



DA FORMAÇÃO À SALA DE AULA: MICRORGANISMOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO PARA PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS

GT 7: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Trabalho completo

Edvargue Amaro da SILVA JUNIOR (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências/UFMS)

edvargueamaro@gmail.com

Gabriela Caloi LOSS (Docente da rede municipal/Cuiabá/Mato Grosso)

lelcaloi@gmail.com

Resumo

Este estudo avalia a eficácia de atividades experimentais sobre microrganismos no ensino dos anos iniciais. Por meio da formação continuada de professores e do uso do Laboratório Didático Móvel, os docentes implementaram práticas pedagógicas que permitiram a tradução de conceitos abstratos em experiências concretas para os estudantes. A pesquisa destaca os desafios relacionados à gestão do tempo e adaptação de recursos, bem como os resultados positivos no engajamento dos alunos. Os resultados reforçam a importância de metodologias práticas e investigativas no ensino de ciências, conforme preconiza a BNCC (2018).

Palavras-chave: Microrganismos. Formação de professores. Ensino de Ciências.

1 Introdução

Os microrganismos, embora invisíveis a olho nu, estão por toda parte, habitando os mais variados ambientes. Apesar de serem os menores seres vivos existentes, sua presença é fundamental para o equilíbrio da natureza, desempenhando papéis essenciais que muitas vezes passam despercebidos por nós (Cândido; Tunon; Carneiro, 2010). Isso pois, esses seres vivos excessivamente pequenos são essenciais em diversos processos ecológicos, biotecnológicos e geoquímicos.

Assim, eles estão envolvidos em ciclos naturais, como a decomposição de matéria orgânica e a fixação de nitrogênio, além de serem participantes do processo de fermentação durante a produção de alimentos, como pães, queijos, iogurtes e bebidas fermentadas (Silva, 2013). Ainda de acordo com a autora, a fermentação é um processo bioquímico que transforma ingredientes básicos em alimentos e bebidas e é utilizada na “produção de vacinas, hormônios e medicamentos, tratamento de esgoto e pesquisas de terapias gênicas” (Silva, 2013, n.p.).

Considerando a importância dos microrganismos em diversas áreas, a microbiologia — ciência que estuda seres como bactérias, vírus, fungos e protozoários — tornou-se essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico. Desde sua consolidação como campo de

Realização





estudo científico no século XIX, a microbiologia tem possibilitado avanços significativos em medicina, segurança alimentar e biotecnologia. No campo da educação, o estudo dessa ciência, que já é abordado na Educação Básica e está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), contribui para que os estudantes compreendam os processos biológicos que sustentam tanto o equilíbrio ambiental quanto a produção de alimentos que consomem diariamente.

No entanto, conceitos como a fermentação e o papel dos microrganismos podem ser abstratos e desafiadores para os estudantes, especialmente quando abordados somente de maneira teórica. Por isso, há uma necessidade crescente de métodos de ensino práticos e experimentais que possam traduzir esses conceitos em vivências concretas e com significados. Ao utilizar atividades experimentais, por exemplo, os estudantes têm a oportunidade de visualizar os processos biológicos em ação com potencial de desenvolverem habilidades críticas e investigativas.

Considerando esse cenário, este estudo busca avaliar a eficácia de atividades experimentais no ensino de conceitos biológicos relacionados à fermentação e ao papel dos microrganismos, focando especialmente na formação de professoras¹ que exercem sua prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental. Ao propiciar momentos de formação continuada na intenção de utilizar metodologias práticas e experimentais em sala de aula, espera-se que essas atividades possam auxiliá-las na tradução de conceitos abstratos em experiências concretas e contextualizadas para os estudantes.

Por meio dessas práticas, as professoras poderão proporcionar uma aprendizagem mais envolvente, promovendo uma compreensão profunda desses processos e alinhada às habilidades da BNCC (Brasil, 2018), como o reconhecimento do papel dos microrganismos na decomposição e produção de alimentos, na prevenção de doenças, na compreensão dos ciclos da matéria e no fluxo de energia nos ecossistemas. Adicionalmente, essas práticas incentivarão atitudes que reforcem o aprendizado em sala de aula.

2 Exploração bibliográfica

O estudo da microbiologia tem um impacto profundo em diversas áreas do conhecimento. Apesar de sua importância, autores como Cassanti *et al.* (2008), Oliveira e Morbeck (2019) e Filomeno *et al.* (2022) alertam para a negligência com que os temas relacionados à essa ciência

¹ Optamos por usar o gênero feminino como norma, subvertendo a regra tradicional da Língua Portuguesa, já que a maioria das estudantes de pedagogia são mulheres.



são tratados nas unidades educacionais, especialmente na educação básica, onde muitas vezes há a inserção de uma abordagem reducionista, descontextualizada e pouco compreensível, embora costumeiramente associados a doenças ou à degradação de matéria orgânica, esses organismos, não podem ser facilmente vistos, desempenham papéis fundamentais em processos benéficos aos seres humanos e aos animais (Filomeno *et al.*, 2022).

Sob esse ponto de vista, Pedrancini *et al.* (2008) concorda com Filomeno *et al.* (2022) ao afirmar que a forma como a microbiologia é tradicionalmente abordada nas escolas muitas vezes resulta em uma compreensão superficial do tema, evidenciando o despreparo para expor opiniões fundamentadas, refletindo a dificuldade em superar o senso comum, uma vez que os conhecimentos construídos nas escolas vão além da simples memorização.

À luz da relevância do estudo desta área da ciência, a adoção de metodologias práticas e experimentais desde os primeiros anos de escolarização favorece a aprendizagem desses conteúdos e contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas essenciais pelos estudantes. Para isso, é fundamental que a formação das professoras que ministram aulas nos anos iniciais contemple a implementação de estratégias educacionais fundamentadas em atividades práticas e investigativas (Bassoli, 2014), propiciando um ensino de ciências mais envolvente, relevante e com significado.

Nesse sentido, para que essas estratégias sejam bem conduzidas, as professoras devem atuar como mediadoras no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Campos e Nigro (2009), essa é uma abordagem construtivista que estimula os estudantes a explorar, observar, avaliar e repetir experimentos, formulando suas próprias respostas às questões levantadas.

Diante do contínuo avanço das pesquisas sobre microrganismos e suas aplicações no cotidiano (Kimura *et al.*, 2013; Prado, Teodoro e Khouri, 2004; Gava, Silva e Frias, 2008), essa conexão entre teoria e prática na construção do conhecimento na escola se torna ainda mais essencial. O desafio para a educação científica será continuar adaptando essas descobertas para o ambiente educacional, garantindo que os estudantes compreendam a importância desses organismos invisíveis, mas poderosos, na vida cotidiana e no futuro da ciência (Oliveira, Morbeck, 2019). Consequentemente, ao entender a importância desses microrganismos no presente e no futuro, os estudantes estarão mais preparados para enfrentar os desafios científicos globais e contribuir para soluções inovadoras nas mais diversas áreas do conhecimento.

3 Abordagem metodológica



Partindo da premissa de investigar como as professoras dos anos iniciais do ensino fundamental utilizam o conhecimento sobre microrganismos e o processo de fermentação em suas aulas de ciências, este estudo também analisa a aplicação dessas práticas por meio do uso do Laboratório Didático Móvel (LDM)². Para isso, o processo de investigação ocorreu seguindo uma sequência de ações que orientaram a construção da narrativa da pesquisa. Inicialmente, durante um encontro de formação continuada oferecido pela Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá-MT (SME), as professoras participantes foram expostas a processos biológicos fundamentais por meio de atividades práticas e experimentais com o uso do laboratório. Elas tiveram a oportunidade de observar a ação de fungos e bactérias em diferentes condições controladas.

Após esse momento, as professoras implementaram essas atividades práticas e experimentais em suas turmas. Esse segundo momento representou a aplicação dos conceitos teóricos apresentados anteriormente em um ambiente real, permitindo que elas testassem e adaptassem as metodologias aprendidas às necessidades e realidades de suas salas de aula.

Por fim, no terceiro momento foi aplicado um questionário, com questões objetivas e discursivas, para avaliar os desafios enfrentados e a adaptabilidade das atividades e da implementação em sala de aula. Os dados coletados por meio deste instrumento foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiazzi, 2007) para apreender as ideias expressas pelas participantes durante o processo de investigação.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p. 7), “[a] ATD corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre as orientações e discursos”. Ainda de acordo com os autores, os textos submetidos à análise são denominados *corpus*, os quais representam as diversas vozes que se manifestam sobre aquilo que é investigado.

Em outras palavras, o “*corpus*” é o material de análise que representa diferentes perspectivas e experiências dos envolvidos na pesquisa, e a ATD permite que essas diferentes vozes sejam interpretadas de forma a gerar novas compreensões sobre o tema estudado. É importante destacar que todas as participantes concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) encaminhado anteriormente à aplicação do questionário. No TCLE foram detalhados os objetivos, a metodologia, os benefícios e os possíveis riscos da pesquisa. Para complementar, e com o intuito de preservar a identidade das envolvidas, suas respostas

² Para tornar a leitura mais fluida e evitar redundâncias, ao longo deste texto, será usado tanto a expressão “Laboratório Didático Móvel” quanto sua sigla “LDM” de maneira alternada.



foram codificadas utilizando os códigos **P1** a **P15**. Esse cuidado ético com as identidades das participantes reflete o compromisso em respeitar suas contribuições, ao mesmo tempo em que buscamos avançar na qualidade do ensino de ciências, integrando teoria e prática de maneira significativa e contextualizada.

Diante do exposto, ao interpretarmos as experiências das professoras e os desafios a partir da Análise Textual Discursiva, as diversas perspectivas delas foram cuidadosamente analisadas, gerando novas compreensões sobre a efetividade das metodologias aplicadas e as possíveis melhorias para futuros contextos de formação.

4 Resultados e discussão

Este estudo foi conduzido em três etapas, com foco na aplicação prática dos conhecimentos construídos durante um momento de formação continuada oferecido pela SME (Cuiabá-MT) no âmbito do Laboratório Didático Móvel e nas percepções observadas em encontros formativos anteriores, onde constatamos a ausência de metodologias diversificadas para o ensino de ciências, especialmente, acerca dos microrganismos.

A participação das professoras no encontro formativo, centrado na instrumentalização do LDM, marcou a primeira etapa do estudo. Fizeram parte dessa etapa 15 professoras de 1º a 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal localizada em Cuiabá-MT. Durante cerca de quatro horas, elas tiveram a oportunidade de compreender e aplicar conceitos relacionados à fermentação e o papel dos microrganismos na produção de alimentos, utilizando o laboratório como ferramenta pedagógica.

Os temas discutidos durante o encontro, foram abordados com o uso de experimentos simples e de baixo custo partindo, por exemplo, da observação do crescimento e reprodução de microrganismos, que explicam de que modo diferentes fatores, como temperatura, pH e nutrientes, influenciam o comportamento e a manutenção desses seres e a interação deles com o meio ambiente e com outros organismos.

Para a confecção e preparação desses experimentos, utilizamos materiais disponíveis no LDM como por exemplo, cronômetro, espátula, etiquetas adesivas, frasco lavador, luvas descartáveis, micropipeta, microscópio binocular, papel toalha, sacos *zip-lock* e outros. Foi necessário também, a obtenção de outros materiais, acessíveis e não danosos à saúde como açúcar, canetas hidrográficas, copo plástico, álcool em gel, iogurte com lactobacilos, palitos de dente e fermento biológico.

Cabe ressaltar que esses experimentos foram selecionados e confeccionados a partir de buscas no manual de atividades práticas do próprio Laboratório Didático Móvel, em livros didáticos, artigos científicos e *sites* na internet que apresentavam roteiros de experimentos acessíveis para serem manipulados por qualquer estudante dos anos iniciais.

Ainda nessa etapa, foram discutidos outros conceitos que contextualizam a importância dos microrganismos na fermentação, na reserva de matéria orgânica, no desenvolvimento de antibióticos e como a manipulação de microrganismos pode ser utilizada para beneficiar a saúde humana e o meio ambiente.

Após o encontro formativo, teve início a segunda etapa, cujo foco foi a aplicação prática dos conhecimentos construídos durante o processo de formação continuada com os estudantes. As professoras, agora familiarizadas com o LDM, implementaram atividades práticas e experimentais em suas respectivas turmas. Esse processo de integração entre teoria e prática estimulou o pensamento crítico e a curiosidade científica dos estudantes, ao aproximar a ciência de seu cotidiano.

Na terceira etapa do estudo, as professoras responderam a um questionário com o objetivo de avaliar os desafios enfrentados por elas durante a implementação das atividades experimentais em sala de aula. Esse questionário também investigou as adaptações que foram necessárias para a realização dos experimentos às condições e realidades específicas de suas turmas. A intenção foi coletar dados relativos às dificuldades encontradas, como a gestão do tempo, a disponibilidade de recursos e das estratégias criativas adotadas para superar esses obstáculos.

Sob essa ótica, cada registro coletado foi analisado seguindo os princípios da ATD com foco na unitarização dos dados, ou seja, na separação das respostas em unidades de significado. Assim, as respostas das 15 professoras foram unitarizadas e categorizadas, permitindo uma análise contínua, como previsto pela ATD. Dessa forma, foi possível identificar padrões de adaptação, gestão de tempo e engajamento dos estudantes durante a implementação das atividades, revelando como essas práticas transformaram o aprendizado.

Outrossim, esses apontamentos foram desconstruídos em unidades de significado e categorizados em temas como “desafios no tempo”, “adaptação de recursos” e “impactos no engajamento dos estudantes”, estabelecendo relações entre os desafios enfrentados e as soluções encontradas. Essa categorização permitiu captar o novo emergente, revelando padrões de dificuldades comuns e estratégias criativas entre as professoras.

Exemplos de apontamentos identificados incluem:

● **Desafios de tempo**

Realização





○ **P1:** “Com a quantidade de conteúdo que precisamos cobrir, as atividades experimentais tomam muito tempo”.

○ Unidade de Significado: Gestão de tempo.

○ Categoria Emergente: Ajuste de planejamento.

○ **P5:** “As atividades foram boas, mas senti que faltou tempo para discutir os resultados com os estudantes”.

○ Unidade de Significado: Falta de tempo para reflexão.

○ Categoria Emergente: Importância do tempo para análise crítica e debate.

● **Adaptação de recursos**

○ **P4:** “Nem sempre temos todos os materiais. Tivemos que improvisar com o que tínhamos”.

○ Unidade de Significado: Falta de recursos.

○ Categoria Emergente: Criatividade na adaptação.

○ **P7:** “Nem sempre tivemos todos os materiais necessários, o que dificultou a realização de alguns experimentos”.

○ Unidade de Significado: Falta de recursos.

○ Categoria Emergente: Limitação de recursos disponíveis.

● **Impacto na participação dos estudantes**

○ **P10:** “Com o laboratório, as crianças ficam mais envolvidas e até nas aulas mais difíceis”.

○ Unidade de Significado: Aumento da participação nas atividades.

○ Categoria Emergente: Efeito positivo das atividades práticas.

○ **P3:** “Após as atividades práticas, os estudantes começaram a participar mais ativamente das discussões em sala, questionando e propondo novas ideias”.

○ Unidade de Significado: Aumento da participação.

○ Categoria Emergente: Maior envolvimento crítico nas aulas.

Outros apontamentos incluem o impacto da metodologia no ensino, em que “os alunos passaram a trabalhar de forma mais autônoma, assumindo o protagonismo em suas

investigações” como observou (P7). Além disso, observações do tipo: “As atividades ajudaram os estudantes a entender melhor conceitos abstratos” (P8) e “Depois das atividades experimentais, percebi que muitos alunos aprenderam a se interessar mais por ciências” (P2), mostram como os estudantes se tornaram mais independentes, assumindo o controle do processo de aprendizagem e desenvolvendo responsabilidade sobre suas descobertas e conclusões. As professoras também relataram maior confiança ao lidar com microrganismos (P11), mencionando inovações em suas práticas pedagógicas.

A partir dessas análises, o metatexto final constituído a partir da descrição e interpretação dos dados, evidenciou como as atividades experimentais e o uso do LDM influenciaram tanto o momento de formação continuada das professoras quanto o desempenho dos estudantes sobre o mundo natural e material, alinhando-se às teorias educacionais contemporâneas, especialmente, as previstas na BNCC (Brasil, 2018).

O metatexto destacou também a importância de proporcionar formação continuada com base em experimentação prática, enriquecendo o ensino de ciências nos anos iniciais e promovendo o desenvolvimento de habilidades pedagógicas mais flexíveis e inovadoras, que valorizem as experiências pessoais e coletivas. Por fim, as professoras relataram sentir-se mais seguras ao trabalhar com temas ligados a microrganismos, além de desenvolverem novas abordagens pedagógicas, o que contribuiu para criar uma atmosfera de aprendizado mais interativa e estimulante para os estudantes.

5 Considerações finais

Os resultados deste estudo mostram que o uso de microrganismos como ferramenta de ensino nos anos iniciais enriquece o aprendizado em ciências da natureza. A formação continuada das professoras foi essencial para aumentar sua confiança e habilidade em conduzir atividades experimentais de forma prática e acessível.

Além disso, a formação permitiu que as docentes adaptassem os conteúdos científicos às realidades das suas turmas, superando desafios de tempo e recursos. Essa flexibilidade resultou em um ensino mais crítico e inovador.

A integração de atividades com microrganismos no currículo contribui para o desenvolvimento de habilidades investigativas nos estudantes. Isso reforça a importância do ensino de ciências com abordagem prática, conforme preconiza a BNCC.

Contudo, há a necessidade de mais investigações sobre a inserção de práticas científicas, como o uso de microrganismos, nos anos iniciais. Pesquisas futuras podem explorar diferentes



metodologias experimentais, o impacto a longo prazo dessas práticas no aprendizado e a forma como elas podem ser integradas a outros campos do conhecimento.

Ao avançar nesse campo, os pesquisadores têm a oportunidade de aprofundar o entendimento sobre como o ensino prático de ciências pode transformar o processo educativo, promovendo uma educação mais crítica, inovadora e contextualizada.

Referências

BASSOLI, Fernanda. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://is.gd/YvgwtT>. Acesso em: 05 set 2024.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. Teoria e prática em ciências na escola: o ensino aprendizagem como investigação. **II Congresso Nacional de Educação**, São Paulo: FTD, 2009.

CÂNDIDO, Alexandre Luna; TUNON, Gabriel Isaías Lee; CARNEIRO, Maria Regina Pires. **Microbiologia Geral**. 1. ed. São Cristóvão: CESAD/UFS, 2010. v. 1. 192p.

CASSANTI, Ana Claudia; CASSANTI, Ana Clara; ARAÚJO, Eliana Ermel de; URSI, Suzana. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores**. Enciclopédia Biosfera, v. 4, n. 5, p. 1-27 (on-line), 2008. Tradução. Acesso em: 10 set. 2024.

FILOMENO, Carlos Eduardo da Silva; SILVA, Kailaine Conceição Severino da; CHAGAS, Victoria Cunha das; CEZAR, Luis Felipe de Souza; CARVALHO, Elisângela Gonçalves de. A Microbiologia experimental na Educação Básica: caminhos possíveis para a alfabetização científica. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, nº 4, 1º de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://is.gd/tyIX2X>. Acesso em: 10 set 2024.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos Alberto Bento da; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

KIMURA, Angela Hitomi; OLIVEIRA, Gilberto Santos de; SCANDORIEIRO, Sara; SOUZA, Patricia Canteri de; SCHURUFF, Paulo Afonso; MEDEIROS, Leonardo Pinto; BODMAR, Giovana Carolina; SARMIENTO, Juan Josue Puño; GAZAL, Luis Eduardo de Souza; SANTOS, Pollyana Myrella Capela dos; KOGA, Vanessa Lumi; CYOIA, Paula Signolfi; NISHIO, Erick Kenji; MOREY, Alexandre Tadachi; TATIBANA, Berenice Tomoko; NAKAZATO, Gerson; KOBAYASHI, Renata Katsuko Takayama. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: Contribuição da extensão ao Ensino e aplicação da Ciência. **Revista Conexão UERP**. Ponta Grossa. v.9, n. 2. Jul/dez. 2013.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Unijuí, 2016. 264p. *E-book*.



SemiEdu 2024

FORMAÇÃO DE PROFESSORES
EM FOCO: DESAFIOS E
PERSPECTIVAS

OLIVEIRA, Pâmela Beatriz Lima de; Morbeck, Lorena Lôbo Brito. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. *Id on Line - Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, v. 13, p. 450-461, 2019.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; NUNES, William Mário de Carvalho. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. ***Ciência & Educação***, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

PRADO, Izabela A. de Carvalho do; TEODORO, Guilherme Rodrigues; KHOURI, Sonia. Metodologia do ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. In: **Anais do VII encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV encontro Latino Americano de Pós-graduação**. Universidade do Vale do Paraíba. 2004, p.127-129.

SILVA, Jocelise Martins da. **Bactérias e os aspectos biológicos, ecológicos, médicos e tecnológicos: implicações para aprendizagem**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. Programa de Desenvolvimento Educacional, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2013. Disponível em: <https://is.gd/b8woQB>. Acesso em: 04 set 2024.

Realização

