dos biossensores uma alternativa promissora enquanto metodologia analítica nos estudos da biocorrosão, assinale a alternativa correta.

- Os biossensores, em geral, utilizam grandes volumes de amostra. No entanto, essas não necessitam de um pré-tratamento. Essa tecnologia é, portanto, considerada um método "limpo" e de baixo custo.
- Os biossensores são exclusivamente de uso contínuo, em linha com o processo, e permitem a automatização de análises bioquímicas.
- A principal característica dos biossensores é o reconhecimento seletivo de sua camada sensora composta por biomoléculas, que permite avaliar a concentração do componente desejado contido na amostra. Com isso, a escolha do elemento biológico adequado para um determinado tipo de biossensor é de extrema importância no seu desenvolvimento e depende da amostra a ser analisada.
- O uso dos biossensores é uma alternativa promissora às técnicas atuais de análises da biocorrosão, porque possibilitam a realização de análises *in situ* com alta especificidade e rapidez na resposta. Os estudos dessa tecnologia no monitoramento da biocorrosão estão bem consolidados e, atualmente, já está disponível uma grande variedade de biossensores comerciais para tal fim.
- Os biossensores enzimáticos são os mais comuns e, além de apresentarem um menor custo, são menos sensíveis às variações das condições do meio, o que faz eles serem instrumentos mais estáveis para os procedimentos analíticos.

Questão 40

Os métodos de análises para quantificação de sulfeto descritos na literatura são inúmeros, envolvendo ensaios de espectrofotometria, cromatografia, potenciometria, entre outros. Estes métodos diferem entre si em função da precisão, custo e disponibilidade de equipamentos para suas análises. Assim, dentre esses, destacam-se o método espectrofotométrico com azul de metileno; o método potenciométrico com a utilização de um eletrodo íon seletivo para sulfeto; e a iodometria. Nesse sentido, considerando a iodometria como um método de determinação de sulfeto, avalie as afirmativas a seguir:

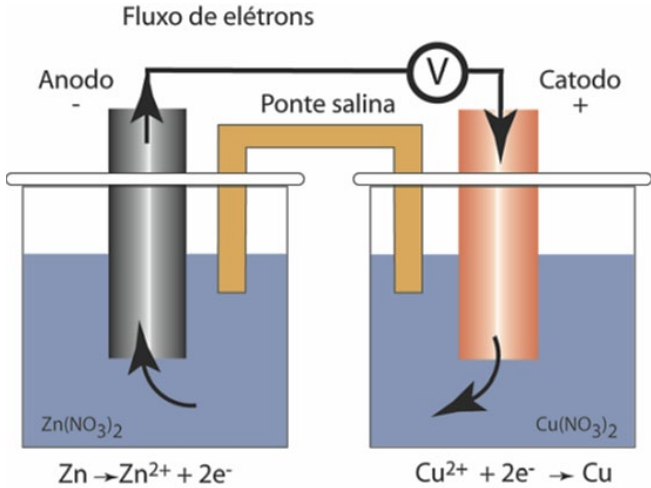
- A iodometria é um método direto de determinação de sulfeto, no qual se faz uma titulação envolvendo iodo e tiosulfato de sódio. O íon tiosulfato ($S_2O_3^{2-}$) é um agente oxidante moderadamente forte e na presença de iodo, ele é reduzido para formar tetrationato ($S_4O_6^{2-}$), conforme demonstrado pela equação: $2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} + 2e^-$
- O indicador usado nas titulações é uma solução de amido 1% (m/v), que, ao reagir com o iodo, desenvolve uma cor azul devido à absorção do iodo pela cadeia helicoidal β -amilose, um constituinte macromolecular da maioria dos amidos. O amido se decompõe irreversivelmente em soluções com elevadas concentrações de iodo, portanto, na titulação de soluções de iodo com íons tiosulfato, a adição do indicador é adiada até que a cor da solução mude de vermelho para amarelo.
- A determinação de H_2S por este método se dá diretamente pela reação que este composto faz com o iodo: $H_2S + I_2 \rightleftharpoons S_{(s)} + 2H^+ + 2I^-$. No entanto, se faz necessária a produção de um "branco" com água destilada, porque o cálculo da concentração de sulfeto se dá pela diferença entre o volume gasto na titulação do branco e volume gasto na titulação da solução de H_2S .

Assinale

- se apenas a afirmativa I estiver correta.
- se apenas a afirmativa II estiver correta.
- se apenas a afirmativa III estiver correta.
- se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.

Questão 41

Segundo a NACE (*National Association of Corrosion Engineers*), a corrosão é uma deterioração de um material, geralmente metálico, que resulta de uma reação com o meio em que esse material se encontra. Essa corrosão pode ser química ou eletrolítica. A corrosão eletroquímica é a mais frequente na natureza e ocorre a partir da transferência de elétrons por reações de oxirredução. Esse tipo de corrosão se desencadeia através da formação de uma pilha de corrosão eletroquímica, que é formada por dois metais diferentes, imersos em uma solução condutora (eletrólito) e conectados entre si por uma ligação elétrica, como é ilustrado na figura abaixo:



Como mostra a figura, a formação desse tipo de pilha é apenas uma das maneiras através da qual pode ser desencadeada a corrosão eletrolítica. A pilha de corrosão evidenciada acima ocorre devido à diferença de potencial de eletrodo entre os diferentes metais, e é mais reativa quanto maior for esta diferença de potencial. Esse tipo de pilha compreende um exemplo clássico das pilhas de corrosão eletroquímicas, que é conhecido por

- (A) Pilha de ação local.
- (B) Pilha ativo-passiva.
- (C) Pilha de concentração iônica.
- (D) Pilha de corrosão galvânica.
- (E) Pilha de aeração diferencial.

Questão 42

A corrosão eletroquímica é um processo que está presente direta ou indiretamente no dia a dia de todos nós. Ela é um fenômeno que envolve não somente questões relacionadas à corrosão, mas também à formação de pilhas ou células eletroquímicas, evento que está altamente ligado às reações químicas de oxirredução. Nessas reações químicas, um componente se oxida e cede elétrons para um outro, que se reduz, promovendo, enquanto consequência, a migração de elétrons ou corrente elétrica. Esse fluxo acontece por conta de uma diferença de potencial associada a diferentes materiais, ou mesmo a diferentes regiões de um mesmo material que funcionam como pequenos cátodos e ânodos. No entanto, a corrosão eletroquímica pode, conforme o tipo de material, se manifestar resumidamente de três maneiras distintas, como representada na figura abaixo:

Intergranular



Alveolar



Puntiforme



Saber identificar cada um dos diferentes tipos de corrosão eletroquímica é um dos caminhos para se melhor compreender o que pode estar causando a corrosão. Nesse sentido. Considerando os diferentes tipos de corrosão eletroquímica mostrados na figura, analise as afirmativas a seguir:

- I. Corrosão Intergranular: é o tipo de corrosão que acontece entre os grãos da estrutura cristalina do material metálico, o qual perde suas propriedades mecânicas e pode fraturar quando submetido a esforços mecânicos menores que o esperado, como é o que se observa na corrosão sob tensão fraturante (*stress corrosion cracking, SCC*).
- II. Corrosão Alveolar: é a corrosão que se processa na superfície metálica produzindo sulcos ou escavações semelhantes a alvéolos, apresentando fundo arredondado e profundidade geralmente menor que seu diâmetro.
- III. Corrosão Puntiforme: é o tipo de corrosão que se processa sob a forma de finos filamentos não profundos, que se propagam em diferentes direções, mas que não se cruzam. Essa corrosão ocorre geralmente em superfícies metálicas revestidas com filmes poliméricos, tintas ou metais ocasionando o deslocamento do revestimento.

Assinale

- (A) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (B) se apenas a afirmativa III estiver correta.
- (C) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (D) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.

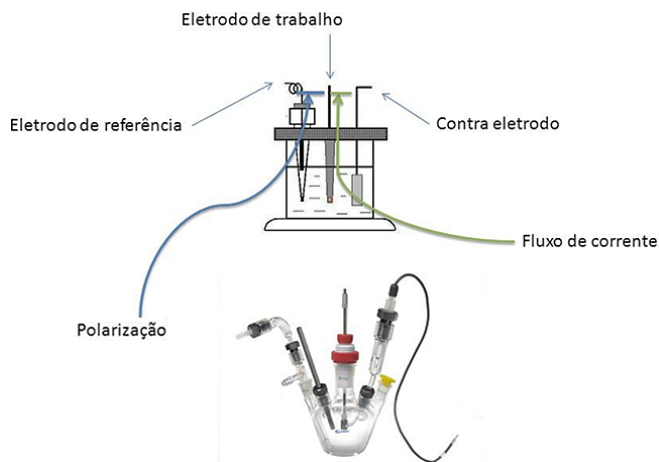
Questão 43

O potencial de corrosão é uma técnica utilizada como um método eletroquímico que auxilia no monitoramento da corrosão em estruturas de concreto armado. A utilização dessa técnica na construção civil se iniciou nos Estados Unidos, devido à falta de meios que pudessem identificar, avaliar e controlar o processo de corrosão que estavam se desenvolvendo em tabuleiros de pontes. Considerando os princípios e fundamentos do potencial de corrosão, bem como os meios para a sua utilização, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) A técnica de potencial de corrosão fornece dados quantitativos sobre o estado de deterioração da armadura, informando se há presença de corrosão ou não. Cascudo (1997), estabelece que o princípio da técnica é baseado na realização de uma análise, *ex situ*, de potenciais em corpos de prova ou em pontos na estrutura de concreto armado.
- (B) A técnica de potencial de corrosão se baseia na medida dos potenciais em estruturas ou em corpos de prova de concreto armado. Devido a sua simplicidade e facilidade de aplicação, o potencial de corrosão é um dos métodos mais utilizados para monitorar as estruturas de concreto armado e verificar o comportamento de corrosão da armadura.
- (C) Camadas superficiais de concreto de alta resistividade; qualidade do concreto e espessura do revestimento; teor de umidade do concreto; presença de cloretos; e carbonatação são alguns fatores que podem influenciar nas medidas de potencial de corrosão.
- (D) O método de potencial de corrosão consiste na medição da diferença de potencial elétrico entre o aço da peça de concreto armado analisado e um eletrodo de referência, capaz de manter seu potencial elétrico estável. Ao conectar o eletrodo de referência e o eletrodo de trabalho, surge um fluxo de elétrons da armadura em direção ao eletrodo de referência, que passa pelo voltímetro de alta impedância e indica a intensidade da diferença de potencial de eletrodo entre o eletrodo de referência e o eletrodo de trabalho.
- (E) Na técnica de potencial de corrosão, para o fechamento do circuito é necessária uma interface condutiva entre o eletrodo de referência e o eletrodo de trabalho, que é feito usando uma esponja saturada colocada no contato elétrico entre o eletrodo de referência e a superfície do concreto. Após a realização desse procedimento é feito o mapeamento dos potenciais para facilitar tanto a análise quanto a intervenção na estrutura, quando necessária.

Questão 44

As curvas de polarização se constituem em uma ferramenta fundamental para o estudo do comportamento de corrosão dos materiais. Essas curvas são obtidas com auxílio de um potenciostato, equipamento que impõe um potencial ao eletrodo de trabalho em relação a um eletrodo de referência e registra a corrente gerada entre o eletrodo de trabalho e um contraeletrodo construído de material inerte. Todo esse conjunto se encontra imerso num eletrólito, no qual se deseja estudar o comportamento de corrosão do material. Assim considerando os componentes de um potenciostato e de uma célula eletroquímica usados na obtenção de curvas de polarização, classifique as afirmativas abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F).



()	Eletrodos de referência estão disponíveis comercialmente, sendo constituídos de sistemas com potencial estável, reproduzível e, na maioria das vezes, de fácil manutenção.
()	O contraeletrodo é constituído de um material inerte e que tenha boas condições para que reações eletroquímicas envolvendo espécies iônicas e gasosas possam ocorrer com cinética rápida, evitando problemas de polarização. Os contraeletrodos mais comuns são de platina e grafite.
()	A única metodologia de construção de um eletrodo de trabalho consiste em embutir a amostra do material que se pretende estudar em resina. O embutimento deve prover uma área bem definida exposta à solução, com o eletrodo devendo apresentar frestas na região de contato com a resina, de modo a intensificar o fluxo de elétrons no eletrólito.
()	Adicionalmente, o material embutido deve ter um contato elétrico que irá ser conectado a um dos terminais do potenciostato. Uma das metodologias de prover este contato elétrico consiste em soldar um fio condutor na parte anterior do eletrodo de trabalho depois do processo de embutimento, ficando o contato elétrico exposto à solução para melhor intensificar a aquisição do sinal nos resultados obtidos.

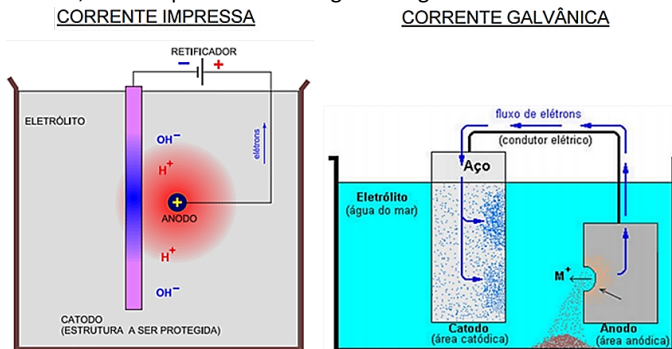
As afirmativas são, respectivamente,

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

Questão 45

A proteção catódica é uma tecnologia de grande importância para o mundo atual porque permite a proteção contra a corrosão de instalações metálicas enterradas ou submersas dos mais diversos fins, como: adutoras, oleodutos, gasodutos, alcooldutos, instalações portuárias entre outras. Todas essas instalações estão sempre sujeitas a sérios problemas de corrosão, causados pelo solo, pelas correntes de fuga dos sistemas de tração eletrificada, pela absorção de água, cloretos, CO₂, produtos químicos e outros poluentes, para o caso das estruturas de concreto.

A proteção catódica tem como princípio estabelecer um fluxo de corrente que mantém o aço-carbono como cátodo, minimizando a perda natural de elétrons para o meio. Ela pode ser obtida por dois métodos principais: via corrente impressa, na qual a proteção é fornecida por imposição de correntes elétricas ou de tensões que são geradas por uma fonte externa permanente de energia elétrica, o retificador; e por meio de corrente galvânica, que consiste num fluxo de corrente elétrica que parte de um ânodo, usualmente um elemento de zinco embutido na argamassa de baixa resistividade elétrica, como representado na figura a seguir:

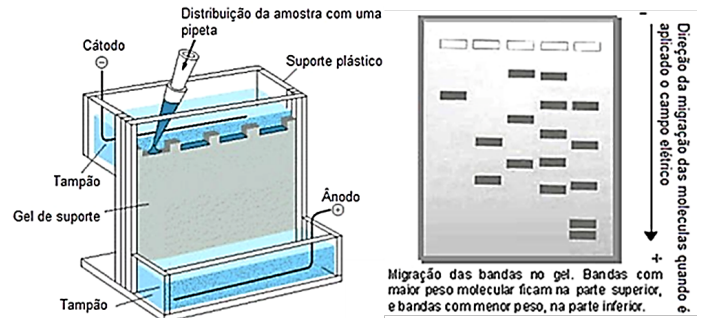


Considerando a importância da proteção catódica na **prevenção e controle da corrosão** em estruturas de aço e de concreto, assinale a alternativa correta.

- (A) A proteção catódica por corrente impressa é tradicionalmente aplicada para recuperar áreas localizadas de estruturas com corrosão induzida por íons cloreto.
- (B) A proteção galvânica é indicada tanto para obras novas, quanto para obras existentes, especialmente para as estruturas expostas a cloretos.
- (C) A proteção catódica das adutoras de aço, normalmente de grande diâmetro e grande extensão, utiliza os sistemas de proteção catódica do tipo por corrente galvânica, com a utilização de um ou mais condutores elétricos complementados por leitos de anodos do tipo inerte, de ferro, silício, cromo ou de titânico revestido com óxidos mistos de metais nobres.
- (D) É a única técnica que consegue garantir a proteção contra a corrosão de adutoras, tanques de armazenamento e estruturas de concreto de estações de tratamento.
- (E) As armaduras de aço das estruturas de concreto, em especial nas estações de tratamento, podem apresentar corrosão severa ao longo do tempo. A proteção catódica, nesse caso, utiliza os sistemas do tipo por corrente impressa, com a instalação de um retificador e anodos inertes instalados no solo e anodos instalados internamente, que ficam em contato com a água.

Questão 46

Os métodos moleculares microbiológicos (MMM) têm sido utilizados como forma de identificar e quantificar os microrganismos presentes nos sistemas de petróleo e têm colaborado com grande auxílio nas etapas de mitigação e monitoramento da biocorrosão. A *denaturing gradient gel electrophoresis* (DGGE) é uma técnica que utiliza o DNA e a tecnologia de *polymerase chain reaction* (PCR) para diferenciar as espécies presentes em uma comunidade a partir de uma única amostra. Nesse MMM, os fragmentos de DNA são então transferidos para um gel gradiente desnaturante, separados com base em sua sequência de DNA. O DNA migra através do gel e as diferentes fitas de DNA presentes na amostra serão depositadas em intervalos diferentes no gel, como mostra a figura a seguir:



Considerando os princípios da técnica de DGGE enquanto um MMM para identificar e/ou quantificar os microrganismos agentes da biocorrosão, analise as afirmativas abaixo:

- I. O grau de desnaturação da fita de DNA depende de sua composição de sequência de nucleotídeos, os pares de bases A–T são mais fortes do que o par G–C, e a desnaturação parcial resulta em uma diminuição da mobilidade através do gel com a formação de uma banda de DNA.
- II. A DGGE separa os produtos por diferenças de sequência de DNA, o grau de desnaturação da fita de DNA depende de sua composição de sequência de nucleotídeos. Portanto, durante a DGGE os produtos com diferentes composições, embora com números semelhantes de pares de bases, irão migrar diferentes distâncias através do gel quando expostos a um gradiente de condições desnaturantes.
- III. Um gel com poucas bandas e uma única banda espessa, indica uma comunidade dominada por uma única espécie, e um gel com muitas bandas de intensidade semelhante indica uma comunidade diversa dentro de uma espécie. A comparação das comunidades em diferentes amostras, de diferentes locais ao longo de um sistema de processo, fornece informações significativas sobre os ambientes ao longo do processo e como isso afeta as populações microbianas.

Assinale

- (A) se apenas a afirmativa I estiver correta.
- (B) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (C) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (D) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (E) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.

Questão 47

Diversas comunidades microbianas de bactérias, arqueias, vírus e eucariotos unicelulares têm papéis cruciais no meio ambiente. No entanto, muitos desses microrganismos são frequentemente difíceis de serem cultivados em laboratório, fato que pode confundir a catalogação de alguns desses membros e a compreensão de como as comunidades funcionam. A metagenômica, entretanto, permite realizar em diversos ambientes a comparação de alto rendimento, compreensão da composição e funções das comunidades microbianas

Atualmente, uma tecnologia de sequenciamento de DNA revolucionou a pesquisa genômica e foi capaz de sequenciar o genoma completo de organismos num tempo menor e com mais precisão. Essa tecnologia, que nos estudos com microrganismos substituiu a caracterização convencional por morfologia, as propriedades de coloração e os critérios metabólicos, é conhecida por

- (A) Sequenciamento de nova geração (NGS).
 (B) *Metagenomic Rapid Annotations using Subsystems Technology* (MG-RAST).
 (C) Sequenciamento de Sanger.
 (D) Polimorfismo de conformação de filamento único (SSCP).
 (E) Análise de polimorfismo de fragmentos de restrição utilizando a reação em cadeia da polimerase (PCR - RFLP).

Questão 48

Técnicas de microscopia são fundamentais para processamentos de amostras para quantificação e identificação de bactérias, elas possuem ampla aplicação na pesquisa e apresentam vantagens devido à obtenção de resultados rápidos em relação outras técnicas de microbiologia disponíveis que dependem do crescimento de microrganismos. Devido à sua grande especificidade e relativa facilidade de utilização, a microscopia de fluorescência é o método de microscopia mais frequentemente empregado em pesquisa atualmente. Nesse sentido, considerando os princípios, fundamentos e formas de utilização da microscopia de fluorescência, analise as afirmativas abaixo:

- I. Com o microscópio óptico de luz equipado para microscopia de fluorescência, é possível examinar a distribuição de uma única espécie molecular em uma amostra e sob condições especiais, e até mesmo detectar moléculas fluorescentes individualmente.
- II. A microscopia de fluorescência permite a visualização de moléculas específicas que apresentam fluorescência na presença de luz de excitação branca, infravermelha ou radiação eletromagnética na faixa do visível de baixo comprimento de onda; emitem radiação com comprimento de onda superior à radiação incidente.
- III. A grande vantagem da técnica microscopia de fluorescência é o ganho de contraste. Porém, para isso, é necessário um custo adicional com aquisição de equipamentos. Em geral, as moléculas não-fluorescentes são marcadas com um corante fluorescente ou fluorocromo, a fim de torná-los visíveis, como: o DAPI (4'6'-diamidino-2-fenilindol) usado para marcar diretamente o DNA nuclear e a rodadinha, usada para marcar indiretamente filamentos de actina citoplasmática.

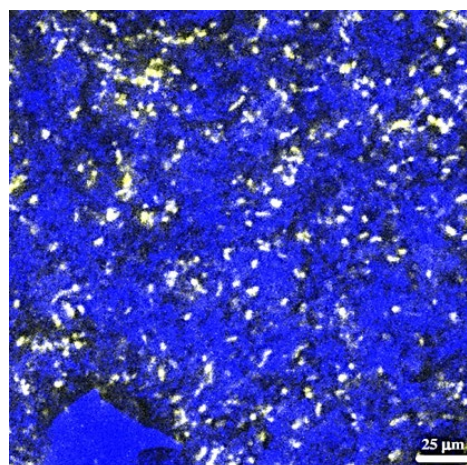
Assinale

- (A) se apenas a afirmativa II estiver correta.
 (B) se apenas as afirmativas I e II estão corretas.
 (C) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.
 (D) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.
 (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

Questão 49

O conhecimento sobre os biofilmes tem sido adquirido pelas observações microscópicas e por análises bioquímicas e taxonômicas destrutivas que, em geral, alteram a sua estrutura. A microscopia de luz, no entanto, é uma metodologia que pode fornecer informações sobre a extensão e a espessura de uma superfície colonizada, distribuição dos microrganismos e sua atividade fisiológica, entre outras.

A figura a seguir mostra, por microscopia óptica confocal de varredura a laser, uma visão tridimensional de um biofilme, formado após 72 h de incubação do corpo de prova com inóculo de bactérias redutoras de sulfato mesófilas gram-negativas (m-BRS), obtida pelo somatório de cortes ópticos sequenciais de 1 µm de profundidade. Essa análise permitiu estimar em aproximadamente 30 µm a espessura do biofilme aderido sobre a superfície do metal.

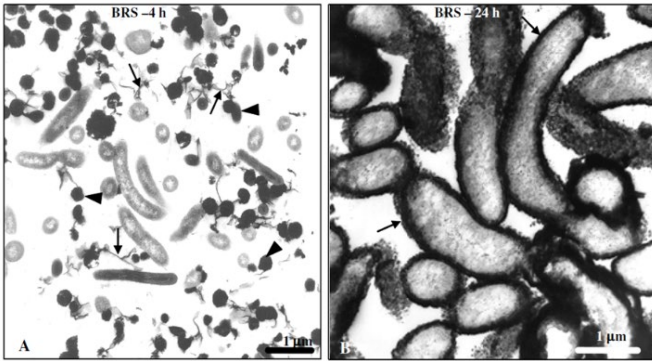


O microscópio óptico confocal de varredura a laser representa um grande avanço na instrumentação microscópica com potencial para estudo de biofilmes bacterianos. Com relação os princípios, fundamentos e uso dessa modalidade de microscopia óptica, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Através do microscópio com tecnologia confocal podemos documentar a morfologia e fisiologia do biofilme sob condições in situ (Palmer e Sternberg, 1999), em termos de espessura, área de superfície colonizada, densidade bacteriana e tempo de colonização do substrato sólido.
 (B) O confocal é um microscópio de transiluminação de alta tecnologia que permite a realização de cortes ópticos de aproximadamente 3 µm, horizontais e verticais, onde são excluídos aqueles que se encontram fora de foco.
 (C) Com técnica confocal, a organização tridimensional do biofilme pode ser estudada correlacionando-a com outras informações, tais como: composição de espécies, relação com o substrato, estado fisiológico das bactérias, entre outros.
 (D) A microscopia confocal permite a observação direta de populações microbianas e atividade biológica são necessárias para proporcionar informação exata em dinâmicas de agregação celular, processos metabólicos, resistência a agentes microbianos ou predadores dentro de uma estrutura de biofilme funcional.
 (E) Uma das vantagens da metodologia confocal é viabilizar que análises de biofilmes microbianos possam ser realizadas através da utilização de uma grande variedade de sondas fluorescentes.

Questão 50

A microscopia eletrônica trouxe um grande avanço para a Microbiologia, ela é uma técnica muito utilizada nos estudos dos biofilmes. Devido ao seu alto poder de resolução, de cerca de 0,2 nm, é possível obter informações detalhadas sobre a distribuição e ultraestrutura das células. A figura a seguir mostra o aspecto em microscopia eletrônica de transmissão (MET) e análise elemental do biofilme pré-formado de 90 dias, após 4 (A) e 24 h (B), respectivamente, sobre os corpos de prova imersos em água corrente desaeerada sob condições estáticas de fluxo d'água.



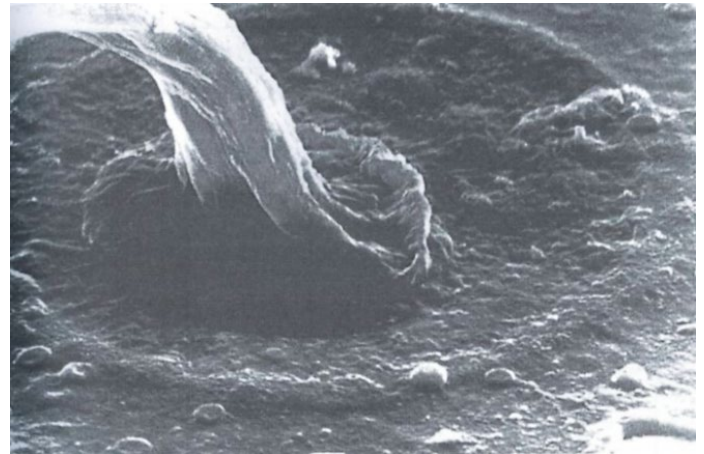
Com relação à metodologia, aplicação e imagens fornecidas pela técnica da MET, é correto afirmar que

- (A) a riqueza de detalhes estruturais reveladas pela MET tem proporcionado a identificação de espécies e a obtenção de informações importantes para a sua classificação. Na Paleontologia esse tipo de análise tem contribuído para distinção minuciosa de fósseis, em que os dados obtidos podem ser usados para fins estratigráficos. Assim, qualquer área de pesquisa que solicite conhecimentos de topografia superficial, a MET será de muito valor.
- (B) a MET é uma ferramenta bastante utilizada, tanto por pesquisadores das áreas biológicas, quanto das áreas de materiais. Ela pode fornecer rapidamente informações sobre a morfologia e identificação de elementos químicos de uma amostra sólida, portanto, sua utilização é comum em biologia, odontologia, farmácia, engenharia, química, metalurgia, física, medicina e geologia.
- (C) atualmente, a MET apresenta resoluções da ordem de 3.0 nm, com grande profundidade de foco, cerca de 300 vezes melhor que a do microscópio óptico, resultando em imagens com aparências tridimensionais. Utilizando-se elétrons de baixa energia, da ordem de 50eV, têm-se informações topológicas da amostra. Já com elétrons de alta energia, têm-se informações sobre topologia e número atômico.
- (D) a MET é muito utilizada na análise de materiais biológicos, porque permite a definição de imagens intracelulares, possibilitando observar a morfologia das células, aspectos gerais das organelas, a organização e a distribuição de constituintes subcelulares, a interação de parasitos-células, informando sobre alterações celulares ocasionadas por vírus, fitoplasmas, micoplasmas, bactérias, entre outros organismos diminutos, de impossível visualização na microscopia óptica.
- (E) a MET apresenta grande vantagem para o estudo de biofilmes e microrganismos que necessitem de imagens que ilustrem grandes detalhamentos. Uma das principais vantagens da MET é a sua capacidade de produzir imagens tridimensionais de diferentes objetos, sejam esses finos ou espessos.

Questão 51

O microscópio eletrônico apresenta um poder de resolução potencialmente superior ao do microscópio de luz, atingindo valores inferiores a 1 nanômetro. Nesse sentido, o uso da microscopia eletrônica favorece realizar a correlação das suas imagens, aprofundando o estudo de biofilmes e da biocorrosão.

O aço inoxidável, embora seja um metal resistente a biocorrosão, é susceptível a formação de biofilme. A deposição de biofilme sobre a superfície do aço inoxidável ocorre porque ele possui uma superfície homogênea coberta de óxido e livre de produtos de corrosão, favorecendo, assim, a aderência microbiana ao metal. Após algumas semanas de exposição do aço inoxidável ao ambiente marinho, sua superfície se encontra recoberta por um *biofouling* complexo, constituído principalmente por bactérias, material particulado e microrganismo de dimensões maiores como algas, diatomáceas e protozoários. A imagem abaixo mostra, segundo Videla (2003), por microscopia eletrônica, o protozoário *Zoothamnium* sp. fixado o sobre aço inoxidável logo após a exposição da superfície à água do mar natural (escala: 10 µm).



Através da imagem é possível notar que o aço inoxidável, apesar de ser resistente à corrosão, a atividade metabólica dos microrganismos no interior dos depósitos de *biofouling* pode influenciar as reações eletroquímicas do processo de corrosão. A correlação dessa imagem com os estudos de biofilmes e da biocorrosão só foi possível a partir de uma metodologia que é revelada pela

- (A) Microscopia eletrônica de transmissão (MET).
- (B) Microscópio Eletrônico de Reflexão (MER).
- (C) Microscópio Eletrônico de Transmissão e Varredura (METV).
- (D) Microscopia eletrônica de transmissão.
- (E) Microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Realização
Instituto
ACCESS