

PROCESSO SELETIVO 04/2026_

Área de Conhecimento: **CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: MICROBIOLOGIA; CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.**

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA (Espelho de Prova)

QUESTÃO 1: 2,5 pontos): As bactérias são classificadas em Gram-positivas e Gram-negativas com base nas características estruturais de sua parede celular e podem ser diferenciadas por técnicas microbiológicas específicas.

a) Descreva as principais diferenças estruturais entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. (0,5 ponto).

Resposta: As bactérias Gram-positivas apresentam uma parede celular espessa, constituída principalmente por múltiplas camadas de peptidoglicano (mureína), além da presença de ácidos teicoicos e lipoteicoicos. Não possuem membrana externa. As bactérias Gram-negativas possuem uma camada fina de peptidoglicano localizada no espaço periplasmático e uma membrana externa composta por fosfolipídios, lipoproteínas e lipopolissacarídeos (LPS), que atuam como endotoxinas.

b) Cite um exemplo de bactéria Gram-positiva e um exemplo de bactéria Gram-negativa. (0,5 ponto).

Gram-positiva: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*.

Gram-negativa: *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*

c) Qual é a técnica laboratorial utilizada para diferenciar bactérias Gram-positivas de Gram-negativas? Durante a interpretação dos resultados, pode ocorrer o fenômeno denominado pleomorfismo. Explique o que é pleomorfismo e como ele pode interferir na identificação bacteriana. (1,0 ponto).

Resposta: A técnica utilizada é a Coloração de Gram. O pleomorfismo corresponde à capacidade de alguns micro-organismos apresentarem variações de forma, tamanho e, em alguns casos, até mesmo de reação à coloração de Gram. Esse fenômeno pode ocorrer devido à idade da cultura, condições nutricionais inadequadas, estresse ambiental ou alterações fisiológicas das células. O pleomorfismo pode dificultar a identificação bacteriana, pois células da mesma espécie podem apresentar morfologias diferentes ou resultados inconsistentes na coloração, levando a interpretações equivocadas sobre a identidade do micro-organismo.

d) Explique qual componente estrutural é responsável pela diferença de coloração observada nessa

técnica e descreva o resultado esperado para cada grupo bacteriano. (0,5 pontos).

Resposta: A diferenciação observada na coloração de Gram está relacionada à estrutura da parede celular bacteriana. Nas bactérias Gram-positivas, a espessa camada de peptidoglicano retém o complexo cristal violeta-iodo após a descoloração com álcool-acetona, mantendo a coloração violeta. Nas Gram-negativas, a presença da membrana externa rica em lipopolissacarídeos (LPS) e a fina camada de peptidoglicano favorecem a remoção do complexo durante a descoloração, permitindo a posterior coloração pela fucsina ou safranina, resultando em células rosadas ou avermelhadas

Bibliografia utilizada para elaboração da questão: PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

QUESTÃO 2(2,5 pontos): O crescimento de uma bactéria em meio de cultura pode ser avaliado através da curva de crescimento bacteriano. Além disso, diferentes meios de cultura podem ser utilizados para selecionar ou diferenciar grupos de micro-organismos.

a) Cite e descreva as quatro fases clássicas da curva de crescimento bacteriano, relacionando cada fase com o consumo de substratos (nutrientes) do meio de cultura e com a taxa de divisão celular observada. (0,5 ponto)

Resposta: Fase lag (adaptação): as células se adaptam ao novo meio, sintetizando enzimas e componentes celulares necessários ao crescimento. Há consumo de nutrientes, porém pouca ou nenhuma divisão celular. Fase exponencial ou logarítmica: ocorre intensa atividade metabólica, elevado consumo de substratos e máxima taxa de divisão celular. A população aumenta exponencialmente. Fase estacionária: os nutrientes tornam-se limitantes e ocorre acúmulo de metabólitos tóxicos. A taxa de divisão celular se iguala à taxa de morte celular, mantendo a população relativamente constante. Fase de declínio ou morte: há esgotamento dos nutrientes e aumento de substâncias tóxicas. A taxa de morte supera a taxa de divisão celular, resultando na redução do número de células viáveis.

b) Em qual fase do crescimento as bacterianas são geralmente mais sensíveis à ação de agentes antimicrobianos? Justifique sua resposta. (0,5 ponto)

Resposta: As células são mais sensíveis durante a fase exponencial (logarítmica), pois apresentam intensa atividade metabólica, síntese de proteínas, replicação de DNA e formação de parede celular. Muitos antimicrobianos atuam justamente nesses processos fisiológicos, tornando as células metabolicamente ativas mais suscetíveis à sua ação.

c) Considerando que essa bactéria será utilizada como cultura iniciadora em um processo fermentativo de alimentos, em qual fase da curva de crescimento seria mais adequada a sua inoculação no processo? Justifique sua resposta com base na atividade metabólica, na taxa de crescimento celular e na produção de metabólitos de interesse. **(0,5 ponto)**

Resposta: A cultura deve ser utilizada preferencialmente no final da fase lag ou durante a fase exponencial, quando as células apresentam elevada viabilidade, intensa atividade metabólica e rápida multiplicação. Nessas condições, ocorre maior consumo dos substratos e produção eficiente dos metabólitos responsáveis pela fermentação, como ácidos orgânicos, álcool, dióxido de carbono e compostos aromáticos.

d) Considere que uma substância antimicrobiana está sendo avaliada para aplicação na conservação de alimentos. Em qual fase da curva de crescimento seria mais adequado que essa substância exercesse sua ação? Justifique sua resposta com base na dinâmica de crescimento microbiano. **(1,0 ponto)**

Resposta: O ideal é que a substância antimicrobiana atue desde a fase lag ou no início da fase exponencial, impedindo que os micro-organismos atinjam elevadas densidades populacionais. Ao inibir o crescimento logo nas fases iniciais, reduz-se o consumo de nutrientes, a produção de metabólitos deteriorantes e a multiplicação de micro-organismos patogênicos, aumentando a vida útil e a segurança do alimento. Muitos antimicrobianos apresentam maior eficácia sobre células metabolicamente ativas da fase exponencial, quando ocorrem síntese de parede celular, replicação do DNA e produção de proteínas.

Bibliografia utilizada para elaboração da questão: PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

QUESTÃO 3: (2,5 pontos): Os fungos e os vírus são agentes de grande relevância para a microbiologia. Os fungos podem atuar tanto de forma benéfica quanto como deteriorantes e patogênicos, enquanto os vírus são responsáveis por importantes doenças de interesse médico, veterinário e agrícola.

a) Quais são as principais características que diferenciam os fungos dos vírus quanto à organização celular, composição estrutural, metabolismo e reprodução? **(0,75 ponto)**

Resposta: Os fungos são organismos eucariontes, podendo ser unicelulares (leveduras) ou multicelulares (bolores). Possuem núcleo delimitado por membrana nuclear, organelas citoplasmáticas, membrana plasmática e parede celular composta principalmente por quitina e glicanos. Apresentam metabolismo próprio, obtêm nutrientes por absorção e reproduzem-se por

processos sexuados e/ou assexuados.

Os vírus são entidades acelulares, constituídas basicamente por material genético (DNA ou RNA) envolvido por um capsídeo proteico e, em alguns casos, por um envelope lipídico. Não possuem metabolismo próprio nem organelas celulares e são parasitas intracelulares obrigatórios, dependendo da maquinaria metabólica da célula hospedeira para sua replicação.

b) Os fungos são organismos procariontes ou eucariontes? Justifique sua resposta citando pelo menos duas características celulares. (0,5 ponto)

Resposta: Os fungos são organismos eucariontes. Entre as características que justificam essa classificação destacam-se: Presença de núcleo verdadeiro delimitado por membrana nuclear; Presença de organelas membranosas, como mitocôndrias, retículo endoplasmático e complexo de Golgi; Cromossomos organizados no interior do núcleo; Processo de divisão celular por mitose e meiose.

c) Diferencie bolores e leveduras quanto à morfologia, forma de crescimento e reprodução. (0,75 ponto)

Resposta: Os bolores são fungos multicelulares (pluricelulares) formados por filamentos denominados hifas, que em conjunto constituem o micélio. Apresentam crescimento filamentoso e reproduzem-se principalmente pela formação de esporos assexuados ou sexuados.

As leveduras são fungos unicelulares, geralmente com formato esférico ou oval. Crescem como células isoladas e reproduzem-se predominantemente por brotamento ou, em algumas espécies, por fissão binária.

d) Cite um exemplo de fungo filamentoso (bolor) ou de levedura de importância para a microbiologia de alimentos, indicando uma aplicação. (0,5 ponto)

Resposta: Exemplo levedura: *Saccharomyces cerevisiae*: utilizada na produção de pão, cerveja, vinho e etanol, devido à sua capacidade de realizar fermentação alcoólica. Exemplo de bolor: *Penicillium roqueforti*: utilizado na maturação e desenvolvimento das características sensoriais de queijos azuis, como Roquefort e Gorgonzola.

Bibliografia utilizada para elaboração da questão: PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

QUESTÃO 4: (2,5 pontos): As Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) constituem um importante problema de saúde pública. Entre os principais agentes etiológicos envolvidos nesses surtos destaca-se o gênero *Salmonella*, frequentemente associado ao consumo de alimentos contaminados.

a) Diferencie infecção alimentar de intoxicação alimentar, abordando o mecanismo de ocorrência, os principais sintomas clínicos. Cite ainda um exemplo de micro-organismo frequentemente associado à infecção alimentar e um exemplo de micro-organismo associado à intoxicação alimentar. **(0,75 ponto)**

Infecção alimentar ocorre pela ingestão de micro-organismos viáveis presentes no alimento, que se multiplicam no trato gastrointestinal do hospedeiro. Os sintomas mais comuns incluem diarreia, febre, dor abdominal, náuseas e vômitos. O período de incubação geralmente varia de 12 h a vários dias, dependendo do agente etiológico.

Exemplo: *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, pois a doença resulta da ingestão de células viáveis capazes de colonizar e multiplicar-se no intestino.

Intoxicação alimentar ocorre pela ingestão de toxinas previamente produzidas no alimento pelo micro-organismo. Nesse caso, a presença do micro-organismo vivo não é necessária para o desenvolvimento da doença. Os sintomas geralmente incluem náuseas, vômitos intensos, cólicas e, eventualmente, diarreia. O período de incubação é curto, variando de minutos a poucas horas.

Exemplo: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* devido à produção de enterotoxinas termoestáveis nos alimentos antes do consumo.

b) O gênero *Salmonella* é composto por duas espécies, várias subespécies e sorovares de importância em saúde pública. Descreva quais as etapas laboratoriais necessárias para o isolamento de *Salmonella* a partir de uma amostra de alimento. **(0,75 ponto)**

Resposta: As etapas do isolamento são: 1. Enriquecimento não seletivo (Água Peptonada Tamponada (APT); 2. Enriquecimento seletivo (Caldo Rappaport/Caldo Selenito-Cistina); 3. Plaqueamento em meios seletivos e diferenciais (Ágar XLD, Ágar SS, Ágar Hektoen Enteric; 4. Seleção de colônias suspeitas e confirmação por testes bioquímicos e/ou moleculares. Observação: não sendo necessário a descrição dos meios de cultura.

c) Após o isolamento do micro-organismo, cite um método fenotípico e um método molecular que poderiam ser utilizados para confirmar sua identificação em nível de gênero e subespécie. **(1,0 ponto)**

Resposta: Método fenotípico: Testes bioquímicos, como TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), Citrato de Simmons e Urease (kit Analytical Profile Index API ou outro). Princípio: A identificação baseia-se na capacidade metabólica da bactéria em utilizar diferentes substratos e

produzir compostos característicos, gerando perfis bioquímicos específicos para o gênero e espécie. Método molecular: PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) ou sequenciamento genético. Princípio: PCR - Amplificação de sequências específicas de DNA do gênero Salmonella, permitindo confirmar a identidade do micro-organismo com elevada sensibilidade e especificidade. Sequenciamento genético - O método baseia-se na determinação da sequência de nucleotídeos (A, T, C e G) presentes em uma região específica do DNA ou em todo o genoma do micro-organismo. A sequência obtida é comparada com bancos de dados genéticos de referência, permitindo a identificação precisa do gênero, espécie, subespécie e, em alguns casos, do sorovar ou linhagem do micro-organismo.

Bibliografia utilizada para elaboração da questão: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003. JAY, J. M. *Microbiologia de Alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica em Alimentos*. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital. Sugerimos citar o capítulo/página do livro utilizado a fim de facilitar a correção da prova e eventuais pedidos de recurso.

Membros da Banca Examinadora:

Presidente: Rosemario Barichello Assinatura _____

Membro: Lucíola Bagatini Assinatura _____

Membro Neudi José Bordignon Assinatura _____



Assinaturas do documento



Código para verificação: **NQ45K72K**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **ROSEMARIO BARICHELLO** (CPF: 595.XXX.690-XX) em 22/06/2026 às 11:44:19
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:33 e válido até 30/03/2118 - 12:38:33.
(Assinatura do sistema)

- ✓ **LUCIOLA BAGATINI** (CPF: 914.XXX.530-XX) em 22/06/2026 às 11:44:57
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:47 e válido até 30/03/2118 - 12:44:47.
(Assinatura do sistema)

- ✓ **NEUDI JOSE BORDIGNON** (CPF: 860.XXX.259-XX) em 22/06/2026 às 11:50:21
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:48:20 e válido até 30/03/2118 - 12:48:20.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDM1NzZfNDM2MDRfMjAyNV9OUTQ1SzcYSw==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00043576/2025** e o código **NQ45K72K** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.