

Ciências da natureza e suas tecnologias

Uso de sequência didática com ênfase em procedimentos práticos de microbiologia na educação básica

Use of didactic sequence with emphasis on practical microbiology procedures in basic education

Uso de secuencia didáctica con énfasis en procedimientos prácticos de microbiología en educación básica

Juliana Borges da Silva¹  , Wallace Antonio Lobato Araujo²  , Valdenice Barros da Silva Moscoso³   e
Karla Tereza Silva Ribeiro⁴  

Resumo

O ensino de Microbiologia na Educação Básica enfrenta desafios devido à dimensão microscópica dos organismos e à abstração de conceitos, embora o campo contribua para compreender relações com a saúde, o ambiente e a tecnologia. Este estudo avaliou a contribuição de uma Sequência Didática (SD) baseada em aulas práticas para o ensino de Microbiologia no Ensino Médio. Participaram 40 estudantes do 3º ano de uma escola pública de Belém, Pará, em quatro aulas sobre biossegurança, morfologia bacteriana, ação de agentes químicos e físicos sobre microrganismos e coloração de Gram. A metodologia incluiu atividades experimentais, avaliações interativas e um questionário final sobre as percepções dos estudantes. Os resultados indicaram que a abordagem prática favoreceu a compreensão dos conteúdos e estimulou o interesse dos estudantes. Conclui-se que a SD contribuiu para tornar o ensino mais acessível, dinâmico e significativo, aproximando os estudantes do conhecimento científico e de suas aplicações cotidianas.

Palavras-chave: Aula prática. Ensino médio. Escola pública. Microbiologia.

Abstract

Teaching Microbiology in basic education is challenging because of the microscopic nature of organisms and abstract concepts, although the field helps explain connections with health, the environment, and technology. This study evaluated the contribution of a Didactic Sequence (DS) based on practical classes to teaching Microbiology in high school. Forty third-year students from a public school in Belém, Pará, Brazil, participated in four classes on biosafety, bacterial morphology, the effects of chemical and physical agents on microorganisms, and Gram staining. The methodology included experimental activities, interactive assessments, and a final questionnaire about students' perceptions. The results indicated that the practical approach favored understanding of the content and stimulated students' interest. It is concluded that the DS contributed to making Microbiology teaching more accessible, dynamic, and meaningful, bringing students closer to scientific knowledge and its everyday applications.

Keywords: Practical class. High school. Public school. Microbiology.

¹Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas (UFPA). E-mail: borgessjuliana24@gmail.com.

²Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas (UFPA). E-mail: W.lobato.a22@gmail.com.

³Professora - Secretaria de Estado de Educação do Pará. E-mail: valdenice.moscoso@escola.seduc.pa.gov.br.

⁴Professora Ensino Superior – Universidade Federal do Pará. E-mail: karlarib@ufpa.br.

Resumen

La Microbiología permite comprender relaciones de los microorganismos con la salud, el ambiente y la tecnología. Su enseñanza en la educación secundaria presenta dificultades por la naturaleza microscópica de los organismos y la abstracción de algunos conceptos. Este estudio evaluó la contribución de una Secuencia Didáctica (SD) basada en clases prácticas para enseñar Microbiología. Participaron 40 estudiantes del tercer año de una escuela pública de Belém, Pará, Brasil, en cuatro clases sobre bioseguridad, morfología bacteriana, acción de agentes químicos y físicos sobre microorganismos y tinción de Gram. La metodología incluyó actividades experimentales, evaluaciones interactivas y un cuestionario final sobre la percepción de los estudiantes. Los resultados indicaron que el enfoque práctico favoreció la comprensión de los contenidos y estimuló el interés del alumnado. Se concluye que la SD contribuyó a hacer la enseñanza más accesible, dinámica y significativa, acercando a los estudiantes al conocimiento científico y a sus aplicaciones cotidianas.

Palabras clave: Clase práctica. Bachillerato. Escuela pública. Microbiología.

1. Introdução

A Microbiologia é o campo das Ciências Biológicas dedicado ao estudo dos microrganismos, de suas características, funções e interações com outros seres vivos e com o ambiente. Entre os principais grupos estudados estão bactérias, arqueias, fungos, protozoários e algas microscópicas. Os vírus também constituem importante objeto de estudo da Microbiologia, embora sejam entidades acelulares e apresentem características distintas dos organismos celulares (OpenStax, 2018). O termo Microbiologia tem origem grega, a partir da junção de mikrós (pequeno), bíos (vida) e lógos (estudo) (Corrêa; Almeida; Alcântara, 2021).

Inicialmente, as pesquisas sobre microrganismos estiveram fortemente relacionadas à investigação dos agentes causadores de doenças infecciosas em seres humanos e animais (Baggio; Lorencini Júnior, 2019). Com o avanço do conhecimento científico, entretanto, tornou-se evidente que esses organismos desempenham funções essenciais nos ecossistemas, como a decomposição da matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes (Murer *et al.*, 2022). Além disso, os microrganismos apresentam aplicações relevantes em diferentes setores, como a agricultura, por meio de associações simbióticas entre plantas e bactérias fixadoras de nitrogênio (Pepe, 2022), e a indústria, na produção de alimentos, bebidas e medicamentos (Oliveira *et al.*, 2024).

As bactérias também desempenham funções importantes no organismo humano, integrando a microbiota e participando de processos como a produção de vitaminas, a digestão e a proteção contra microrganismos potencialmente patogênicos (Novik; Savich, 2020). Considerando que os microrganismos estão presentes em praticamente todos os ambientes, inclusive em condições extremas, e desempenham funções relevantes para a manutenção dos ecossistemas, o conhecimento sobre esses organismos assume importância científica e social. Nesse sentido, a Microbiologia está diretamente relacionada a situações do cotidiano, como higiene, saúde, prevenção de doenças e alimentação (Murer *et al.*, 2022).

O ambiente escolar constitui um espaço importante para a construção do conhecimento sobre Microbiologia. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conteúdos relacionados aos microrganismos são abordados em diferentes etapas da Educação Básica. O documento também orienta a utilização de estratégias pedagógicas que favoreçam a contextualização dos conhecimentos científicos e sua relação com o cotidiano dos estudantes (Brasil, 2018).

Apesar dessa relevância, o ensino de Microbiologia ainda enfrenta desafios no contexto educacional. Por envolver organismos microscópicos, sua abordagem pode demandar materiais e equipamentos específicos, como microscópios, que favoreçam a observação e a compreensão dos fenômenos estudados (Murer *et al.*, 2022; Silveira *et al.*, 2018). Entretanto, a insuficiência de infraestrutura e de recursos financeiros faz com que muitas escolas públicas não disponham de laboratórios equipados e de materiais suficientes para a realização de atividades experimentais (Novo; Cavalcanti, 2022).

Nesse contexto, pode ocorrer a predominância de abordagens tradicionais, nas quais os conteúdos de Microbiologia são apresentados de maneira predominantemente teórica (Oliveira *et al.*, 2024). Quando o ensino se concentra na memorização de informações para fins avaliativos, há o risco de que os conteúdos sejam rapidamente esquecidos e não se consolidem como conhecimentos significativos para os estudantes (Silveira *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2024).

A ausência de contextualização também pode dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Quando os conteúdos de Microbiologia são apresentados de forma dissociada da realidade dos estudantes, podem ser compreendidos apenas como conceitos abstratos, sem relação evidente com situações do cotidiano (Novo; Cavalcanti, 2022). Além disso, a pouca valorização dos conhecimentos prévios pode limitar a possibilidade de estabelecer relações entre as informações já conhecidas e os novos conteúdos trabalhados em sala de aula (Baggio; Lorencini Júnior, 2019).

Diante dessas circunstâncias, torna-se pertinente o desenvolvimento de estratégias de ensino que favoreçam a construção de conhecimentos mais consistentes em Microbiologia. Abordagens educacionais voltadas à alfabetização científica podem aproximar o conhecimento científico dos estudantes da Educação Básica, estimulando o interesse pela Ciência e favorecendo a relação entre os conteúdos escolares e situações do cotidiano (Silva; Sasseron, 2021).

Segundo Zabala (1998, p.18), uma Sequência Didática (SD) corresponde a “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. As sequências didáticas, portanto, não se restringem a uma sucessão de aulas ou atividades, mas constituem formas planejadas de organização do ensino, com objetivos e critérios definidos para favorecer o processo de ensino e aprendizagem (Bego; Alves; Giordan, 2019).

Ao planejar uma sequência didática, o professor deve considerar elementos como objetivos, conteúdos, metodologias, recursos didáticos e avaliação do processo (Alves; Bego, 2017). Esse planejamento também precisa contemplar momentos de análise, avaliação e adaptação, considerando a heterogeneidade do ambiente escolar e as necessidades dos participantes. Dessa forma, a sequência didática pode contribuir para superar limitações de modelos predominantemente expositivos e favorecer práticas pedagógicas mais articuladas (Santos; Prudêncio, 2020).

A proposta metodológica da sequência didática permite organizar conteúdos em uma progressão lógica, partindo de conceitos mais simples para outros de maior complexidade. Essa organização favorece um percurso de aprendizagem progressivo e articulado, no qual as atividades se relacionam entre si (Ugalde; Roweder, 2020). A metodologia também apresenta flexibilidade para que o professor selecione e adapte as atividades de acordo com os objetivos de aprendizagem, os recursos disponíveis

e as características dos estudantes.

As aulas práticas constituem uma possibilidade metodológica que pode ser integrada a uma sequência didática. Segundo Rosset, Santos e Leão (2020), atividades práticas permitem articular conhecimentos teóricos e procedimentos experimentais, favorecendo a aprendizagem, o desenvolvimento da investigação e a aplicação dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

No ensino de Microbiologia, as atividades práticas podem favorecer uma formação mais ampla, pois possibilitam o contato dos estudantes com fenômenos e procedimentos que, em razão de sua dimensão microscópica, nem sempre podem ser compreendidos apenas por meio de representações teóricas (Wille, 2022). A participação em atividades experimentais também pode estimular a observação, a formulação de hipóteses, o uso de equipamentos e a interpretação de resultados, aproximando os estudantes de práticas próprias da investigação científica (Wille, 2022).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os resultados da implementação de uma sequência didática composta por aulas práticas de Microbiologia com estudantes do Ensino Médio da rede pública. A proposta buscou integrar teoria e prática para tornar o ensino mais dinâmico e significativo, contribuindo para a construção de conhecimentos contextualizados. Além disso, procurou-se analisar a percepção dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas e suas possíveis contribuições para a alfabetização científica e para a relação entre os conteúdos de Microbiologia e situações do cotidiano.

2. Materiais e métodos

O presente trabalho resultou de uma parceria entre o Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Pará (UFPA) e uma escola da rede pública de ensino localizada em Belém, no estado do Pará. A proposta teve como finalidade aproximar o conhecimento científico produzido na universidade dos estudantes da Educação Básica, considerando que a ausência de infraestrutura e de materiais pode limitar a realização de aulas práticas de Microbiologia nas escolas.

A sequência didática teve como público-alvo três turmas do 3º ano do Ensino Médio, totalizando 40 estudantes participantes. A escolha dessa etapa de ensino considerou o fato de os estudantes estarem concluindo a Educação Básica e consolidando conhecimentos que podem subsidiar a continuidade dos estudos e a inserção em diferentes contextos sociais e profissionais. Nesse sentido, a SD foi planejada em consonância com habilidades relacionadas à Competência 3 da BNCC do Ensino Médio, que envolve a investigação de situações-problema, a proposição de soluções e a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos em diferentes contextos (Brasil, 2018; De Souza *et al.*, 2023).

O planejamento da sequência didática teve como referência as etapas de planejamento, aplicação e avaliação descritas por Zabala (1998). Em cada unidade temática, foram definidos os conteúdos e objetivos, realizadas as atividades práticas e desenvolvidos procedimentos de avaliação da aprendizagem. Embora as aulas tenham sido organizadas separadamente, buscou-se estabelecer relações entre os conteúdos para favorecer uma compreensão integrada da Microbiologia.

Para a realização da SD, foram desenvolvidas quatro aulas práticas, cada uma com duração de quatro horas-aula, considerando períodos de 50 minutos. As aulas foram organizadas em três

momentos: contextualização inicial do tema; orientação e realização da atividade prática; e avaliação da aprendizagem. Na etapa preliminar, os objetivos e procedimentos foram apresentados aos estudantes, de modo que conhecessem as etapas previstas. A professora responsável pelas turmas da escola parceira acompanhou e orientou o desenvolvimento das atividades.

2.1 Aula 1

A primeira aula teve como tema “Biossegurança, vidrarias de laboratório e microscopia”. Previamente à realização da atividade, foi enviado aos estudantes um questionário elaborado na plataforma Google Forms, com o objetivo de avaliar conhecimentos prévios sobre biossegurança e sobre a utilização dos materiais disponíveis no laboratório interdisciplinar da escola. O questionário não solicitou a identificação dos participantes. As questões abordaram conhecimentos prévios sobre práticas de biossegurança, equipamentos de proteção individual, vidrarias e microscopia.

1. a) Você já realizou alguma aula prática relacionada a princípios de biossegurança, materiais utilizados em um laboratório e microscopia?
2. b) Você sabe o que é biossegurança?
3. c) Equipamento de Proteção Individual (EPI) devem sempre ser utilizados em um laboratório. Você sabe o que são EPI?
4. d) Caso sua resposta sobre a questão anterior seja afirmativa, cite um exemplo de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
5. e) Você sabe o que são vidrarias de laboratório?
6. f) Um dos principais equipamentos utilizados em um laboratório é o Microscópio Óptico. Você conhece este equipamento?

A aula teve como objetivo principal introduzir os conceitos de biossegurança, apresentar os materiais e as vidrarias utilizados no laboratório e orientar os estudantes quanto ao uso do microscópio, equipamento fundamental para o estudo de microrganismos.

Inicialmente, foi realizada uma discussão com base nas respostas do questionário previamente enviado, com o propósito de identificar conhecimentos prévios e esclarecer dúvidas. Em seguida, foi ministrada uma breve aula teórica sobre o conceito e a importância da biossegurança, o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), as principais vidrarias de laboratório, como béqueres e provetas, e suas respectivas funções. Também foram apresentados os componentes e o funcionamento do microscópio óptico e orientações para sua utilização adequada.

Na etapa prática, os estudantes observaram e identificaram diferentes vidrarias do laboratório, cujas funções estavam indicadas em etiquetas. Também foram disponibilizadas lâminas contendo amostras bacterianas previamente preparadas, para que os estudantes aprendessem a manusear o microscópio e realizar a focalização. Ao final, foi realizada uma atividade avaliativa na plataforma Kahoot. Como se tratava de uma plataforma on-line, os estudantes utilizaram seus aparelhos celulares e acesso à internet. Foram apresentadas 13 questões objetivas relacionadas ao tema da aula, sendo oito de verdadeiro ou falso e cinco de múltipla escolha.

2.2 Aula 2

Para a segunda etapa da sequência didática, foi selecionado o tema “Morfologia Bacteriana”. O objetivo foi possibilitar que os estudantes retomassem e consolidassem conhecimentos sobre as características dos microrganismos. Inicialmente, realizou-se uma aula expositiva de revisão, abordando aspectos históricos da Microbiologia, características das bactérias, formas e arranjos celulares, classificação em Gram-positivas e Gram-negativas e ambientes de ocorrência. Também foram utilizados vídeos complementares.

Em seguida, foi realizada uma atividade prática de observação de lâminas ao microscópio, na qual os estudantes identificaram as bactérias de acordo com suas formas, arranjos e coloração. Os estudantes foram distribuídos em sete grupos: cinco grupos com quatro integrantes e dois grupos com cinco integrantes. Para a atividade, foi necessário transportar um microscópio do laboratório da universidade e utilizar os microscópios disponíveis na escola, de modo que os grupos pudessem realizar a observação. Cada grupo recebeu duas lâminas e um roteiro, no qual deveria desenhar as amostras e identificar sua morfologia, seu arranjo e sua classificação em Gram-positivas ou Gram-negativas. Ao final, foi realizada uma avaliação no Kahoot, composta por 14 questões objetivas.

2.3 Aula 3

Na terceira aula, foram desenvolvidas duas atividades práticas: “Ação de agentes químicos e físicos sobre os microrganismos” e “Isolamento de microrganismos do ambiente”. O objetivo foi possibilitar aos estudantes o cultivo e a visualização de microrganismos em meios de cultura. Inicialmente, foram apresentadas orientações sobre os procedimentos, os materiais utilizados, técnicas básicas de semeadura e a importância da antisepsia e da desinfecção dos ambientes, estabelecendo relação com conteúdos da aula anterior sobre a presença de bactérias no corpo humano, em superfícies e no ambiente.

Para a atividade, os estudantes foram divididos em quatro grupos com cinco integrantes. Cada grupo recebeu duas placas com meios de cultura, swabs, gaze esterilizada, sabão em barra, álcool 70%, velas e lamparinas. Na primeira atividade, os estudantes dividiram a placa de Petri em quatro quadrantes e pressionaram o polegar em diferentes condições: sem higienização das mãos (1); após lavagem com água e sabão (2); após lavagem com água e sabão seguida da aplicação de álcool 70% (3); e um quadrante controle (C). As velas e lamparinas foram utilizadas em substituição à chama do bico de Bunsen, conforme o procedimento adotado na atividade.

A segunda atividade consistiu no isolamento de microrganismos presentes em superfícies, ficando a escolha da superfície a cargo de cada grupo. Com swabs esterilizados, os estudantes coletaram amostras e realizaram a semeadura em placas de Petri contendo meios de cultura. As placas foram identificadas e incubadas em estufa bacteriológica a 35 °C, no laboratório da UFPA, por 24 a 48 horas. O procedimento permitiu aos estudantes observar o crescimento microbiano em diferentes ambientes e discutir medidas de prevenção da contaminação no cotidiano. Ao final das atividades, foi realizada a avaliação no Kahoot.

2.4 Aula 4

A quarta e última aula teve como tema “Coloração de Gram”, técnica utilizada na bacteriologia para diferenciar bactérias com base nas características de sua parede celular e no comportamento diante dos corantes empregados no procedimento, resultando na classificação em Gram-positivas e Gram-negativas (Reine *et al.*, 2021). O objetivo foi proporcionar aos estudantes uma compreensão prática da técnica e possibilitar a observação e classificação das bactérias a partir da coloração obtida.

Para a realização da técnica, os estudantes mantiveram os grupos formados na aula anterior. Cada grupo utilizou as placas de Petri com crescimento bacteriano preparadas na atividade anterior e realizou os procedimentos de preparação do esfregaço, fixação e coloração, utilizando os reagentes da bateria de Gram: cristal violeta, lugol, álcool-acetona e fucsina. Após a coloração, os estudantes observaram as lâminas ao microscópio e classificaram as bactérias de acordo com o resultado obtido.

Ao final dos procedimentos práticos, foi realizada uma avaliação na plataforma Kahoot, utilizada como estratégia de revisão dos conteúdos abordados. A atividade também constituiu um momento de recapitulação e consolidação dos conhecimentos trabalhados ao longo das quatro aulas da sequência didática.

2.5 Avaliação da proposta didática

Ao final das atividades práticas, foi aplicado um questionário elaborado na plataforma Google Forms, composto por nove questões, sendo sete objetivas, incluindo uma questão de múltipla resposta, e duas discursivas. O instrumento teve como objetivo identificar a percepção dos estudantes sobre a proposta didática, considerando a contribuição das aulas práticas para a compreensão dos conteúdos, a relação entre teoria e prática, a utilidade dos materiais didáticos, as dificuldades encontradas, os aspectos mais apreciados e as sugestões de melhoria. O questionário não solicitou identificação dos participantes, preservando o anonimato das respostas.

Os dados quantitativos obtidos no Google Forms e no Kahoot foram analisados de forma descritiva. No Google Forms, foram calculadas as frequências absolutas e relativas das alternativas assinaladas em cada questão, considerando o número de respostas registradas em cada item. No Kahoot, foram calculados os percentuais de respostas corretas e incorretas em cada aula, a partir dos registros disponibilizados pela plataforma. Não houve exclusão de respostas.

Questões no Google Forms:

1. 1. As aulas práticas ajudaram você a compreender melhor os conceitos abordados nas aulas teóricas?
2. a) Sim, ajudaram muito.
3. b) Sim, ajudaram um pouco.
4. c) Não, não ajudaram.
5. 2. Como você avaliaria a eficácia do ensino de Microbiologia apenas de forma teórica (sem procedimentos práticos)?
6. a) Muito eficaz, pois consigo compreender bem o assunto.

7. b) Eficaz, mas sinto falta de exemplos práticos.
8. c) Pouco eficaz, pois acho difícil relacionar o assunto com o cotidiano.
9. d) Não eficaz, não consigo entender a teoria sem a parte prática.
10. 3. Você acredita que a combinação de teoria e prática foi fundamental para o seu aprendizado de Microbiologia?
11. a) Sim, a combinação foi essencial para a compreensão.
12. b) Em parte, a teoria foi importante, mas a prática foi mais relevante.
13. c) Em parte, a prática foi importante, mas a teoria foi mais relevante.
14. d) Não, acho que poderia aprender bem apenas com a teoria ou com a prática isolada.
15. 4. Em sua opinião, o aprendizado de Microbiologia seria mais eficaz se fosse realizado apenas com atividades práticas?
16. a) Sim, pois as atividades práticas são fundamentais para o aprendizado.
17. b) Em parte, pois as atividades práticas ajudam a complementar as aulas teóricas, que também são importantes.
18. c) Não, as aulas teóricas são mais eficazes para o aprendizado.
19. d) Não, o aprendizado somente com práticas laboratoriais não seria eficaz.
20. 5. Como você avaliaria a conexão entre o ensino teórico e as aulas práticas de Microbiologia durante o minicurso?
21. a) A teoria foi muito bem conectada aos procedimentos práticos.
22. b) A teoria foi em parte conectada aos procedimentos práticos.
23. c) A teoria e as práticas não estavam bem integradas.
24. 6. O material didático utilizado (slides, apostilas, vídeos etc.) foi útil para o seu aprendizado?
25. a) Muito útil.
26. b) Útil.
27. c) Pouco útil.
28. d) Não foi útil.
29. 7. O que você mais gostou nas atividades ministradas durante o minicurso?

Resposta livre.

1. 8. Em qual ou quais atividades você apresentou mais dificuldade para compreender os conceitos? (Era possível marcar mais de uma resposta.)
2. a) Aula de biossegurança, vidrarias de laboratório e microscopia.
3. b) Aula de morfologia bacteriana.
4. c) Aula prática de coleta de microrganismos da mão e de superfícies.
5. d) Aula prática de coloração de Gram.
6. 9. O que poderia ser melhorado nas atividades e na metodologia do minicurso?

Resposta livre.

As questões discursivas (7 e 9) foram analisadas qualitativamente por meio de análise de conte-

údo temática, tomando como referência Bardin (2016). O procedimento foi organizado em três etapas: pré-análise das respostas; exploração do material, com identificação e agrupamento de unidades de sentido; e tratamento e interpretação dos resultados. A partir das respostas efetivamente apresentadas pelos estudantes, foram agrupados sentidos recorrentes relacionados à valorização das atividades práticas e do uso de equipamentos, à articulação entre teoria e prática, à participação dos estudantes e à necessidade de ampliação do tempo e das oportunidades de realização das práticas. Não foram excluídas respostas.

3. Resultados e discussão

A aplicação da sequência didática permitiu analisar a participação dos estudantes, o desempenho nas atividades avaliativas e suas percepções sobre a articulação entre teoria e prática no ensino de Microbiologia. Os dados quantitativos provenientes do Google Forms e do Kahoot foram tratados de forma descritiva, enquanto as respostas discursivas do questionário final foram examinadas por análise de conteúdo temática, tomando como referência Bardin (2016).

Na primeira aula, observou-se que os estudantes apresentavam conhecimentos limitados sobre normas de biossegurança, vidrarias e utilização do microscópio. Embora alguns reconhecessem determinados materiais, havia pouca familiaridade com o manuseio dos equipamentos e com os equipamentos de proteção individual e coletiva. O questionário diagnóstico aplicado antes da aula, que obteve 29 respostas, indicou que a maioria dos estudantes nunca havia participado de atividades práticas relacionadas ao tema. Entre os respondentes, 69% afirmaram não saber o que eram equipamentos de proteção individual e vidrarias de laboratório, enquanto 31% relataram conhecê-los parcialmente. Em relação ao microscópio óptico, 82,8% afirmaram conhecê-lo parcialmente, embora não tivessem experiência anterior de manuseio.

Durante a aula prática, os estudantes puderam manusear os equipamentos sob orientação, favorecendo a familiarização com as vidrarias e o microscópio óptico. Apesar das dificuldades iniciais, observou-se interesse e curiosidade, especialmente em relação às possibilidades de observação proporcionadas pelo microscópio. Com o desenvolvimento da atividade, muitos estudantes conseguiram utilizar o equipamento adequadamente, observar as lâminas previamente preparadas e reconhecer as principais partes do microscópio. Esse resultado reforça a contribuição da experiência prática para a aproximação entre o conteúdo teórico e os procedimentos laboratoriais.

Na segunda aula, os estudantes aprofundaram os conhecimentos sobre morfologia bacteriana por meio da observação microscópica. No início da atividade, foram identificadas dificuldades para diferenciar células procariontes e eucariontes e para reconhecer formas bacterianas, como cocos, bacilos e espirilos, a partir de representações teóricas.

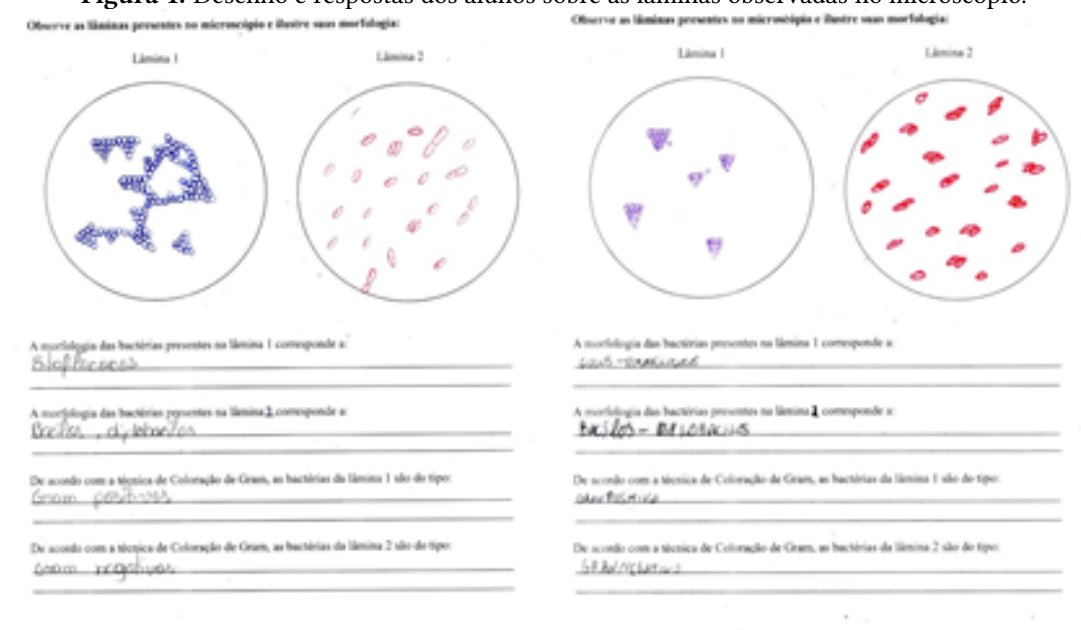
Essa dificuldade é coerente com características do ensino de Microbiologia, em que parte dos objetos de estudo não pode ser observada diretamente a olho nu e exige recursos que favoreçam sua representação e interpretação. Nesse sentido, atividades experimentais e recursos visuais podem contribuir para tornar os conceitos mais concretos e favorecer sua compreensão (Vieira, 2023). Novo e Cavalcanti (2022) também identificaram dificuldades relacionadas a conceitos básicos de Microbiologia

antes da realização de atividades práticas.

A aula constituiu, portanto, um momento de retomada e contextualização dos conteúdos. Foram discutidas questões relacionadas à importância dos microrganismos, frequentemente associados pelos estudantes apenas a doenças, bem como funções desempenhadas por esses organismos em processos biológicos e ambientais. Também foram retomados conteúdos específicos de morfologia bacteriana, incluindo formas, arranjos e sua importância para a identificação microbiológica. Ao longo da atividade, observou-se maior segurança dos estudantes para responder às questões sobre células procariontes e eucariontes, formas e arranjos bacterianos e ambientes de ocorrência dos microrganismos.

A observação e a identificação das bactérias ao microscópio favoreceram a aproximação entre os conceitos discutidos e os fenômenos observados. Durante a atividade, os grupos trocaram observações, discutiram dúvidas e colaboraram na interpretação das lâminas. Ao final, os estudantes conseguiram representar as amostras observadas, identificar formas e arranjos bacterianos e classificá-las, conforme o procedimento proposto, em Gram-positivas ou Gram-negativas (Figura 1).

Figura 1: Desenho e respostas dos alunos sobre as lâminas observadas no microscópio.



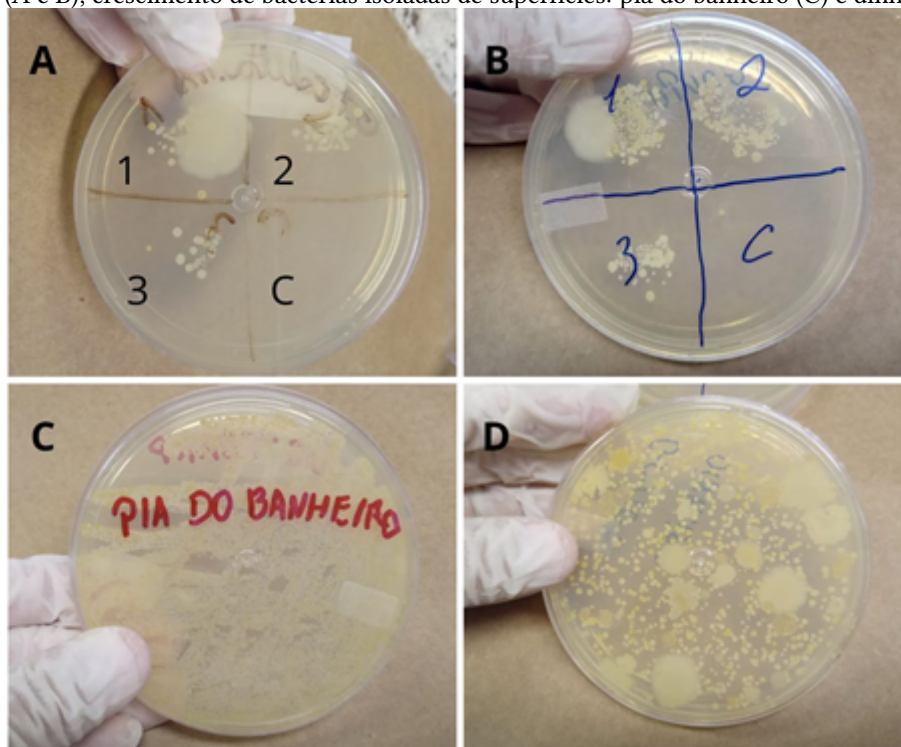
Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Nesse contexto, a visualização contribuiu para a consolidação dos conteúdos trabalhados. Santos e Prudêncio (2020), em revisão da literatura sobre sequências didáticas para o ensino de Microbiologia, destacam o potencial dessas propostas para superar limitações do ensino predominantemente tradicional e favorecer abordagens que articulem diferentes estratégias didáticas. A experimentação, nesse sentido, oferece aos estudantes oportunidades de observar fenômenos, formular hipóteses, analisar resultados e relacionar conhecimentos teóricos a situações concretas (Novo; Cavalcanti, 2022).

Na terceira aula, as duas atividades práticas possibilitaram analisar o crescimento microbiano em diferentes condições e discutir a importância da higienização das mãos e da presença de microrganismos em superfícies do cotidiano. Após o período de incubação, observou-se menor crescimento

no quadrante correspondente à condição de lavagem das mãos com água e sabão seguida do uso de álcool 70% e maior crescimento no quadrante em que não houve higienização (Figura 2). Também foram observados crescimentos em amostras coletadas de diferentes superfícies, como pia do banheiro, corrimão, maçaneta e dinheiro.

Figura 2: Resultado das atividades práticas realizadas pelos alunos. Crescimento de bactérias em diferentes condições: sem higienização das mãos (1), após lavagem com sabão (2); após lavagem com sabão e álcool 70% (3) e controle (A e B); crescimento de bactérias isoladas de superfícies: pia do banheiro (C) e dinheiro (D).



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os resultados possibilitaram discutir a importância da higienização das mãos e das superfícies e relacionar os procedimentos realizados com situações do cotidiano. A observação do crescimento microbiano favoreceu discussões sobre contaminação, condições de proliferação e medidas de controle microbiológico. Os estudantes demonstraram surpresa diante da quantidade de crescimento observada nas amostras, o que contribuiu para problematizar hábitos de higiene e prevenção.

Ao permitir que os estudantes escolhessem as superfícies a serem investigadas e participassem das etapas de coleta e semeadura, a atividade favoreceu a associação entre conceitos teóricos e situações do cotidiano. Essa relação também pode ser compreendida à luz da aprendizagem significativa, segundo a qual os conhecimentos prévios constituem elementos importantes para a atribuição de significado aos novos conteúdos (Moreira; Masini, 1982).

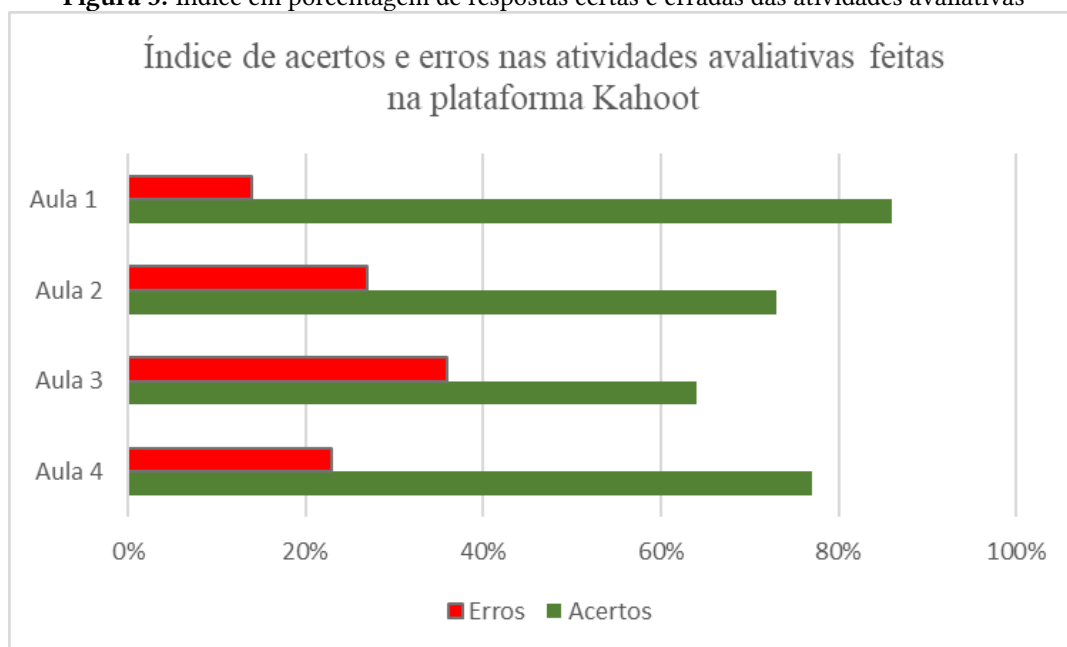
A atividade de coloração de Gram, realizada na quarta aula, retomou e aprofundou conteúdos relacionados à morfologia e à identificação bacteriana. O procedimento possibilitou aos estudantes observar diferenças de coloração entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, relacionando o resultado às características estruturais das células bacterianas.

A observação microscópica favoreceu discussões sobre a estrutura da parede celular e sua

relação com a retenção dos corantes utilizados na técnica. A atividade também permitiu relacionar o procedimento de coloração de Gram a aplicações microbiológicas, ampliando a compreensão dos estudantes sobre a utilização de técnicas laboratoriais para caracterização bacteriana. A experimentação, portanto, aproximou os estudantes de procedimentos próprios da rotina laboratorial e das aplicações da Microbiologia (Wille; Schwanke, 2022).

As atividades avaliativas realizadas por meio do Kahoot constituíram um recurso de revisão e acompanhamento da aprendizagem. Os dados foram organizados a partir dos índices de respostas corretas e incorretas obtidos em cada aula. A análise descritiva mostrou variações no desempenho entre as quatro etapas da SD, o que pode estar relacionado à natureza e à complexidade dos conteúdos abordados. Entretanto, esses resultados não permitem, isoladamente, estabelecer uma relação causal entre a metodologia e o desempenho dos estudantes.

Figura 3: Índice em porcentagem de respostas certas e erradas das atividades avaliativas



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Na primeira aula, observou-se o maior índice de acertos. Esse resultado pode indicar que os conteúdos relacionados à biossegurança e ao manuseio do microscópio foram compreendidos de maneira satisfatória, especialmente após a realização dos procedimentos práticos. A organização inicial da SD em torno de conhecimentos e procedimentos básicos também pode ter contribuído para a familiarização dos estudantes com o ambiente laboratorial.

Nas aulas seguintes, houve variações no desempenho. Na segunda aula, a taxa de acertos foi inferior à observada na primeira, possivelmente em razão da maior complexidade dos conteúdos relacionados à diferenciação entre células procariontes e eucariontes e à morfologia bacteriana. Na terceira aula, registrou-se o menor índice de acertos e a maior taxa de erros, o que pode estar relacionado à realização de duas atividades práticas no mesmo encontro. Na quarta aula, observou-se recuperação do desempenho, possivelmente associada à retomada dos conteúdos e à realização da atividade experimental de coloração de Gram.

Embora os resultados do Kahoot tenham sido utilizados como indicadores descritivos do desempenho, a avaliação da aprendizagem foi compreendida de maneira processual, acompanhando as diferentes etapas da sequência didática. Essa perspectiva é coerente com Zabala (1998), para quem a avaliação deve acompanhar o desenvolvimento da proposta educativa e subsidiar a compreensão do processo de aprendizagem.

O questionário final foi organizado em nove questões para investigar diferentes dimensões da percepção dos estudantes sobre a SD. As questões 1 a 6 buscaram identificar a percepção sobre a contribuição das aulas práticas, a eficácia do ensino exclusivamente teórico, a importância da integração entre teoria e prática, a possibilidade de aprendizagem apenas por meio de práticas, a conexão entre os momentos teóricos e práticos e a utilidade dos materiais didáticos. As questões 7 e 9 foram discursivas e permitiram que os estudantes expressassem, respectivamente, os aspectos de que mais gostaram e as sugestões de melhoria. A questão 8, de múltipla resposta, investigou as atividades em que os estudantes apresentaram maior dificuldade.

Nas respostas discursivas, emergiram três núcleos de sentido relacionados à valorização da experimentação, à participação nas atividades e à necessidade de ampliação das oportunidades práticas. Entre os aspectos mais apreciados, os estudantes destacaram o uso dos instrumentos e equipamentos e a possibilidade de relacionar o que havia sido apresentado na teoria com os procedimentos realizados. Essas respostas são coerentes com a proposta da SD, que buscou aproximar conceitos e procedimentos.

Em relação às dificuldades, a maior concentração de respostas esteve associada às atividades de Morfologia Bacteriana e Coloração de Gram. Nas sugestões de melhoria, destacaram-se a ampliação da participação dos estudantes nas práticas e o aumento do número de dias destinados às atividades. Esses dados indicam que, embora a experimentação tenha sido valorizada, a organização do tempo, dos materiais e da participação de todos os estudantes deve ser considerada em futuras aplicações.

Os resultados reforçam que o planejamento de uma Sequência Didática deve considerar tanto os recursos disponíveis quanto as necessidades dos estudantes. A adaptação das estratégias pedagógicas pode favorecer maior participação e possibilitar diferentes formas de aproximação com os conteúdos, especialmente em atividades experimentais (Alves; Bego, 2017).

Estudos sobre o ensino de Microbiologia apontam o potencial das atividades práticas para favorecer a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à observação, interpretação e investigação (Castro; Goldschmidt, 2016). Nesse contexto, estratégias que articulem conhecimentos prévios, experimentação e construção do pensamento científico podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada (Pelizzari *et al.*, 2002).

Assim, os resultados sugerem que o ensino de Microbiologia pode ser fortalecido por metodologias que ultrapassem a transmissão isolada de conceitos e favoreçam a articulação entre teoria, prática e cotidiano. As atividades desenvolvidas nesta pesquisa possibilitaram aos estudantes observar procedimentos, discutir resultados e estabelecer relações entre os conteúdos escolares e situações concretas, embora também tenham evidenciado limitações relacionadas ao tempo e à participação de todos os estudantes.

4. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo avaliar a contribuição de uma sequência didática composta por aulas práticas para o ensino de Microbiologia, considerando a percepção e o desempenho de estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública. Os resultados indicaram que as atividades práticas favoreceram a aproximação dos estudantes com procedimentos laboratoriais e contribuíram para a articulação entre conhecimentos teóricos e situações concretas. As variações observadas nos índices de acertos e erros do Kahoot também evidenciaram que a complexidade dos conteúdos deve ser considerada no planejamento das atividades e das avaliações.

As respostas ao questionário final reforçaram a valorização das atividades práticas e da integração entre teoria e prática. Os estudantes destacaram principalmente a possibilidade de utilizar instrumentos e equipamentos, compreender os conteúdos a partir da experimentação e estabelecer relações entre o que havia sido discutido teoricamente e os procedimentos realizados. As sugestões apresentadas apontaram para a necessidade de ampliar o tempo destinado às práticas e garantir maior participação dos estudantes.

O ensino de Microbiologia, portanto, pode se beneficiar de abordagens que articulem conhecimentos conceituais, experimentação e situações do cotidiano. A sequência didática desenvolvida mostrou-se uma possibilidade metodológica para favorecer essa integração, mas os resultados também indicam a necessidade de planejamento cuidadoso dos recursos, do tempo e da participação dos estudantes.

Espera-se que este estudo contribua para a reflexão sobre a inserção de práticas laboratoriais no ensino de Microbiologia e para o desenvolvimento de propostas pedagógicas contextualizadas. Estudos futuros poderão ampliar a investigação para diferentes contextos escolares, com amostras maiores e instrumentos de avaliação que permitam analisar de forma mais sistemática a aprendizagem conceitual e as percepções dos estudantes.

Referências

- ALVES, Milena; BEGO, Amadeu Moura. Levantamento bibliográfico acerca de elementos do planejamento didático-pedagógico na área de Ensino de Ciências. **Atas do XV Evento de Educação em Química (EVEQ)-SP**, p. 1-10, 2017.
- AUSUBEL, David P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BAGGIO, Liliam Amanda; LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. Análise de uma sequência didática sobre microrganismos sob a perspectiva da aprendizagem significativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 26-43, 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BEGO, Amadeu Moura; ALVES, Milena; GIORDAN, Marcelo. O planejamento de sequências didáticas de química fundamentadas no Modelo Topológico de Ensino: potencialidades do Processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) para a formação inicial de professores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 625-645, 2019. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030016>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- CASTRO, Tamiris Franco de; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. Aulas práticas em ciências: concepções de

estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 116-134, 2016.

CORRÊA, Edailson de Alcântara; ALMEIDA, Edslei Rodrigues de; ALCÂNTARA, Luana Ressurreição. Microbiologia: estudo e revisão de conceitos e dos potenciais biotecnológicos. In: *Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão: uma abordagem do conhecimento científico nas diferentes esferas do saber -Volume 2*. São Paulo: Editora Científica Digital, 2021. p. 129-146.

DE SOUZA, Caroline Batista Silva et al. Natureza da Ciência na Educação Básica: uma análise de documentos curriculares oficiais. **Revista Prática Docente**, v. 8, p. e23009-e23009, 2023. <https://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23009.id1676>

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MURER, Meirielly de Castro Rosa et al. Concepções e tendências do ensino de Microbiologia na educação brasileira. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p.e365111537349-e365111537349, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37349>

NOVIK, Galina; SAVICH, Victoria. Beneficial microbiota. Probiotics and pharmaceutical products in functional nutrition and medicine. **Microbes and Infection**, v. 22, n. 1, p. 8-18, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2019.06.004>

NOVO, Juliana Martins Marteleto; CAVALCANTI, Danielle Pereira. Ensino de Microbiologia com materiais de baixo custo e fácil acesso: uma sequência didática voltada a alunos do Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-25, 2022. <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n2a03>

OLIVEIRA, Lucas da Silva de et al. Sequência didática pautada no ensino por investigação para aulas de microbiologia no Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. e5913144674-e5913144674, 2024. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i1.44674>

OPENSTAX. **Microbiology**. Houston, Texas: OpenStax, 2018. Disponível em: <https://openstax.org/books/microbiology>. Acesso em: 12 ago. 2026.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEPE, Matheus Batista dos Santos. **Ajuda ou Problema**: uma síntese meta-analítica dos efeitos de plantas fixadoras de nitrogênio sobre plantas não-fixadoras. 2022. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Faculdade de Biociências, Universidade de São Paulo.

REINE, Fabricio Ueda et al. Método alternativo e sustentável para a realização de coloração bacteriana de Gram e Wirtz-Conklin: Relevância ambiental e econômica no ensino prático da microbiologia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e9510917585-, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17585>

ROSSET, Michele; SANTOS, Margarete dos; LEÃO, Gabriel Mathias Carneiro. Aula prática: um estímulo para o desenvolvimento da interatividade intelectual, física e social dos estudantes. **EJA em Debate**, ano 9, n. 16, jul./dez. 2020.

SANTOS, Dayane Ferreira; PRUDÊNCIO, Christiana Andrea Vianna. O uso de sequências didáticas no ensino sobre microrganismos: uma revisão da literatura em periódicos e eventos nacionais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, p. 577-600, 2020. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p577>

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SILVEIRA, Maira et al. Sequência didática sobre microrganismos da água para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 2, p. 557-574, 2018. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p557-574.id242>

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e99220, 2020. <https://doi.org/10.31417/educitec.v6ied.especial.992>

VALLE, Camila Goetten Almeida do. **A microbiologia no ensino por investigação:** uma ferramenta para promoção de saúde pública no contexto escolar. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

VALLE, Paulo Roberto Dalla; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 41, e49377, 2025. <https://doi.org/10.35699/edur.v41i41.49377>

VIEIRA, Rhian Vilar da Silva. O ensino de Microbiologia na Educação Básica: um relato de experiência na interface escola-universidade. **Revista Educação Pública**, v. 23, n. 21, 2023.

WILLE, Caroline Neugebauer. **A experimentação no ensino de microbiologia:** uma proposta histórico-crítica aplicada no contexto do ensino médio integrado. 2022. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2022.

WILLE, Caroline Neugebauer; SCHWANKE, Cibele. Quando o essencial é invisível aos olhos: a importância da experimentação em microbiologia no ensino médio integrado à formação profissional. **ScientiaTec**, v. 9, n. 2, 2022. <https://doi.org/10.35819/scientiatec.v9i2.4876>

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Informações do artigo

Recebido: 24 de junho de 2026.

Aceito: 24 de agosto de 2026.

Publicado: 27 de agosto de 2026.

Como citar esse artigo (ABNT)

SILVA, Juliana Borges da; ARAUJO, Wallace Antonio Lobato; MOSCOSO, Valdenice Barros da Silva; RIBEIRO, Karla Tereza Silva. Uso de sequência didática com ênfase em procedimentos práticos de microbiologia na educação básica. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 11, e26013, 2026. <https://doi.org/10.23926/RPD.2026.v11.e26013.id1167>

Como citar esse artigo (APA)

Silva, J. B. D., Araujo, W. A. L., Moscoso, V. B. D. S. & Ribeiro, K. T. S. (2026). Uso de sequência didática com ênfase em procedimentos práticos de microbiologia na educação básica. **Revista Prática Docente**, 11, e26013. <https://doi.org/10.23926/RPD.2026.v11.e26013.id1167>

Editor da Seção

Dr^a. Ana Cláudia Tasinaffo Alves

Editor Chefe

Dr. Thiago Beirigo Lopes