



FERMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: atividade experimental como estratégia para a compreensão do metabolismo celular no ensino médio

AGUIAR, Vanessa Rodrigues¹
BARROSO, Poliana Ribeiro²
GADELHA, Sian de Souza³
NAJAR, Adriana Souza⁴

RESUMO: A fermentação é um processo metabólico anaeróbico realizado por microrganismos, no qual compostos orgânicos, como a glicose, são degradados para a produção de energia na ausência de oxigênio. Entre os principais tipos destacam-se a fermentação láctica e a fermentação alcoólica, amplamente utilizadas na produção de alimentos e em diferentes processos biotecnológicos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir uma atividade experimental sobre fermentação desenvolvida no ensino de Biologia, visando facilitar a compreensão desse processo metabólico pelos estudantes. A atividade foi desenvolvida com estudantes do 1º ano do ensino médio no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Inicialmente, foi realizada uma explicação teórica sobre metabolismo celular e os principais tipos de fermentação. Posteriormente, foi realizada uma atividade prática utilizando materiais simples, na qual os estudantes observaram evidências do processo fermentativo, como a formação de gases e alterações nas misturas experimentais. Durante a realização da prática, observou-se que os estudantes conseguiram identificar evidências da fermentação, especialmente a produção de gases associada à atividade das leveduras. A atividade também estimulou a participação ativa dos alunos, promovendo questionamentos e discussões sobre o papel dos microrganismos em processos naturais e na produção de alimentos. Além disso, a prática possibilitou relacionar o conteúdo teórico com situações do cotidiano, como o crescimento da massa do pão e a produção de alimentos fermentados. A associação entre teoria e prática favorece uma aprendizagem mais significativa sobre processos metabólicos como a fermentação.

PALAVRAS-CHAVE: metabolismo celular; atividade experimental; microrganismos; aprendizagem significativa; educação científica

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Guajará-Mirim, vanessarodriguesaguiar1@gmail.com

² Bióloga/Professora EBTT, Coordenador de área do PIBID, IFRO *Campus* Guajará-Mirim, poliana.barroso@ifro.edu.br.

³ Biólogo/Professor EBTT, Professor Supervisor do PIBID, IFRO, *Campus* Guajará-Mirim, sian.gadelha@ifro.edu.br.

⁴ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Guajará-Mirim, saranato67@gmail.com



1 INTRODUÇÃO

A fermentação é um processo metabólico anaeróbico realizado por diversos microrganismos, no qual compostos orgânicos, como a glicose, são degradados para a produção de energia na ausência de oxigênio. Durante esse processo, diferentes produtos metabólicos podem ser formados, dependendo do tipo de microrganismo e da via bioquímica utilizada (HACKMANN, 2024). Entre os principais tipos de fermentação destacam-se a fermentação láctica e a fermentação alcoólica.

A fermentação láctica é realizada principalmente por bactérias ácido-lácticas, que convertem açúcares em ácido láctico, sendo amplamente utilizada na produção de alimentos fermentados, como iogurtes, queijos e vegetais fermentados, além de contribuir para a conservação e melhoria das propriedades nutricionais dos alimentos (HUANG *et al.*, 2023). Já a fermentação alcoólica ocorre principalmente em leveduras, especialmente do gênero *Saccharomyces*, nas quais a glicose é convertida em etanol e dióxido de carbono. Esse processo possui grande importância econômica, sendo aplicado na produção de bebidas alcoólicas e na panificação, onde o dióxido de carbono liberado contribui para o crescimento da massa do pão (SAWANT *et al.*, 2025).

No contexto educacional, o ensino de metabolismo celular no Ensino Médio frequentemente apresenta desafios, pois envolve conceitos abstratos e processos invisíveis a olho nu. Atividades experimentais constituem importantes ferramentas pedagógicas para o ensino de Biologia, pois possibilitam que os estudantes relacionem conceitos teóricos com observações práticas. A realização de experimentos simples em sala de aula favorece a compreensão de fenômenos biológicos, estimula a curiosidade científica e contribui para a formação de uma visão mais integrada da ciência, alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar e discutir uma atividade experimental sobre o processo de fermentação, visando demonstrar, de forma prática, o funcionamento da fermentação alcoólica e simular a fermentação láctica, a fim de contribuir para a compreensão dos estudantes acerca desses processos metabólicos e promover uma aprendizagem mais significativa.



2 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma explicação teórica de aproximadamente 20 minutos sobre metabolismo celular e os principais tipos de fermentação, abordando suas características, organismos envolvidos e aplicações no cotidiano. Posteriormente, a turma foi dividida em dois grupos que acompanharam, de forma alternada, duas atividades práticas: uma para observar o processo de fermentação alcoólica e outra para simular o processo de fermentação láctica. Antes de iniciar as demonstrações, os alunos receberam uma ficha com perguntas que guiavam seus questionamentos e os estimulavam a levantar hipóteses sobre o que estava sendo demonstrado.

Na atividade de fermentação alcoólica, foram montados dois sistemas experimentais em garrafas PET, com a participação ativa dos alunos durante todo o processo. Em uma das garrafas foi preparada uma mistura contendo 200 mL de água morna (cerca de 37 °C), 2 colheres de sopa de açúcar e 1 colher de chá de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*). Na outra garrafa foram utilizados apenas 200 mL de água morna e 1 colher de chá de fermento biológico, sem adição de açúcar.

Em ambas as garrafas foi acoplado um balão na abertura para permitir a visualização da possível liberação de gases durante o experimento, que durou cerca de 30 minutos de observação. Já na simulação da fermentação láctica, utilizou-se leite integral levemente aquecido (sem atingir o ponto de ebulição) ao qual se adicionou vinagre branco de forma gradual, enquanto a mistura era cuidadosamente agitada, com o objetivo de demonstrar, de forma visual e acessível, os efeitos da acidificação sobre as proteínas do leite.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da atividade, os alunos demonstraram grande interesse e participação ativa. Na fermentação alcoólica, observou-se que apenas a garrafa com açúcar apresentou o enchimento do balão devido à liberação de dióxido de carbono produzido pelas leveduras, enquanto a garrafa sem açúcar não apresentou alterações significativas. Os estudantes levantaram hipóteses como “o açúcar é o alimento das leveduras” e “sem comida elas não conseguem produzir gás”,



demonstrando compreensão do papel do substrato energético. Esse resultado permitiu aos estudantes compreenderem, de forma comparativa, a importância do açúcar como fonte de energia para a ocorrência da fermentação alcoólica.

Na simulação da fermentação láctica, os alunos observaram a separação do leite em duas fases distintas: uma sólida (coágulo rico em proteínas e lipídios) e outra líquida (soro). Muitos alunos relacionaram imediatamente o fenômeno com a produção de queijo e iogurte, questionando “por que o leite fica duro quando azeda?”. Esse fenômeno ocorre pela acidificação do meio provocada pelo vinagre, que reduz o pH e promove a desnaturação e coagulação das proteínas, principalmente da caseína, simulando o que acontece na fermentação natural realizada por bactérias ácido-láticas (HUANG *et al.*, 2023).

Conforme apresentado no quadro 1, os principais resultados observados nas duas demonstrações permitem uma comparação clara entre os processos de fermentação alcoólica e láctica.

Quadro 1. Comparação entre as demonstrações de fermentação alcoólica e fermentação láctica realizadas na atividade.

ATIVIDADE	MATERIAIS	OBSERVAÇÃO PRINCIPAL	CONCEITO DEMONSTRADO
Fermentação alcoólica	Garrafa PET, água morna, açúcar, fermento biológico (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>), balão	Enchimento do balão na garrafa com açúcar	Produção de CO ₂ por leveduras a partir do substrato energético (açúcar)
Fermentação láctica	Leite integral, vinagre branco	Separação em coágulo sólido e soro líquido	Acidificação do meio e coagulação das proteínas (caseína)

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

A aula prática foi avaliada positivamente pelos estudantes, pois possibilitou a compreensão concreta de conceitos geralmente abordados apenas de forma teórica.



A participação ativa, as hipóteses levantadas e as discussões em grupo evidenciaram que metodologias experimentais tornam o ensino-aprendizagem mais dinâmico, significativo e alinhado ao desenvolvimento do pensamento científico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade prática sobre fermentação láctica e alcoólica mostrou-se uma estratégia eficiente para o ensino de conceitos relacionados ao metabolismo celular no Ensino Médio. A utilização de experimentos simples e de baixo custo contribuiu para facilitar a compreensão dos processos fermentativos e estimular a participação ativa dos estudantes durante a aula. Além disso, a prática permitiu relacionar o conteúdo científico com aplicações presentes no cotidiano, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. No contexto do PIBID, atividades desse tipo também contribuem para a formação docente, possibilitando o desenvolvimento de metodologias de ensino mais interativas, investigativas e alinhadas às necessidades dos estudantes. Sugere-se que experiências semelhantes sejam replicadas em outras turmas, ampliando o alcance dessa abordagem pedagógica.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) – Código de Financiamento 001. Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Guajará-Mirim, pelo suporte acadêmico e institucional, bem como ao professor supervisor e aos bolsistas do PIBID envolvidos na realização da atividade. Também expressamos nosso agradecimento aos estudantes participantes, que contribuíram para o desenvolvimento da prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

HACKMANN, Timothy J. The vast landscape of carbohydrate fermentation in prokaryotes. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 48, n. 4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/femsre/fuae016>.



HUANG, Yueying et al. Microbial fermentation processes of lactic acid: challenges, solutions, and future prospects. *Foods*, v. 12, n. 12, p. 2311, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods12122311>.

KITESSA, Daniel Asfaw. Effect of fermentation on physicochemical properties and nutritional characteristics of fermented foods. *Annals of Microbiology*, v. 74, 32, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13213-024-01763-w>.

SAWANT, S. S. et al. Microbial fermentation in food: impact on functional properties and nutritional enhancement. *Fermentation*, v. 11, n. 1, p. 15, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fermentation11010015>.