

EXPERIMENTAÇÃO DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA: TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA EM TRABALHO MECÂNICO POR CONVECÇÃO

LOW-COST EXPERIMENTATION IN PHYSICS TEACHING: TRANSFORMATION OF THERMAL ENERGY INTO MECHANICAL WORK BY CONVECTION

MIRIAN PINTO MONTEIRO PRATA¹

E-MAIL:

PRATAMIRIAN9@GMAIL.COM

JENEANE DE SOUZA PIMENTEL²

E-MAIL:

JENEANEPIMENTEL@GMAIL.COM

JÉSSICA DO ESPÍRITO SANTO PAES³

E-MAIL:

ACSASANTOS2014@GMAIL.COM

MARIA ALICE DE ARAÚJO DOS SANTOS⁴

E-MAIL: MA6592672@GMAIL.COM

NEILSON ISRAEL FERREIRA PRATA⁵

EMAIL: G12NEILSON@GMAIL.COM

WANDISON XAVIER CATIVO DA COSTA⁶

EMAIL:

WANDISONCATIVO@GMAIL.COM

Resumo: Este artigo apresenta um relato de experiência desenvolvido durante a Feira de Ciências da Escola Municipal Nilo Canto, a partir da realização do experimento “A Física da Lâmpada de Calor”, construído com materiais simples e, em sua maioria, reaproveitáveis. A proposta teve como finalidade aproximar os estudantes do Ensino Fundamental I e II de conceitos de Física relacionados à Termodinâmica, especialmente calor, transferência de energia, convecção térmica, força, torque e movimento. A atividade foi conduzida de forma demonstrativa e investigativa, incentivando os estudantes a observar o fenômeno, formular hipóteses e buscar explicações para a rotação de uma lata de alumínio adaptada com pequenas pás, posicionada sobre uma fonte de calor. A análise da experiência indica que a experimentação favoreceu a participação dos estudantes,

despertou curiosidade e possibilitou a compreensão, em diferentes níveis, da relação entre aquecimento do ar, correntes de convecção e movimento mecânico. Conclui-se que experiências de baixo custo constituem uma alternativa pedagógica relevante para tornar conceitos científicos mais concretos, aproximando a Física do cotidiano e contribuindo para o desenvolvimento de uma postura investigativa e para a alfabetização científica.

Palavras-chave: Termodinâmica. Convecção térmica. Alfabetização científica.

Abstract: This article presents an experience report developed during the Science Fair at Escola Municipal Nilo Canto, based on the experiment “The Physics of the Heat Lamp”, built with simple and mostly reusable materials. The proposal aimed to bring Elementary School students closer to Physics concepts related to Thermodynamics, especially heat, energy transfer, thermal convection, force, torque, and motion. The activity was conducted through a demonstrative and investigative approach, encouraging students to observe the phenomenon, formulate hypotheses, and seek explanations for the rotation of an aluminum can fitted with small blades and positioned over a heat source. The experience indicates that experimentation encouraged student participation, aroused curiosity, and enabled students, at different levels, to understand the relationship between air heating, convection currents, and mechanical motion. It is concluded that low-cost experiments are a relevant pedagogical alternative for making scientific concepts more concrete, connecting Physics with everyday life, and contributing to scientific literacy and an investigative attitude.

Keywords: Thermodynamics. Thermal Convection. Scientific Literacy.

1 INTRODUÇÃO

A Ciência está presente em acontecimentos cotidianos que, muitas vezes, passam despercebidos pelos estudantes. O

aquecimento de objetos, o movimento do ar e as transformações de energia são exemplos de fenômenos que podem ser observados em situações simples e explorados pedagogicamente por meio da experimentação.

Nesse contexto, a Feira de Ciências da Escola Municipal Nilo Canto constituiu um espaço de aproximação entre os conhecimentos científicos e a realidade dos estudantes do Ensino Fundamental I e II. Para a atividade, foi apresentado o experimento “A Física da Lâmpada de Calor”, também relacionado ao projeto “Transformação de Energia Térmica em Trabalho Mecânico por Convecção”.

O experimento utiliza uma lata de alumínio adaptada com pequenas pás, suspensa em um suporte e posicionada sobre uma vela. Ao ser aquecido pela chama, o ar próximo à fonte de calor tende a se tornar menos denso e a subir, enquanto o ar mais frio ocupa seu lugar. Esse movimento estabelece correntes de convecção que atuam sobre as pás e contribuem para a rotação da estrutura.

A proposta buscou tornar visíveis e discutíveis conceitos que podem parecer abstratos quando trabalhados apenas de maneira teórica. Ao observar a lata em movimento, os estudantes foram convidados a questionar o que provocava a rotação, o que ocorre com o ar quando é aquecido e de onde provém a energia responsável pelo movimento.

Assim, o objetivo deste artigo é relatar e analisar a experiência de utilização de um experimento de baixo custo em uma Feira de Ciências, destacando suas contribuições para a compreensão de conceitos de Termodinâmica e para o desenvolvimento da curiosidade, da participação e do pensamento investigativo dos estudantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

O trabalho caracteriza-se como um relato de experiência de natureza descritiva, desenvolvido a partir da participação na Feira de Ciências da Escola Municipal Nilo Canto, realizada em 19 de agosto de 2026. O público-alvo da atividade foi composto por estudantes do Ensino Fundamental I e II.

2.2 Área de Estudo e Público alvo

A experiência foi desenvolvida durante a Feira de Ciências da Escola Municipal Nilo Canto, tendo como público os estudantes do Ensino Fundamental I e II.

2.3 Metodologia da pesquisa

A experiência foi organizada em torno da construção e demonstração de um dispositivo simples denominado “A Física da Lâmpada de Calor”, elaborado com materiais

acessíveis. A montagem utilizou duas latas de alumínio, uma vela, fios ou arame, alicate, tesoura ou ferramenta adequada, suporte para a lata, fósforo ou isqueiro e uma base para o experimento.

Inicialmente, uma lata de alumínio foi preparada com pequenas pás para possibilitar a rotação. Em seguida, a estrutura foi fixada por meio de fios ou arame em um suporte, mantendo-a suspensa. A vela foi posicionada em uma base segura, abaixo da estrutura.

Com a supervisão de um adulto responsável, a vela foi acesa e posicionada de modo que o calor produzido pela chama aquecesse o ar próximo à lata. Após alguns instantes, foi possível observar o movimento do ar aquecido e o início da rotação da estrutura.

Durante a apresentação, os estudantes foram estimulados a observar, formular hipóteses e responder a questões como: “O que fez a lata se movimentar?”, “O que acontece com o ar quando é aquecido?” e “De onde vem a energia responsável pelo movimento?”. Após as observações, foram discutidas as relações entre calor, movimento do ar, convecção térmica e transformação de energia.

Por envolver chama, cortes em latas e ferramentas, a montagem e a demonstração foram realizadas sob supervisão de adulto responsável, evitando o contato direto dos

estudantes com a chama e com materiais cortantes.

2.4 Materiais utilizados

Quadro 1 – Materiais que foram utilizados no experimento

Materiais	Quantidade
Latas de alumínio (refrigerante)	2
Vela	1
Fios ou arame	Conforme a necessidade
Alicate	1
Tesoura/ferramenta adequada	1
Suporte para a lata	1
Fósforo ou isqueiro	1
Base para o experimento	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Termodinâmica constitui uma área da Física dedicada ao estudo das relações entre calor, energia, trabalho e temperatura. Em situações experimentais, esses conceitos podem ser articulados de modo a favorecer a compreensão dos fenômenos a partir da observação de situações concretas.

A Primeira Lei da Termodinâmica está associada ao princípio de conservação da energia, segundo o qual a energia não é criada nem destruída, mas transformada. Halliday, Resnick e Walker (2016) apresentam esse princípio como fundamento para a análise das transformações energéticas. No experimento desenvolvido, a energia química associada ao

combustível da vela é liberada durante a combustão e convertida principalmente em energia térmica, parte da qual contribui para o aquecimento e o movimento do ar.

A transferência de calor pode ocorrer por condução, convecção e radiação. Na experiência apresentada, a convecção possui papel central, pois envolve o movimento do fluido decorrente de diferenças de temperatura e densidade. Conforme Tipler e Mosca (2014), a convecção está relacionada ao transporte de energia térmica em fluidos associado ao movimento provocado por diferenças de temperatura e densidade.

O fenômeno também permite discutir força, torque e energia mecânica. O fluxo de ar em movimento exerce força sobre as pás da lata e, como a estrutura pode girar, essa ação produz torque e resulta em movimento rotacional. Dessa maneira, o experimento permite estabelecer relações entre fenômenos térmicos e mecânicos.

Young e Freedman apresentam os fundamentos da Física térmica e contribuem para a compreensão das relações entre calor, energia e processos físicos. A utilização de situações observáveis pode favorecer a construção de significados para esses conceitos no contexto escolar.

A realização do experimento durante a Feira de Ciências foi considerada produtiva e significativa para os estudantes do Ensino Fundamental I e II. Durante a apresentação,

observou-se interação e participação dos alunos, que demonstraram curiosidade diante do funcionamento da lata e formularam perguntas, comentários e hipóteses sobre o fenômeno.

A experiência possibilitou que estudantes de diferentes etapas escolares estabelecessem, de acordo com seus níveis de aprendizagem, relações entre o calor, o movimento do ar e o movimento da lata. A visualização do fenômeno contribuiu para tornar mais concreta a discussão sobre transferência de energia e convecção térmica.

Um aspecto relevante foi a possibilidade de relacionar o experimento a situações e materiais presentes no cotidiano. Ao utilizar uma vela e uma lata de alumínio, a atividade mostrou que fenômenos físicos podem ser investigados com recursos simples, sem que a ausência de equipamentos sofisticados impeça a realização de experiências educativas.

Do ponto de vista pedagógico, a atividade também favoreceu a participação ativa dos estudantes. Em vez de apenas receberem uma explicação pronta, eles foram convidados a observar o fenômeno, levantar hipóteses e buscar explicações para o movimento observado. Esse processo contribui para o desenvolvimento de uma postura investigativa diante dos fenômenos do mundo.

A experiência ainda evidencia a importância da alfabetização científica desde os primeiros anos de escolarização. O contato com situações experimentais pode despertar a curiosidade, estimular perguntas e favorecer a construção de conhecimentos científicos de maneira significativa. Nesse sentido, a Feira de Ciências funcionou como espaço de socialização do conhecimento e de aproximação entre ciência escolar e cotidiano.

A atividade, entretanto, deve ser compreendida como uma demonstração didática e não como uma mensuração quantitativa do fenômeno. O relatório de origem registra principalmente observações sobre a participação dos estudantes e a compreensão qualitativa dos conceitos, não apresentando medidas de temperatura, velocidade de rotação ou quantidade de energia. Assim, as conclusões do relato concentram-se nas contribuições pedagógicas observadas durante a experiência.

A realização da atividade possibilitou momentos de interação entre os estudantes e a equipe responsável pelo experimento, favorecendo a participação, a observação e a troca de conhecimentos. Durante a Feira de Ciências, as turmas que visitaram o estande puderam conhecer o experimento, observar seu funcionamento e relacionar os fenômenos apresentados com situações presentes no cotidiano.

A realização da atividade experimental possibilitou a participação de estudantes de diferentes etapas da Educação Básica, favorecendo momentos de observação, interação e diálogo sobre os fenômenos físicos envolvidos. A apresentação foi adaptada às características de cada faixa etária, buscando aproximar os conceitos científicos de situações práticas e do cotidiano dos estudantes.

A participação dos alunos do Ensino Fundamental I ocorreu de forma dinâmica, com atenção ao funcionamento do experimento e curiosidade diante do movimento produzido pelo aquecimento do ar, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Visita dos estudantes do Ensino Fundamental I ao estande da Feira de Ciências.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Na sequência, a experiência também foi apresentada aos estudantes do Ensino Fundamental II, possibilitando o aprofundamento das discussões sobre transferência de calor, convecção e transformação de energia, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Visita dos estudantes do Ensino Fundamental II ao estande da Feira de Ciências.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Além da participação dos estudantes, a atividade contou com o envolvimento dos acadêmicos responsáveis pela organização e apresentação do experimento, evidenciando a colaboração entre os participantes durante a realização da Feira de Ciências.

Figura 3 – Acadêmicos participantes da realização e apresentação do experimento na Feira de Ciências.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

A participação dos acadêmicos contribuiu para o desenvolvimento da atividade, favorecendo a interação com os estudantes e a socialização dos conhecimentos científicos. Dessa forma, a experiência possibilitou integrar teoria e prática, tornando o processo de aprendizagem mais significativo

e aproximando os conceitos de Física da realidade escolar.

As experiências vivenciadas durante a atividade demonstraram que o uso de materiais simples e de baixo custo pode favorecer situações de aprendizagem significativas. A interação entre estudantes e apresentadores possibilitou a formulação de perguntas, a construção de hipóteses e a compreensão dos fenômenos observados, contribuindo para aproximar os conhecimentos de Física da realidade escolar.

As visitas ao estande demonstraram o interesse dos estudantes pela experimentação e contribuíram para tornar os conceitos de Física mais próximos de sua realidade. A interação proporcionada durante a atividade reforçou a importância de estratégias práticas e investigativas no ensino, criando oportunidades para que os alunos observassem, questionassem e construíssem conhecimentos a partir da experiência vivenciada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida na Feira de Ciências da Escola Municipal Nilo Canto demonstrou o potencial da experimentação de baixo custo para aproximar os estudantes dos conhecimentos científicos. O experimento “A Física da Lâmpada de Calor” possibilitou observar, de maneira simples e visual, a relação

entre aquecimento, movimento do ar, convecção térmica e movimento mecânico.

A atividade também favoreceu a participação dos estudantes, estimulando a curiosidade, a formulação de hipóteses e a busca de explicações para um fenômeno observado diretamente. Dessa forma, a experimentação mostrou-se uma estratégia pedagógica capaz de tornar conceitos de Física mais concretos e relacionados ao cotidiano.

Outro resultado relevante foi a demonstração de que experiências científicas podem ser realizadas com materiais acessíveis e reaproveitáveis, desde que sejam planejadas com atenção aos procedimentos e à segurança. No caso relatado, a utilização de vela e materiais cortantes exigiu supervisão de adulto responsável durante a montagem e a apresentação.

Conclui-se, portanto, que a realização de Feiras de Ciências e de experimentos de baixo custo pode contribuir para uma aprendizagem mais participativa e para o desenvolvimento da alfabetização científica no Ensino Fundamental. A experiência relatada reforça a importância de criar situações em que os estudantes possam observar, questionar, formular hipóteses e construir explicações para fenômenos presentes em seu cotidiano.

Agradecimentos

Agradecemos à Escola Municipal Nilo Canto, na pessoa do gestor Raimundo Soares, e a toda a sua equipe escolar, pelo acolhimento, apoio e parceria na realização da Feira de Ciências. Estendemos nossa gratidão a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para o desenvolvimento e a concretização das atividades, colaborando para que esse momento de aprendizagem, descobertas e troca de conhecimentos fosse realizado com êxito.

Agradecemos, ainda, aos professores, estudantes, colaboradores e demais envolvidos, cuja participação e dedicação foram fundamentais para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física: gravitação, ondas e termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros: termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física Universitária: termodinâmica e ondas**. São Paulo: Pearson, [s.d.].