



## MICROBIOLOGIA E CIDADANIA

André de Souza Alves Guimarães<sup>1</sup>, Isabela Souza de Oliveira<sup>2</sup>, Lilian Silva Santos<sup>3</sup>, Cícero Anthonyelson Teixeira Dunes<sup>4</sup>, Glauciane Danusa Coelho<sup>5</sup>  
glauciane.danusa@professor.ufcg.edu.br e cicero.anthonyelson@tecnico.ufcg.edu.br

**Resumo:** O projeto Microbiologia e Cidadania surgiu com o objetivo de divulgar conceitos de microbiologia na perspectiva biotecnológica para estudantes de ensino básico da cidade de Sumé/PB. O Projeto englobou rodas de conversa, atividades práticas e oficinas. Os discentes participaram ativamente das atividades e a realização das intervenções pedagógicas permitiram que os estudantes compreendessem que a Microbiologia está presente no cotidiano, sendo que a contextualização por meio das oficinas foi essencial para isso.

**Palavras-chave:** Ensino; Microbiologia; Educação Básica.

### 1. Introdução

O contexto da pandemia de Covid-19 fez com que o planeta voltasse a atenção para os seres microscópicos, o que nos alerta para a necessidade de reforçar a educação da população sobre conceitos de microbiologia. Os conteúdos de microbiologia voltados para o ensino básico abordam principalmente os malefícios, especialmente as doenças, causados pelos microrganismos (TEXEIRA, 2020) o que pode ser relevante ao considerarmos que tais conceitos podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos estudantes e familiares.

No entanto, sabe-se que apenas uma parcela dos micro-organismos são causadores de doenças (menos de 10%) e que diferentes táxons podem atuar na geração de bioprodutos de interesse comercial, industrial e ambiental (MADIGAN, 2010) que sejam efetivos não só na melhoria da qualidade de vida, mas também no direcionamento de um desenvolvimento econômico mais sustentável, uma vez que microrganismos participam ativamente dos ciclos biogeoquímicos por meio de rotas metabólicas que promovem a produção de alimentos, antimicrobianos, vitaminas, colorantes naturais, além de serem úteis na agricultura e em processos de tratamentos ambientais (ANDRADE; NOGUEIRA, 2005; MADIGAN, 2010; NETO *et al.*, 2022; LIMA, 2022).

Mesmo antes da descoberta dos microrganismos, estes vinham sendo grandes aliados dos humanos na panificação, produção de ácido cítrico ou acético, por exemplo, mas depois da descoberta da penicilina no século XX por Fleming houve um despertar de interesse para a microbiologia com consequente revolução na biotecnologia (AZEVEDO *et al.*, 2018). Dessa forma, a biotecnologia veio provar a aplicabilidade desses seres

microscópicos em diversos processos úteis à vida humana, com destaque para a produção de antibióticos, fermentação de bebidas alcoólicas e a biorremediação de poluentes (PEREIRA *et al.*, 2021; COELHO *et al.*, 2019).

Vale salientar que a compreensão da existência do microcosmo, bem como do efeito que este causa no nosso cotidiano contribui para a formação de uma cidadania ativa. E para que haja uma formação cidadã é fundamental que os estudantes tenham ciência de que os microrganismos causam doenças, mas que também estão dispersos no ambiente sem representar riscos à nossa saúde, contribuindo para diversos processos naturais e biotecnológicos do cotidiano (JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2009). Dessa forma, urge a realização de trabalhos de divulgação de conceitos de microbiologia aplicados aos processos biotecnológicos, como forma de contribuir para a formação da cidadania ativa, por meio da facilitação da apropriação de conceitos como forma de inclusão social (MARANDINO, 2005).

Partindo da ideia de que o ensino de microbiologia apresenta relevância na construção dos cidadãos, por promover o conhecimento das relações estabelecidas entre os seres humanos e o mundo dos invisíveis (o microcosmo) para melhor enfrentar as dificuldades do cotidiano, entende-se que esta proposta está de acordo com os objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) da agenda para 2030, que tem como meta a implementação de uma educação inclusiva e equitativa de qualidade para a população (ONU, 2015).

Diante deste panorama, o projeto Microbiologia e Cidadania surgiu com a intenção de estender o olhar de crianças e jovens do ensino básico para além da patogenicidade dos microrganismos, por meio da realização de oficinas que permitam a compreensão de que a microbiologia que faz parte do cotidiano.

O projeto Microbiologia e cidadania atendeu dois grupos de estudantes do ensino médio (EM) de uma escola estadual e duas turmas do ensino fundamental (EF) de uma escola particular do município de Sumé/PB.

### 2. Metodologia

As atividades extensionistas foram realizadas em 2 turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma escola estadual, totalizando aproximadamente 34 alunos e duas turmas do 4º ano do Ensino Fundamental de uma instituição privada, com 16 estudantes cada. As ações do projeto foram iniciadas por uma conversa entre os

<sup>1,2,3</sup> Estudantes de Graduação, UFCG, Campus Sumé, PB. Brasil.

<sup>4</sup> Técnico de laboratório área, UFCG, Campus Sumé, PB. Brasil.

<sup>5</sup> Coordenadora do projeto, Docente da UFCG, Campus Sumé, PB. Brasil.

membros da equipe extensionista e a direção, coordenação e professora da escola estadual. Na escola particular a conversa foi realizada diretamente com a professora.

No primeiro contato com os estudantes foi realizada a apresentação do projeto para as turmas. Após este primeiro contato com os alunos realizou-se um teste diagnóstico para os estudantes do EM contendo 7 perguntas objetivas e 1 discursiva, utilizando a plataforma Google Forms. No segundo encontro, foi realizada a **Oficina 1: Conservação de alimentos** - Um meio de cultura feito à base de aveia, água e ágar foi colocado em cinco (5) placas de Petri e submetido a diferentes situações, a saber: **a.** ar livre tampado; **b.** ao ar livre destampado; **c.** adicionado de vinagre; **d.** tampado na geladeira e **e.** destampado na geladeira (Figuras 1). Após alguns dias as placas foram observadas a olho nu (Figura 2) e com auxílio do microscópio e os resultados foram anotados (Figura 3) e discutidos em uma roda de conversa.



Figura 1 – Oficina de produção de meio de cultura.



Figura 2 – Visualização de fungos a olho nu.

As oficinas seguintes foram baseadas no uso da fermentação para conservação e produção de alimentos. A oficina realizada foi sobre a produção de pickles para a conservação de vegetais. **Oficina 2: Conservação de alimentos** - produção de pickles. Para essa atividade, os vegetais foram levados para as escolas já cortados e higienizados. Os estudantes dispuseram os vegetais dentro de frascos de vidro, previamente higienizados. Em seguida foi adicionada uma mistura contendo 400g de açúcar e 400 ml de vinagre, bem como sal e temperos secos. Os frascos foram fechados e mantidos à temperatura ambiente por uma semana. Os frascos foram observados, os vegetais foram degustados e os resultados foram anotados. Na segunda parte dessa atividade uma banana foi cortada em pedaços e mantidas em condições diferentes, a saber: **a.** tampada ao ar livre; **b.** destampada ao ar livre; **c.** tampada ao ar livre e **d.** na forma de

composta tampada ao ar livre. Depois de alguns dias os resultados foram observados e os resultados foram anotados.



Figura 3 – Visualização de fungos com auxílio de microscópio.

**Oficina 3: produção de iogurte natural** (Figura 4) - Um litro de leite, previamente fervido, foi adicionado de um copo de iogurte natural, 100g de açúcar. A mistura foi homogeneizada e colocada em uma garrafa plástica que foi mantida em caixa de isopor por 12h. Em seguida foi mantida em geladeira e degustado pelos estudantes.



Figura 4 – Oficina de produção de iogurte natural.

**Oficina 4: fermentação etanólica** - As turmas foram separadas em dois (2) grupos menores. Cada grupo recebeu dois tubos de ensaio, aos quais foram adicionadas 3 mL de água e porções iguais de fermento biológico (uma colher de café). Um dos tubos recebeu duas colheres de café de açúcar. A mistura foi homogeneizada e ambos os tubos foram fechados com balões de festas e mantidos dentro de um frasco com água morna por alguns minutos. Os resultados foram observados e anotados (Figura 5).



Figura 5 – Oficina de fermentação etanólica.

**Oficina 5: Panificação** (Figura 6) - Para essa atividade prática foi feita uma receita de pão, onde utilizou-se 1kg de farinha de trigo, 1 L de água, 10g de fermento biológico, duas colheres de açúcar e uma colher de sal. A mistura foi homogeneizada aguardou-se até o volume da massa dobrar e o material foi levado ao forno. Depois de assado, o pão foi degustado.

Após cada oficina foram realizadas rodas de conversa para discutir sobre as atividades abordadas, promovendo a possibilidade de esclarecimento técnico sobre a importância dos microrganismos em cada situação, lembrando sempre de ressaltar a relevância da higiene antes e durante a realização das atividades. As rodas de conversa também tiveram sua relevância na aproximação entre os extensionistas e os estudantes (Figura 6).



Figura 6 – Oficina de panificação.



Figura 7 – Turma do colégio estadual após roda de conversa.

**Visita:** para a recepção dos estudantes do ensino fundamental foi elaborado um circuito de atividades (Figuras 8 e 9) acompanhadas de questões que deveriam ser respondidas como um desafio. Ao término da visita fez-se a avaliação da assimilação dos conteúdos trabalhados por meio de questionários com perguntas objetivas.



Figura 8 – Circuito de atividades no laboratório de Microbiologia do CDSA/UFCG (visualização no microscópio de estruturas fúngicas, experimentos de fermentação, de misturas e modelagem com massa de modelar).



Figura 9 – Circuito de atividades no laboratório de Microbiologia do CDSA/UFCG (observação dos colorantes produzidos por fungos).

### 3. Resultados e discussão

O questionário diagnóstico foi avaliado antes de iniciar as ações do projeto, sendo que a porcentagem média de acertos está apresentada na Tabela I. O questionário realizado entre os estudantes do EM teve entre 55% e 76% de acertos em cada questão (Tabela I).

Tabela I – Resultado das perguntas objetivas realizadas no teste de sondagem.

Perguntas	acertos (%)
Definição da Microbiologia.	75,6
Associação das imagens a diferentes espécies de micro-organismos.	55,2
Termos associados a fungos.	68,9

Os estudantes apresentaram dificuldade de identificar os microrganismos apresentados nas imagens. Isso foi também confirmado nas questões subjetivas, em que aproximadamente metade (55,8%) dos alunos respondeu que possui dúvidas para diferenciar os diferentes grupos de micro-organismos mencionados na questão e 29,4% não sabiam responder. Apesar desses resultados, a

maioria dos estudantes (98%) alegou já ter ouvido falar em fungos em algum momento da vida. De modo geral, nota-se que os estudantes possuíam noções básicas sobre os seres microscópicos, visto que eles já haviam estudado as doenças causadas por microrganismos com a professora da turma.

Era esperado que os alunos já tivessem algum conhecimento prévio sobre os micro-organismos, pois, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é previsto que no ensino fundamental se desenvolvam competências e habilidades na área de ciências sobre doenças causadas por microrganismos, ciclos de transmissão de parasitas e patologias contagiosas.

Quando questionados acerca dos fungos, quase a totalidade dos estudantes (92,5%) afirmaram que os fungos são patogênicos e 28,2% afirmaram que os fungos causam prejuízos. Apenas 46% dos estudantes afirmaram que os fungos podem ser úteis na produção de medicamentos, enquanto apenas 16,8% dos estudantes afirmaram que os fungos podem trazer benefícios. Em outra pergunta, somente 12,1% dos alunos já ouviram falar em micorrizas. E ainda, 26,4% não sabiam descrever uma situação do dia a dia em que o fungo fazia parte; o restante o relacionou a comidas estragadas, bolores, umidade e micose. Esses dados reforçam a necessidade da divulgação da importância biotecnológica dos fungos e dos micro-organismos de uma forma geral. Visto que o ensino da microbiologia é voltado especialmente para o estudo da patogenicidade dos microrganismos (TEXEIRA, 2020).

Os resultados obtidos foram esclarecedores e trouxeram orientação para seguirmos o trabalho procurando levar mais esclarecimento aos estudantes.

Nos primeiros encontros, os estudantes de EM apresentaram alguma resistência em aderir às atividades. Mas com o decorrer do tempo e a realização de modelagem dos fungos com massa de modelar, verificou-se uma quebra da tensão e possibilitou estreitamento das relações interpessoais.

O questionário elaborado como desafio para os estudantes de EF demonstrou que grande parte dos alunos conseguiu responder às questões propostas corretamente (Tabela II). Os temas gerais foram a fermentação envolvendo leveduras e a diferenciação de misturas, que era um tema que as crianças estavam estudando em sala de aula e que foram explorados a partir das oficinas que foram realizadas. Quando indagado qual fermentação estava havendo no tubo, um pouco mais que a maioria acertou a resposta, que seria a fermentação alcoólica, totalizando 60%. Ao explicar o motivo que o balão havia enchido, 88% das respostas estavam corretas. Por último, a diferenciação das misturas foi bem-sucedida, obtendo 92% de acertos pelos discentes.

Além dos resultados quantitativos percebeu-se que a realização de atividades práticas, na forma de oficinas, que foram realizadas pelos extensionistas cativou grande parte dos alunos, principalmente no EF, que se mostrou menos resistente à participação do que os do EM, sendo expressivamente mais participativos e curiosos. Assim, as atividades fluíram com mais leveza e interatividade

entre os estudantes e os extensionistas. Confirmando que as atividades práticas voltadas para o cotidiano dos estudantes propiciam maior interesse da parte dos discentes, SODRÉ-NETO, COSTA e COSTA (2018).

Tabela II – Resultado das perguntas realizadas no circuito com o ensino fundamental.

Perguntas	acertos (%)
Questão 1 - Que tipo de fermentação ocorreu no tubo?	60
Questão 2 - Por que o balão encheu? Explique.	88
Questão 3 - Preparação e diferenciação de misturas. Diferenciar homogênea e heterogênea.	92

De acordo com Dantas e Ramalho (2020), os métodos de ensino dinâmico e interativo são muito importantes para absorver melhor o conteúdo. Desse modo, pôde-se perceber que desenvolver uma atividade prática, na forma de oficinas, promove uma melhor interação, troca de conhecimentos e clareza que foi identificada quando os estudantes responderam o questionário/desafio proposto acerca do que fora abordado.

Silva e colaboradores (2018) ao avaliarem a percepção de estudantes do EM sobre a microbiologia também apontaram para a necessidade de utilizar metodologias alternativas no ensino, que de forma lúdica e de baixo custo pudessem facilitar a assimilação de conteúdos, explorando a manipulação e a imaginação, tal qual realizado nas atividades do presente projeto.

Durante as rodas de conversa notou-se que os estudantes do EF tinham mais facilidade para compreender e discutir os assuntos apresentados que os estudantes do EM.

Um desafio que pode ser mencionado na defasagem de ensino da ciência de modo prático nas escolas, como citado por Moresco *et al.* (2017), é que alguns professores possuem formações distantes dessa área, dificultando a transmissão de conhecimento para os alunos de forma mais eficaz.

Diante do contexto encontrado nas escolas participantes, outro entrave observado foi a ausência e/ou inatividade dos laboratórios de ciências, tornando o ensino básico sobre a microbiologia limitado, sendo por vezes inexistentes (NAVARRETE, 2018).

Entre as dificuldades encontradas durante o projeto destacam-se a restrição do tempo destinado para a realização das atividades na escola estadual. Por esse motivo as atenções dos extensionistas foram direcionadas para a escola de EF. Na escola de EF também foram encontradas algumas adversidades, como por exemplo, a dificuldade em dar continuidades às atividades sem a presença dos extensionistas. Mas ainda assim, o grupo seguiu realizando as atividades procurando mitigar os problemas.

#### 4. Conclusão

As ações do projeto Microbiologia e cidadania permitiu confirmar que o ensino de microbiologia no ensino básico é baseado no estudo de doenças. A realização de atividades práticas na forma de oficinas, e usando elementos do cotidiano, contribui para a compreensão de que os microrganismos fazem parte da vida diária e podem proporcionar benefícios.

#### 5. Referências

- [1] ANDRADE, G.; NOGUEIRA, M. **Bioindicadores para uma análise de risco ambiental**. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, v. 1, n. 34, p. 11-19, 2005.
- [2] AZEVEDO, J. *et al.* **Microbiologia Microbiana Ambiental**. Maringá: Eduem, 2018.
- [3] COELHO, G.; *et al.* **Characterization of a thermostable *Deconica castanella* Laccase and application toward pentachlorophenol degradation**. Prep Biochem Biotechnol. 2019.
- [4] DANTAS, E.; RAMALHO, D. **O uso de diferentes metodologias no ensino de microbiologia: Uma revisão sistemática de literatura**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, 2020.
- [5] JACOBUCCI, D.; JACOBUCCI, G. **Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil?**. JCOM, v. 8, p. 2, 2009.
- [6] LIMA, J. **Otimização da produção de corante natural vermelho produzido por *Penicillium sp* em cultivo submerso**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos) – Universidade Federal de Campina Grande. Sumé, 2022.
- [7] MARANDINO, M. **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos. v. 12 (suplemento), p.161-81, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000400009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400009)>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- [8] MORESCO, T.; *et al.* **Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 16, n. 3, p. 435-457, 2017.
- [9] NAVARRETE, A. **O ensino de microbiologia no ensino médio**. 2018. 15 f. TCC (Graduação) - Curso de Pós Graduação em Microbiologia, Micologia e Virologia Laboratorial e Hospitalar, Instituto de Pós Graduação em Análises Clínicas e Hematológicas, São José do Rio Preto, 2018.
- [10] NETO, S; *et al.* **Application of *Deconica castanella* ligninolytic enzymatic system in the degradation of hexachlorobenzene in soil**. Biotechnol Appl Biochem. 2022.
- [11] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando o nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Resolução A/RES/70/1 [internet]. Nova Iorque: UN, 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 26 dez. 2022.
- [12] PEREIRA, A.; *et al.* **Estudo da fermentação do mosto de batata-doce para a produção de vodka saborizada com umbu-cajá**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 9, p. 87074-87086, 2021.
- [10] SILVA, G.; *et al.* **Microbiologia na Percepção dos Estudantes do Ensino Médio: Quais os desafios?** V CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Recife: Realize, 2018. p. 1-9.
- [11] SODRÉ-NETO, L.; COSTA, A.; COSTA, M. **Biotecnologia e microbiologia no ensino médio: De que maneira estudantes associam estes temas numa abordagem CTS?**. Vivências. Vol. 14, N. 26: p.86-96. 2018.
- [12] TEXEIRA, D. **Microbiologia Básica**. Minas Gerais: NICE, 2020.

#### Agradecimentos

À UFCG pela concessão de bolsas por meio da Chamada PROPEX 003/2022 PROBEX/UFCG.

Às instituições parceiras: Escola Estadual José Gonçalves de Queiroz e o Instituto Educacional Pai Eterno pelo suporte e colaboração no desenvolvimento das atividades