

O ENSINO E APRENDIZAGEM DO SISTEMA RESPIRATÓRIO ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Marli Alves Melo¹

Aurélio Wildson Teixeira de Noronha²

Resumo

O ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental apresenta desafios relacionados à compreensão dos conteúdos e à falta de recursos materiais nas escolas. Diante disso, este trabalho propõe o uso de experimentos de baixo custo como estratégia de ensino para o estudo do sistema respiratório humano. A pesquisa tem abordagem qualitativa e caráter exploratório, sendo desenvolvida em numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Ceará. A metodologia inclui o planejamento e aplicação de um experimento que simula o funcionamento dos pulmões, utilizando materiais simples como garrafa PET, bexigas e canudos. Durante a atividade, os(as) estudantes foram incentivados(as) a levantar hipóteses, discutir em grupo e relacionar a prática aos conceitos teóricos. As observações e falas dos estudantes foram registradas em diário de campo, permitindo a análise da participação, do envolvimento e da compreensão do conteúdo. Os resultados indicaram que os estudantes apresentaram maior interesse e participação durante a atividade prática, além de melhor compreensão dos conceitos relacionados ao sistema respiratório. Cerca de 87% dos estudantes identificaram corretamente as partes do modelo e explicaram o processo de inspiração e expiração, embora tenham sido observadas algumas dificuldades na compreensão do papel do diafragma. Conclui-se que o uso de experimentos de baixo custo contribui significativamente para uma aprendizagem mais dinâmica, participativa e significativa no ensino de Ciências.

³**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Sistema Respiratório. Metodologias Ativas. Experimentos Com Materiais de Baixo Custo. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Science teaching in the final years of Elementary School presents challenges related to content comprehension and the lack of material resources in schools. In this context, this study proposes the use of low-cost experiments as a teaching strategy for studying the human respiratory system. The research has a

³ Docente: Marli Alves Melo do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. E-mail:marconemelo764@gmail.com

²Orientador: Aurélio Wildson Teixeira de Noronha do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. E-mail:aurelionoronha@unilab.edu.br

qualitative and exploratory approach and was developed with a 9th-grade class in a public school in the countryside of Ceará, Brazil.

The methodology included the planning and application of an experiment simulating lung function, using simple materials such as plastic bottles, balloons, and straws. During the activity, students were encouraged to formulate hypotheses, engage in group discussions, and relate the practice to theoretical concepts. Observations and students' statements were recorded in a field diary, allowing for the analysis of participation, engagement, and content understanding.

The results indicated that students showed greater interest and participation during the practical activity, as well as an improved understanding of concepts related to the respiratory system. Approximately 87% of the students correctly identified the parts of the model and explained the processes of inhalation and exhalation, although some difficulties were observed in understanding the role of the diaphragm.

It is concluded that the use of low-cost experiments significantly contributes to a more dynamic, participatory, and meaningful learning process in Science teaching.

Keywords: Science Teaching. Respiratory System. Active Methodologies. Low-Cost Experiments. Meaningful Learning.

4

Introdução

O Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental apresenta desafios relacionados à compreensão dos conteúdos e à dificuldade de relacionar os conceitos científicos com situações do cotidiano, o que pode tornar o aprendizado abstrato e pouco envolvente. Nesse sentido, a aprendizagem significativa torna-se essencial, pois, segundo Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando o novo conhecimento se relaciona com aquilo que o aluno já sabe. Essa dificuldade é mais evidente em temas ligados ao corpo humano, como o sistema respiratório, cujos processos biológicos são invisíveis à observação direta dos estudantes. Segundo Krasilchik (2004), as aulas de Ciências, em grande parte, ainda se apoiam em métodos tradicionais que limitam a curiosidade e o protagonismo dos estudantes. Freire (2004) destaca que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as condições para que o aluno produza e construa o saber, despertando a curiosidade e o desejo de compreender o mundo à sua volta.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Ciências deve promover a compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos a partir da investigação, da experimentação e da construção de explicações, desenvolvendo o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos estudantes (Brasil, 2018). A BNCC reforça a importância de metodologias que estimulem o raciocínio, a análise e a capacidade de associar teoria e prática, favorecendo o protagonismo e a participação ativa

dos estudantes no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, a utilização de atividades práticas e experimentos se apresenta como uma estratégia pedagógica essencial, pois permite vivenciar a ciência de forma concreta, participativa e significativa. Como afirmam Cachapuz et al. (2005), a experimentação estimula a observação, a investigação e o diálogo, tornando-se uma ferramenta poderosa para o ensino de Ciências.

Inspirando-se em trabalhos como o de Cantanhêde, Barroso e Silva (2022), que utilizaram experimentos com materiais alternativos e de baixo custo no Ensino de Biologia, observa-se que essas atividades favorecem a aprendizagem, mesmo em escolas que não possuem laboratórios estruturados. Assim, o presente estudo propõe o ensino e aprendizagem do sistema respiratório humano por meio de experimentos de baixo custo, com o objetivo de aproximar a teoria da prática e despertar o interesse dos estudantes pela promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Além disso, o ensino do sistema respiratório permite uma abordagem interdisciplinar, articulando conhecimentos de Biologia, Ciências da Natureza e saúde, favorecendo uma compreensão mais ampla dos fenômenos estudados (Libâneo, 1994).

A escolha do tema também está relacionada à minha trajetória pessoal e acadêmica, marcada pelo interesse em tornar o ensino de Ciências mais acessível e significativo, especialmente em contextos com poucos recursos. Durante minha formação, observei as dificuldades enfrentadas por estudantes na compreensão de conteúdos abstratos, o que despertou o interesse em desenvolver práticas pedagógicas mais dinâmicas e inclusivas.

Justificativa

No ensino do sistema respiratório é comum a dificuldade de os(as) estudantes compreenderem o seu funcionamento e a importância de preservar a saúde.

O uso de experimentos em sala de aula pode contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, no entanto, muitas escolas não possuem laboratório de Ciências e o uso de materiais de baixo custo para produção de experimentos é uma alternativa.

Objetivos

Objetivo Geral

Analisar o Ensino de Ciências por meio da realização de experimentos de baixo custo sobre o sistema respiratório, com o intuito de proporcionar uma aprendizagem mais significativa e participativa, na qual os estudantes sejam protagonistas e desenvolvam o

interesse pela investigação científica.

Objetivos Específicos

- Desenvolver experimentos com materiais de baixo custo para o ensino do sistema respiratório.
- Estimular o trabalho em grupo, o diálogo, o respeito, a curiosidade e a observação científica.
- Avaliar o aprendizado dos estudantes de forma contínua, observando sua participação, envolvimento e evolução durante as atividades práticas. Evidências do Uso de Experimentos de Baixo Custo e Suas Potencialidades

Os experimentos de baixo custo são práticas pedagógicas que utilizam materiais simples, acessíveis e frequentemente recicláveis para a realização de atividades experimentais em sala de aula. Diferem dos experimentos convencionais por dispensarem laboratórios estruturados ou equipamentos sofisticados, possibilitando que o ensino de Ciências aconteça mesmo em contextos escolares com recursos limitados. Segundo Cantanhêde, Barroso e Silva (2022), esses experimentos são capazes de despertar a curiosidade, promover a participação dos estudantes e favorecer a compreensão dos conceitos científicos, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que o Ensino de Ciências na Educação Básica seja pautado pela investigação, pela resolução de problemas e pela experimentação como forma de compreender o mundo natural e tecnológico (Brasil, 2018). Nessa perspectiva, o uso de experimentos de baixo custo dialoga diretamente com as competências gerais da BNCC, especialmente com a **competência 2**, que trata da valorização do conhecimento científico, e com a **competência 5**, que enfatiza o uso de diferentes linguagens e estratégias para expressar e compartilhar ideias. Assim, a experimentação se torna uma estratégia potente para desenvolver habilidades como observar, formular hipóteses, testar, registrar resultados e construir explicações sobre fenômenos naturais.

Diversos estudos na área de Ensino de Ciências evidenciam os benefícios do uso de experimentos simples e acessíveis. Cantanhêde, Barroso e Silva (2022) demonstraram que atividades experimentais com materiais alternativos contribuíram significativamente para o aprendizado de conteúdos biológicos e para o aumento da motivação dos estudantes. Resultados semelhantes foram encontrados por Gianotto e Araújo (2012), ao verificarem

que a utilização de recursos didáticos alternativos no Ensino de Ciências favorece o envolvimento e a compreensão conceitual dos estudantes. Da mesma forma, Bastos et al. (2014) ressaltam que o uso de recursos práticos e experimentais estimula a curiosidade científica, o trabalho em grupo e o protagonismo dos estudantes, aspectos fundamentais para uma aprendizagem significativa e coerente com as diretrizes da BNCC.

Dessa forma, as evidências apontam que o uso de experimentos de baixo custo não apenas viabiliza o ensino prático em escolas com poucos recursos, mas também se configura como uma metodologia ativa capaz de transformar o modo como os estudantes percebem e interagem com a Ciência. Além de favorecer o aprendizado cognitivo, essas práticas contribuem para o desenvolvimento de atitudes investigativas, cooperativas e criativas, consolidando o papel da escola como espaço de descoberta e construção do conhecimento científico.

Metodologia

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e caráter exploratório, desenvolvida em duas etapas principais: a preparação pedagógica e a aplicação prática em sala de aula, seguidas da análise e reflexão sobre os resultados.

Durante a realização da atividade experimental foi utilizada uma ficha de acompanhamento da aprendizagem com o objetivo de registrar a participação, o envolvimento e a compreensão dos estudantes durante a realização do experimento. A ficha permitiu observar aspectos como trabalho em grupo, interesse pela atividade, capacidade de levantar hipóteses e compreensão do funcionamento do sistema respiratório.

Tabela 1 – Ficha de Acompanhamento da Aprendizagem dos Estudantes durante a atividade experimental.

Nome do estudante	Participação na atividade	Compreensão do experimento	Trabalho em grupo	Observações
Estudante 1	boa	Compreendeu o funcionamento do experimento	Colaborou com o grupo	Demonstrou interesse e participou das discussões
Estudante 2	boa	Compreendeu parcialmente	participou	Fez perguntas durante a atividade

Estudante 3	excelente	Compreendeu bem o experimento	Colaborou bastante	Ajudou colegas na montagem
Estudante 4	boa	Compreendeu o funcionamento	participou	Demonstrou curiosidade
Estudante 5	boa	Compreendeu parcialmente	colaborou	Participou das discussões
Estudante 6	regular	Teve algumas dificuldades	Participou pouco	Precisou de orientação
Estudante 7	excelente	Compreendeu bem	Colaborou bastante	Explicou o experimento para colegas
Estudante 8	boa	Compreendeu o experimento	colaborou	Demonstrou atenção

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

De acordo com Mineiro, Silva e Ferreira (2022, p. 204), “a escolha da abordagem metodológica deve respeitar a natureza do objeto de estudo, sendo fundamental compreender que cada investigação demanda métodos próprios capazes de revelar sua complexidade e contexto”, o que reforça a adequação do uso da abordagem qualitativa nesta pesquisa, considerando a observação direta e a análise das interações dos estudantes durante as atividades.

O trabalho foi realizado com uma turma composta por 15 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública localizada na cidade de Pedra Branca no interior do estado do Ceará, que representa a realidade de muitas instituições que, mesmo com recursos limitados, buscam práticas criativas e acessíveis para tornar o Ensino de Ciências mais dinâmico e significativo. A intervenção pedagógica foi realizada no dia 6 de abril de 2026, no turno da manhã, com duração de aproximadamente 50 minutos.

Na primeira etapa, foi realizada a preparação pedagógica, com o planejamento das atividades e a seleção dos materiais de baixo custo a serem utilizados. O experimento central consistiu na construção de um modelo de pulmão com garrafa pet, bexiga e

cano, representando o funcionamento do sistema respiratório humano de forma simples e visual. Essa proposta foi planejada com base em metodologias ativas (Moran, 2018), especialmente na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (de Souza e Dourado, 2015) e na aprendizagem colaborativa (Torros e Irala, 2014), com o objetivo de despertar a curiosidade, o raciocínio e o envolvimento dos estudantes. Durante o planejamento, foram definidos os objetivos de aprendizagem, o tempo necessário e a adequação das atividades à faixa etária dos estudantes.

A segunda etapa correspondeu à aplicação do experimento em sala de aula, onde os estudantes foram organizados em pequenos grupos para facilitar a troca de ideias e a cooperação. Foram organizados 4 grupos, sendo montados 4 kits experimentais, com a participação de todos os estudantes. A atividade teve duração de aproximadamente 50 minutos, incluindo montagem, observação e discussão. A montagem do experimento está ilustrada na Figura 1. A professora atuou como mediadora, conduzindo as discussões, explicando os fenômenos observados e relacionando-os aos conteúdos teóricos já estudados. Os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses, observar as mudanças durante o experimento e refletir sobre a importância da respiração para o corpo humano. Todo o processo foi acompanhado de registros em diário de campo, com anotações sobre o comportamento, as falas e as reações dos estudantes.

Figura 1 - Ilustração de materiais e procedimentos necessários para a montagem do experimento do sistema respiratório.

EXPERIMENTO: MODELO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

MATERIAIS	PROCEDIMENTOS			
 1 garrafa PET (500 ml ou 1 L)  2 bexigas  1 canudo  Fita adesiva  Tesoura	1 Corte a garrafa PET ao meio e utilize apenas a parte superior (onde fica o gargalo). 	2 Faça um pequeno furo na tampa da garrafa para encaixar o canudo. 	3 Amarre uma bexiga na ponta interna do canudo (essa bexiga representará o pulmão). 	4 Passe o canudo com a bexiga pela tampa da garrafa e feche bem, vedando com fita adesiva para evitar a entrada de ar. 
	5 Corte a outra bexiga ao meio e utilize a parte inferior para cobrir a base aberta da garrafa PET. 	6 Prenda essa bexiga na base da garrafa com fita adesiva, deixando-a bem esticada (ela representará o diafragma). 	7 Após a montagem, puxe a bexiga da parte inferior para baixo e observe o enchimento da bexiga interna. Em seguida, empurre para cima e observe o esvaziamento. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Puxe para baixo (o ar entra)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Empurre para cima (o ar sai)</p> </div> </div>	
COMO FUNCIONA? Ao puxar a "membrana" inferior (diafragma) para baixo, o volume dentro da garrafa aumenta e a pressão diminui, fazendo com que o ar entre e as "bexigas pulmões" se encham. ➔ Ao empurrar a membrana para cima, o volume diminui e a pressão aumenta, expulsando o ar e esvaziando as bexigas pulmões. <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;">  </div>				

Fonte: A autora com uso de IA para geração de imagem (2026).

Após a realização da atividade, foi feita a análise e reflexão sobre os resultados obtidos. Essa análise ocorreu a partir das observações registradas no diário de campo e das produções dos estudantes durante a aula. Foram consideradas as manifestações de interesse, a participação nas discussões e os indícios de aprendizagem significativa. A reflexão final buscou compreender como o uso de experimentos de baixo custo pode contribuir para o Ensino de Ciências no 9º ano, favorecendo uma aprendizagem ativa, prazerosa e próxima da realidade dos estudantes.

A avaliação foi realizada foi formativa, composta por perguntas curtas e uma atividade de reflexão ao final da aula. Essa avaliação teve como objetivo verificar a compreensão imediata dos conceitos trabalhados sobre o sistema respiratório, especialmente o papel do diafragma, o processo de inspiração e expiração e a função dos pulmões. A seguir são apresentadas as questões avaliativas que foram desenvolvidas ao longo da aula.

(1) Perguntas rápidas aplicadas aos estudantes.

Pergunta A: O que acontece com o ar quando puxamos a bexiga inferior do modelo?

Pergunta B: No experimento, a bexiga maior representa qual parte do corpo humano?

Pergunta C: O que representa a bexiga que fica na parte de baixo da garrafa?

Pergunta D: Quando o diafragma desce, ocorre inspiração ou expiração?

Pergunta E: Por que o pulmão enche quando o diafragma é puxado para baixo?

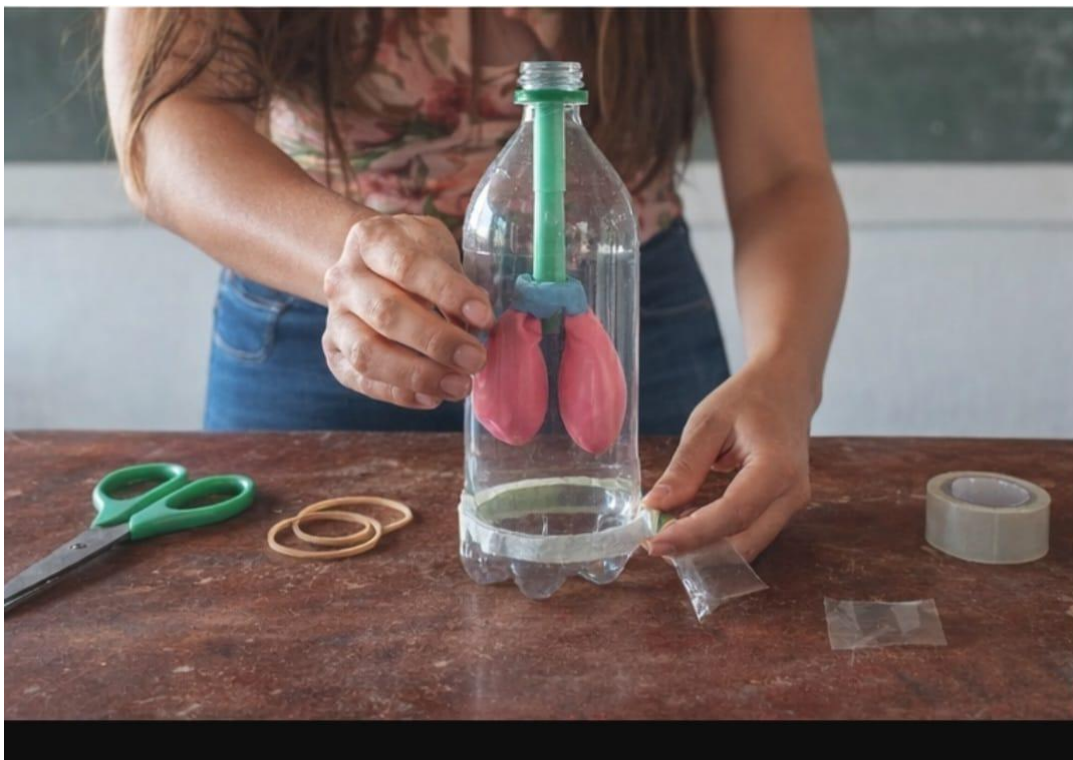
(2) Atividade de reflexão final

Explique com suas palavras com o ar quando puxamos a bexiga inferior do o experimento da garrafa PET ajudou você a entender o funcionamento do sistema respiratório. O que você aprendeu de mais importante?

Resultados

A primeira etapa da experiência de ensino teve como objetivo desenvolver a compreensão do sistema respiratório por meio da construção de um modelo de pulmão utilizando materiais de baixo custo, como garrafa PET, balões e fita adesiva. A realização do experimento foi relativamente simples, pois os materiais são acessíveis e fáceis de manusear. A montagem do modelo permitiu visualizar de forma concreta o funcionamento da respiração, especialmente o papel do diafragma e a expansão dos pulmões.

Figura 2 – Modelo experimental do sistema respiratório construído com garrafa PET.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A Figura 2 apresenta o modelo experimental utilizado para representar o funcionamento do sistema respiratório humano. O experimento foi construído com materiais de baixo custo, como garrafa PET, balões e canudo, permitindo que os estudantes visualizassem de forma concreta o processo de inspiração e expiração. O experimento foi construído com a participação dos estudantes.

Os estudantes participaram ativamente da atividade, a Figura 3 apresenta o registro com o recorte do rosto dos estudantes. Durante a prática, os estudantes mostraram curiosidade, fizeram perguntas e testaram o funcionamento do modelo repetidas vezes para compreender melhor o processo de inspiração e expiração. A atividade estimulou significativamente o trabalho em grupo, o diálogo e o respeito mútuo. Os estudantes precisaram dividir tarefas, ouvir sugestões e resolver pequenos desafios na montagem do experimento. Observou-se que os(as) estudantes desenvolveram a: (a) cooperação na organização dos materiais, (b) discussões sobre como melhorar o modelo, (c) troca de ideias sobre o funcionamento do sistema respiratório e (d) respeito às opiniões dos colegas durante a atividade.

Figura 3 – Registro da realização da atividade prática sobre o sistema respiratório com

estudantes do 9º ano.



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Além disso, a curiosidade científica foi despertada quando os estudantes começaram a comparar o modelo com o funcionamento real do corpo humano, levantando hipóteses e fazendo observações. A atividade prática favoreceu a aprendizagem significativa, pois tornou o conteúdo mais concreto e visual.

A avaliação de aula foi realizada de forma contínua, por meio da observação da participação, do envolvimento e da evolução de aprendizagem dos estudantes durante a realização das atividades.

Dessa forma, as etapas propostas foram executadas com êxito. A metodologia prática contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico, participativo e eficaz, promovendo não apenas o entendimento do conteúdo científico, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais e colaborativas.

Além disso, observou-se que os estudantes foram capazes de relacionar a prática com os conteúdos teóricos, compreendendo de forma concreta o funcionamento dos pulmões. A experiência serve como uma oportunidade de reflexão sobre o uso de metodologias ativas e a importância da experimentação como instrumento de ensino acessível e transformador de saberes. A avaliação formativa realizada ao final da aula

permitiu analisar de forma objetiva a compreensão dos estudantes sobre o sistema respiratório. A Tabela 1 apresenta um quadro da quantidade de estudantes que acertaram e erraram as questões.

Tabela 2 – Quantidade de estudantes que acertaram e erraram as perguntas rápidas aplicadas aos estudantes durante a aplicação da aula.

Pergunta	Quantidade de acertos	Quantidade de erros
Pergunta A: O que acontece com o ar quando puxamos a bexiga inferior do modelo?	13	2
Pergunta B: No experimento, a bexiga maior representa qual parte do corpo humano?	14	1
Pergunta C: O que representa a bexiga que fica na parte de baixo da garrafa?	12	3
Pergunta D: Quando o diafragma desce, ocorre inspiração ou expiração?	11	4
Pergunta E: Por que o pulmão enche quando o diafragma é puxado para baixo?	13	2

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Os dados apresentados na Tabela 1 indicam que 13 dos 15 estudantes compreendeu os conceitos trabalhados durante a atividade prática. Observou-se maior índice de acertos nas questões relacionadas à identificação das partes do modelo. A pergunta referente à inspiração e expiração apresentou maior número de erros, indicando a necessidade de reforço desse conteúdo em aulas posteriores. De modo geral, os resultados demonstram que a atividade contribuiu para o alcance dos objetivos de

aprendizagem propostos.

Além da análise quantitativa dos acertos e erros, buscou-se compreender qualitativamente as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Nesse sentido, foi realizada uma breve escuta com alguns estudantes que não acertaram determinadas questões, com o objetivo de identificar as causas dos equívocos. Observou-se que os estudantes que erraram não foram exatamente os mesmos em todas as questões, indicando que as dificuldades estavam relacionadas a aspectos específicos do conteúdo, e não a uma falta generalizada de compreensão.

As maiores dificuldades concentraram-se nas questões que envolviam a relação entre o movimento do diafragma e os processos de inspiração e expiração, evidenciando a necessidade de maior reforço conceitual nesse ponto. Esse momento de diálogo permitiu à professora compreender melhor as limitações dos estudantes e repensar estratégias para aprofundar a aprendizagem.

Os resultados obtidos neste estudo estão em consonância com pesquisas anteriores que destacam a importância da experimentação no ensino de Ciências. De acordo com Cantanhêde, Barroso e Silva (2022), o uso de materiais alternativos favorece o engajamento dos estudantes e a compreensão dos conteúdos científicos. Da mesma forma, Bastos et al. (2014) afirmam que atividades práticas estimulam a curiosidade e o protagonismo estudantil. Assim, os achados desta pesquisa reforçam que o uso de experimentos de baixo custo é uma estratégia eficaz para tornar o ensino mais significativo, especialmente em contextos com poucos recursos.

Conclusão

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu compreender que o uso de experimentos de baixo custo pode transformar o ensino do sistema respiratório em uma experiência mais concreta, dinâmica e significativa para os estudantes. A construção do modelo com garrafa pet possibilitou a visualização de processos que normalmente não são observáveis, como a atuação do diafragma e o mecanismo de inspiração e expiração, favorecendo a compreensão dos conceitos científicos de forma mais clara.

Ao longo da atividade, foi possível perceber mudanças no comportamento dos estudantes, que passaram a demonstrar maior interesse, curiosidade e envolvimento com

o conteúdo. A organização em grupos favoreceu o diálogo, a troca de ideias e a colaboração, criando um ambiente mais participativo e estimulando o protagonismo estudantil. Além disso, a manipulação dos materiais e a observação direta do experimento contribuíram para o desenvolvimento de habilidades como investigação, reflexão e construção do conhecimento.

A análise dos resultados evidenciou que cerca de 87% dos estudantes conseguiram compreender o funcionamento do sistema respiratório, especialmente ao relacionar o experimento com o corpo humano. Ainda que algumas dificuldades tenham sido identificadas, principalmente na compreensão mais detalhada do papel do diafragma, o processo de aprendizagem ocorreu de forma progressiva, indicando que a prática experimental favorece a assimilação dos conteúdos.

Dessa forma, o estudo evidencia que estratégias didáticas baseadas em experimentação, mesmo com recursos simples, são eficazes para promover uma aprendizagem mais significativa no ensino de Ciências. A experiência reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos estudantes e a articulação entre teoria e prática, contribuindo para a construção de um ensino mais contextualizado, acessível e transformador.

Apesar dos resultados positivos, acredita-se que a pesquisa poderia ser aprimorada com a aplicação de instrumentos avaliativos mais estruturados, como questionários antes e depois da intervenção, além de um maior tempo de acompanhamento dos estudantes, possibilitando uma análise mais aprofundada da aprendizagem.

Referências

- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BASTOS, V. C. et al. *Recursos didáticos para o ensino de Biologia: o que pensam as/os docentes*. Revista da SBEnBio, v. 7, p. 7332–7343, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

CACHAPUZ, Antônio; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CANTANHÊDE, Sildiane Martins; BARROSO, Ariane Alves Cortez; SILVA, Giovani Pessoa da. *Uso de experimentos com materiais alternativos no ensino de Biologia em uma escola pública*. In: Educação: pesquisa, aplicação e novas tendências. São Paulo: Editora Científica Digital, v. 1, 2022. DOI: <https://dx.doi.org/10.37885/220408515>.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensinar Ciências e desenvolver o pensamento científico*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

DE SOUZA, Samir Cristino; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, v. 5, p. 182-200, 2015.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GIANOTTO, D. E. P.; ARAÚJO, M. A. L. *Recursos didáticos alternativos e sua utilização no ensino de Ciências*. In: GIANOTTO, D. E. P. (Org.). *Formação docente e instrumentalização para o ensino de Ciências*. Maringá: EDUEM, 2012.

KONDRAT, Hebert; MACIEL, Maria Delourdes. *Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade*. *Revista Brasileira de Educação*, v. 18, n. 55, p. 825–836, out./dez. 2013.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LIBÂNEO, J.

MINEIRO, Márcia; SILVA, Mara A. Alves da; FERREIRA, Lúcia Gracia. *Pesquisa qualitativa e quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas*. *Revista Momento – Diálogos em Educação*, v. 31, n. 3, p. 201–218, set./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.14295/momento.v31i03.14538>.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.