

MICROBIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS

Bianca de Oliveira¹, Lia Maris Orth Ritter Antiqueira²

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, b85261180@gmail.com

² Departamento acadêmico de ensino e curso de Licenciatura
em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
liaantiqueira@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (ECI) tem se consolidado como uma abordagem metodológica capaz de promover aprendizagens mais significativas e ativas, proporcionando aos estudantes oportunidades de formular hipóteses, investigar fenômenos, interpretar evidências e construir explicações fundamentadas. De acordo com Carvalho (2013) e Sasseron e Carvalho (2008), essa perspectiva favorece não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades científicas, como argumentação, curiosidade, análise crítica e pensamento lógico.

No contexto da educação básica, o ensino de microbiologia frequentemente ocorre de forma abstrata, distante da realidade dos estudantes e centrado na exposição teórica dos conteúdos. Essa dinâmica pode dificultar a compreensão dos microrganismos e de sua participação em processos biológicos, ambientais, alimentares e relacionados à saúde, limitando o desenvolvimento de uma aprendizagem mais ativa e contextualizada.

Diante desse cenário, emerge a necessidade de desenvolver propostas pedagógicas que aproximem os estudantes dos fenômenos microbiológicos por meio de situações investigativas que favoreçam a observação, a formulação de hipóteses, a análise de evidências e a construção do conhecimento científico. Essa necessidade torna-se ainda mais relevante em escolas que não dispõem de laboratório ou infraestrutura especializada, exigindo estratégias didáticas acessíveis e adaptadas ao contexto escolar.

Justifica-se, portanto, a implementação de uma proposta de ensino fundamentada no Ensino de Ciências por Investigação, utilizando situações-problema, experimentação com materiais de baixo custo, observações orientadas, registros das atividades e momentos coletivos de discussão e sistematização. Ao assumir papel ativo durante o processo investigativo, os estudantes tornam-se participantes da construção do conhecimento, estabelecendo relações entre teoria e prática e ampliando sua compreensão sobre os fenômenos microbiológicos.

Assim, o objetivo deste relato é apresentar e analisar uma proposta de ensino por investigação aplicada ao conteúdo de microbiologia na educação básica, descrevendo os procedimentos desenvolvidos, as potencialidades e os limites da experiência, bem como suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências.

METODOLOGIA

A experiência pedagógica foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e fundamentada nos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação, compreendendo a aprendizagem como um processo ativo no qual os estudantes participam da formulação de hipóteses, investigação de problemas, análise de evidências e construção de explicações científicas, com mediação docente ao longo de todo o processo.

Como suporte à intervenção, foi utilizado o Produto Educacional vinculado ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da autora (Oliveira, 2025), intitulado Microbiologia Criativa: Divulgação Científica e Práticas Experimentais Além do Laboratório no Ensino. O material foi desenvolvido com o objetivo de ampliar as possibilidades do ensino de microbiologia em contextos escolares sem a utilização de laboratórios estruturados, sendo composto por um e-book com cinco práticas experimentais sobre fungos e processos microbiológicos, elaboradas com materiais de baixo custo, além de registros fotográficos, orientações passo a passo, atividades de sistematização e vídeos demonstrativos.

A intervenção envolveu 35 estudantes do Ensino Fundamental, com idades entre 12 e 14 anos. Toda a intervenção foi planejada e conduzida pela licencianda em Ciências Biológicas, bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que atuou como mediadora do processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, foi realizada a abordagem teórica sobre fungos e processos de fermentação, contemplando aspectos biológicos, condições de desenvolvimento, características gerais e sua relação com o cotidiano dos estudantes. Em seguida, foram apresentados e explicados os experimentos, seus objetivos, hipóteses investigáveis, procedimentos e materiais utilizados, todos de baixo custo e organizados previamente pela licencianda, possibilitando sua realização em sala de aula sem a necessidade de laboratório estruturado.

As ações pedagógicas foram organizadas em uma sequência didática investigativa, iniciando-se pela problematização do conteúdo por meio de questões norteadoras relacionadas ao cotidiano dos estudantes, como as condições que favorecem o desenvolvimento de fungos e os fatores envolvidos no processo de fermentação. A partir

dessas questões, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses com base em seus conhecimentos prévios.

Na etapa seguinte, foram desenvolvidas práticas experimentais em sala de aula, sem o uso de laboratório escolar estruturado. Entre elas, destacam-se os experimentos “Balão Mágico - Produção de Gás na Fermentação” e “Suco Borbulhante - Fermentação do Açúcar Natural”. O primeiro teve como objetivo evidenciar a produção de gás carbônico durante o processo fermentativo, observada pela inflação do balão. O segundo buscou demonstrar a fermentação de açúcares presentes em sucos naturais, evidenciada pela formação de bolhas, relacionando o fenômeno à ação de leveduras.

Durante o desenvolvimento das atividades, os estudantes realizaram observações sistemáticas, registros escritos e fotográficos, acompanhando as transformações ocorridas ao longo do tempo. Foram incentivados a comparar os resultados obtidos com suas hipóteses iniciais, analisando relações entre o previsto e o observado.

Posteriormente, ocorreu a socialização dos resultados, na qual os estudantes apresentaram suas interpretações, discutiram os dados obtidos e participaram de momentos de argumentação científica mediados pela licencianda, favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

Do ponto de vista ético, a intervenção foi conduzida respeitando os princípios de integridade pedagógica, com atividades adequadas à faixa etária dos estudantes, preservação da identidade dos participantes e utilização exclusiva dos dados para fins acadêmicos e formativos, no contexto do PIBID e da pesquisa em ensino.

Por fim, o Produto Educacional foi utilizado como recurso de apoio à aprendizagem, permitindo a retomada dos procedimentos experimentais e dos conceitos trabalhados, fortalecendo o processo investigativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da intervenção indicam que a proposta baseada no Ensino de Ciências por Investigação contribuiu de forma significativa para o engajamento dos estudantes e para a ressignificação de conceitos relacionados aos fenômenos microbiológicos. Esse engajamento ultrapassou a participação operacional nas atividades, evidenciando envolvimento cognitivo mais ativo durante as etapas de problematização, formulação de hipóteses e análise de evidências.

A utilização do vídeo introdutório produzido pela autora atuou como elemento desencadeador da curiosidade e facilitador da construção de referências iniciais sobre o tema, contribuindo para a mobilização dos conhecimentos prévios.

Esse resultado reforça as contribuições de Moran (2018) e Carvalho (2013), ao destacarem o potencial de recursos audiovisuais quando integrados a propostas pedagógicas estruturadas e intencionalmente investigativas.

Durante o desenvolvimento das atividades experimentais, observou-se que os estudantes passaram a assumir maior protagonismo no processo de aprendizagem, envolvendo-se na observação sistemática dos fenômenos, no registro de dados e na formulação de explicações para os resultados obtidos. Esse movimento evidencia indícios de alfabetização científica, especialmente na articulação entre evidências empíricas e explicações teóricas, conforme discutido por Sasseron e Carvalho (2008). Entretanto, nota-se que o nível de complexidade das justificativas ainda é heterogêneo, indicando um processo em construção que requer continuidade pedagógica.

O Produto Educacional (OLIVEIRA, 2025), estruturado em formato de e-book no contexto do PIBID, exerceu papel estruturante na organização da sequência didática investigativa. Sua proposta baseada em práticas experimentais de baixo custo, associadas a orientações detalhadas e recursos multimídia, possibilitou a realização das atividades mesmo na ausência de laboratório escolar. Esse resultado evidencia que a intencionalidade pedagógica e a mediação docente são mais determinantes do que a infraestrutura física na efetivação de práticas investigativas, conforme apontam Delizoicov et al. (2011).

O diagnóstico realizado por meio de formulário aplicado a estudantes, professores e funcionários revelou um cenário recorrente nas instituições investigadas: predominância de ausência ou insuficiência de laboratórios escolares. Esse dado não se limita a uma constatação descritiva, mas evidencia uma problemática estrutural que impacta diretamente o ensino de Ciências, reforçando a necessidade de estratégias pedagógicas que democratizam o acesso à experimentação e considerem as condições reais das escolas públicas. Do ponto de vista ético, a aplicação do formulário e o desenvolvimento da intervenção respeitaram os princípios de pesquisa em ambiente educacional, assegurando a participação voluntária dos envolvidos, a preservação da identidade dos participantes e a utilização dos dados exclusivamente para fins acadêmicos.

Além disso, o levantamento de custos dos materiais utilizados demonstrou que as práticas experimentais possuem baixo investimento financeiro, o que amplia sua viabilidade em diferentes contextos educacionais e reforça seu potencial de replicabilidade. Esse aspecto é relevante ao considerar desigualdades estruturais entre instituições de ensino, indicando que propostas investigativas podem ser implementadas mesmo em cenários de

restrição de recursos. As atividades de sistematização evidenciaram que os estudantes conseguiram estabelecer relações entre teoria e prática, elaborando explicações progressivamente mais estruturadas. Ainda assim, observa-se variação no nível de aprofundamento conceitual, o que sugere que a consolidação de habilidades investigativas depende de práticas contínuas e sistematizadas ao longo do percurso escolar.

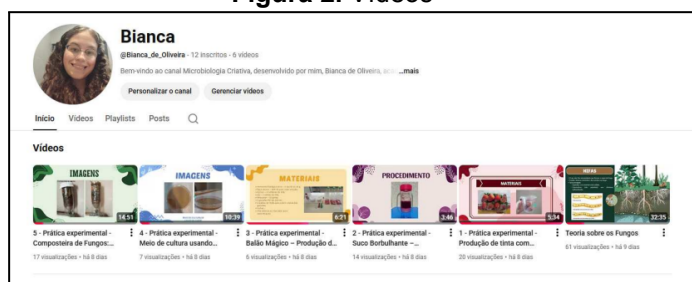
A etapa de socialização dos resultados mostrou-se fundamental para o desenvolvimento da argumentação científica, uma vez que os estudantes foram incentivados a confrontar diferentes interpretações, revisar hipóteses e justificar conclusões com base nas evidências coletadas. Esse processo está em consonância com Driver et al. (1999), que destacam a argumentação como elemento central na construção do conhecimento científico escolar. Os recursos multimídia associados ao Produto Educacional também contribuíram para a ampliação das possibilidades de aprendizagem, permitindo a retomada dos procedimentos experimentais e o reforço dos conteúdos em diferentes momentos. Esse aspecto favoreceu a aprendizagem contínua e respeitou diferentes ritmos de compreensão dos estudantes. Na Figura 1, apresenta-se o e-book que compõe o Produto Educacional e na Figura 2, apresenta-se um dos vídeos produzidos como recurso complementar ao material didático.

Figura 1. Produto Educacional - e-book



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 2. Vídeos



Fonte: Autoria própria (2025)

De modo geral, os resultados evidenciam que a articulação entre problematização, experimentação com materiais acessíveis, registro sistemático, socialização e recursos digitais constitui uma estratégia pedagógica consistente para o ensino de microbiologia na Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), articulada ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da autora, possibilitou reflexões importantes sobre o ensino de Ciências a partir de uma perspectiva investigativa, especialmente no campo da microbiologia na Educação Básica.

Os resultados evidenciam que o Ensino de Ciências por Investigação favorece o engajamento dos estudantes e contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à alfabetização científica, como a formulação de hipóteses, a observação sistemática de fenômenos e a elaboração de explicações baseadas em evidências. Essas aprendizagens foram identificadas ao longo das atividades práticas e dos momentos de discussão coletiva, indicando o potencial da abordagem investigativa na qualificação do processo de ensino e aprendizagem (Galiazzi et al., 2002).

A realização de práticas experimentais com materiais de baixo custo demonstrou-se uma estratégia viável diante da realidade das escolas investigadas, especialmente considerando os dados que apontam a ausência ou limitação de laboratórios estruturados. Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de propostas pedagógicas que considerem as condições concretas do contexto escolar e que valorizem a intencionalidade docente como elemento central da experimentação em Ciências.

O Produto Educacional elaborado no TCC, composto por e-book e vídeos demonstrativos, mostrou-se um recurso didático relevante ao apoiar a mediação pedagógica e ampliar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes. Sua utilização contribuiu para a retomada dos conteúdos e dos procedimentos experimentais em diferentes momentos, favorecendo a compreensão conceitual e a articulação entre teoria e prática.

A experiência vivenciada no PIBID também contribuiu de forma significativa para a formação inicial da autora, especialmente no que se refere ao planejamento de sequências didáticas investigativas, à organização de materiais didáticos e à reflexão sobre a prática docente. Essa vivência evidencia o potencial do programa como espaço de articulação entre teoria e prática na formação de professores.

Como limitação, destaca-se o caráter pontual da intervenção, o que indica que o desenvolvimento pleno de habilidades investigativas requer continuidade e sistematização ao longo do processo educativo, não sendo plenamente consolidado em ações isoladas.

Dessa forma, conclui-se que a proposta investigativa desenvolvida contribuiu para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, bem como para a formação docente da autora. Os resultados reforçam a relevância de metodologias investigativas acessíveis, contextualizadas e alinhadas às realidades escolares, capazes de promover o protagonismo estudantil e ampliar as possibilidades do ensino de Ciências na Educação Básica.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelo apoio formativo e pela oportunidade de vivenciar práticas pedagógicas que contribuíram de maneira decisiva para o desenvolvimento desta experiência e para a construção do Trabalho de Conclusão de Curso. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), expressa-se o reconhecimento pelo financiamento e pelo incentivo às ações voltadas à qualificação da educação pública e à valorização da formação docente. A autora agradece, ainda, à orientadora do PIBID e do Trabalho de Conclusão de Curso, pelo acompanhamento, contribuições e orientações ao longo do processo de desenvolvimento deste trabalho. Estende-se o agradecimento à coorientadora do TCC, pelo apoio e pelas contribuições ao longo da pesquisa e da escrita. Registra-se também o agradecimento à professora supervisora da escola-campo, pela colaboração durante a realização da intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: práticas e reflexões**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DRIVER, R; NEWTON, P; OSBORNE, J. **Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms**. Science Education, v. 84, n. 3, p. 287–312, 1999.

GALIAZZI, M. C; MORAES, R. **A investigação no ensino de ciências: reconstrução do conhecimento e formação do professor**. Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 1, p. 1–12, 2002.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Revista Eletrônica de Educação, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 40–55, 2018.

OLIVEIRA, Bianca de. **Microbiologia criativa: divulgação científica e práticas experimentais além do laboratório no ensino**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2025. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/40558>

SASSERON, L.H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: uma análise a partir dos indicadores de Sasseron e Carvalho**. São Paulo: Cortez, 2015.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A.M.P. **Construção de explicações científicas no ensino por investigação**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 97–116, 2008.