



## APRESENTANDO O CONCEITO DE PROPAGAÇÃO DE CALOR – UM EXPERIMENTO PRÁTICO E ACESSÍVEL

Victor Gabriel de Santana Santos<sup>1</sup>

Alisson Santos Alves<sup>2</sup>

Claúdio Bispo<sup>3</sup>

Cíntia Teles de Argôlo<sup>4</sup>

### RESUMO

A propagação de calor é um fenômeno que a Física explica como sendo a troca de energia de um corpo/sistema para outro por causa da diferença de temperatura. A atividade apresentada tem como objetivo relatar a aplicação de dois experimentos sobre propagação de calor. Estes foram apresentados no laboratório do Colégio Estadual Sílvio Romero, na cidade de Lagarto, Sergipe, para os discentes do 2º ano I. O primeiro deles, condução térmica, utilizou os seguintes materiais: vela, pires, fósforo, três clipe, haste de metal e base. O procedimento consistia em “colar” os clipe na haste, utilizando a parafina da vela, e aquecê-la. Quando a vela aqueceu a haste no ponto em que os clipe estavam, eles caíram, pois, por condução, o calor passou para todo o metal e, assim, dissolveu a parafina que “colava” os clipe, comprovando o conceito de condução apresentado anteriormente. Foi realizada também a apresentação do experimento de convecção térmica, utilizando os seguintes materiais: um copo de vidro, uma seringa, uma vela e leite em pó. O procedimento consistiu em encher o copo com água e colocar o leite no fundo do recipiente, utilizando o canudo com a seringa, para que ficasse concentrado. Após o preparo, iniciou-se o aquecimento do fundo do copo com a vela. Conforme o tempo passava, era possível observar o leite subindo à superfície, evidenciando a movimentação causada pela convecção térmica. As atividades ocorreram de maneira prática e detalhada, contando com uma pausa para esclarecimento de dúvidas e obtenção de feedback dos alunos, foi possível notar que a dinâmica conseguiu despertar a atenção da turma e proporcionou aos licenciandos mais confiança e praticidade para lidar com a sala de aula em futuras atividades.

**Palavras-chave:** Experimento, Condução de calor, Convecção térmica.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Sergipe - SE, [victor.santos072@academico.if.s.edu.br](mailto:victor.santos072@academico.if.s.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Sergipe - SE, [alisson.alve031@academico.if.s.edu.br](mailto:alisson.alve031@academico.if.s.edu.br);

<sup>3</sup> Professor Ms do Colégio Estadual Sílvio Romero, Lagarto - SE, [claudiobispo.m@gmail.com](mailto:claudiobispo.m@gmail.com);

<sup>4</sup> Professora Dra. do Instituto Federal de Sergipe, campus Lagarto – SE, [cintiatargolo@gmail.com](mailto:cintiatargolo@gmail.com).



## INTRODUÇÃO

O ensino de Física na educação básica enfrenta desafios históricos relacionados tanto à abstração dos conteúdos quanto à forma tradicional com que muitas vezes são transmitidos aos estudantes. A disciplina, frequentemente vista como difícil e distante da realidade, acaba por gerar desinteresse e baixo engajamento dos discentes, especialmente quando os conteúdos não dialogam com situações concretas de seu cotidiano (Pietrocola, 2010). Nesse contexto, torna-se necessário adotar metodologias que aproximem o conhecimento científico da experiência vivida pelos alunos, favorecendo a aprendizagem significativa.

A propagação de calor é um dos temas centrais da Termodinâmica e aparece em inúmeras situações práticas, como o preparo de alimentos, o funcionamento de equipamentos domésticos, a climatização de ambientes e até mesmo em fenômenos naturais, como a circulação atmosférica. Entretanto, apesar de sua presença no cotidiano, os mecanismos de condução, convecção e radiação térmica nem sempre são facilmente compreendidos quando apresentados apenas em nível teórico. Isso ocorre porque tais conceitos envolvem processos microscópicos de transferência de energia que não são diretamente observáveis (Halliday; Resnick; Walker, 2016).

Para superar essa barreira, a literatura educacional recomenda o uso de atividades experimentais, capazes de tornar visíveis e comprehensíveis fenômenos físicos abstratos. Hodson (1994) argumenta que a experimentação não deve ser vista apenas como uma ilustração de teorias, mas como oportunidade para que os estudantes construam hipóteses, testem ideias e participem ativamente do processo investigativo. De modo semelhante, Araújo e Abib (2003) defendem que experimentos acessíveis e problematizadores ampliam o potencial pedagógico da sala de aula, ao possibilitar a interação entre professor, aluno e conhecimento científico.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a experimentação é um recurso que contribui para a construção do conhecimento, pois favorece a interação entre teoria e prática. Além disso, Hodson (1994) argumenta que atividades experimentais podem estimular a curiosidade, a investigação e a reflexão crítica, elementos essenciais para a aprendizagem significativa. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) orienta que o ensino de Ciências da Natureza, no ensino médio, deve favorecer a articulação entre teoria, prática e aplicações do conhecimento, promovendo o desenvolvimento de competências investigativas. Isso reforça a importância de metodologias que envolvam a experimentação com



materiais simples, de baixo custo e de fácil acesso, como forma de democratizar o ensino de Física (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Dessa forma, este trabalho busca contribuir para a discussão sobre práticas pedagógicas inovadoras, apresentando e analisando a aplicação de dois experimentos sobre propagação de calor – um sobre condução térmica e outro sobre convecção térmica – realizados com estudantes do 2º ano do ensino médio no Colégio Estadual Sílvio Romero, na cidade de Lagarto, Sergipe. Pretende-se, assim, investigar de que maneira a experimentação acessível pode favorecer a compreensão conceitual, o engajamento dos alunos e a formação prática dos licenciandos envolvidos.

## METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de caráter qualitativo (Lüdke; André, 1986), tendo como foco a aplicação de experimentos de baixo custo relacionados à propagação de calor no ensino médio. O estudo foi desenvolvido no Colégio Estadual Sílvio Romero, localizado na cidade de Lagarto, Sergipe, com uma turma de estudantes do 2º ano do ensino médio, no contexto de atividades didático-pedagógicas realizadas por licenciandos em Física.

Foram elaborados e aplicados dois experimentos distintos: o primeiro referente à condução térmica e o segundo à convecção térmica.

Experimento 1 – Condução térmica: utilizou-se uma vela, um pires, fósforos, três clipe, uma haste metálica e uma base de sustentação. Os clipe foram fixados na haste utilizando parafina derretida, e em seguida a haste foi aquecida na extremidade oposta. O objetivo era observar a queda dos clipe à medida que o calor se propagava ao longo do metal.

Experimento 2 – Convecção térmica: foram utilizados um copo de vidro transparente, uma seringa, uma vela e leite em pó. O procedimento consistiu em encher o copo com água e depositar o leite no fundo do recipiente com auxílio da seringa, garantindo sua concentração na base. Em seguida, o copo foi aquecido na parte inferior com a chama da vela, possibilitando observar a movimentação do leite em direção à superfície, evidenciando o processo convectivo.

A aplicação das atividades foi estruturada em três etapas:

Apresentação teórica dos conceitos de propagação de calor (condução, convecção e radiação);



Execução prática dos experimentos, com observação direta pelos estudantes;

Discussão coletiva, na qual os licenciandos conduziram perguntas e responderam às dúvidas dos discentes, promovendo a participação ativa e o diálogo.

A coleta de dados ocorreu por meio de observação participante, registro em diário de campo e anotações feitas pelos licenciandos, contemplando as reações dos estudantes, as hipóteses levantadas e os comentários realizados durante as atividades.

Essa abordagem metodológica buscou alinhar o ensino experimental de Física com a perspectiva da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), valorizando a contextualização, a interação e a problematização como eixos norteadores do processo de ensino-aprendizagem.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A propagação de calor constitui um tema fundamental no ensino de Física, não apenas por sua relevância conceitual dentro da Termodinâmica, mas também por suas múltiplas aplicações no cotidiano. Segundo Tipler e Mosca (2009, p. 495) o calor “é uma forma de transferência de energia associada à diferença de temperatura entre dois sistemas”. Essa energia pode ser transferida por três mecanismos principais: condução, convecção e radiação térmica.

A condução térmica ocorre predominantemente em sólidos e resulta da transferência de energia por meio da agitação e colisão das partículas do material. De acordo com Halliday, Resnick e Walker (2016, p. 92) “os metais são bons condutores devido à mobilidade de seus elétrons livres”.

A convecção térmica, por sua vez, manifesta-se em fluidos, quando o aquecimento gera variações de densidade que provocam movimentos de massa. Pietrocola (2010) enfatiza que a convecção é um excelente recurso para trabalhar a articulação entre termodinâmica e dinâmica dos fluidos.

Por fim, a radiação térmica consiste na emissão de ondas eletromagnéticas, capaz de ocorrer mesmo no vácuo. Hewitt (2015, p. 115) salienta que “a radiação térmica é o processo pelo qual o calor é transferido por ondas eletromagnéticas. Diferentemente da condução e da convecção, a radiação térmica pode ocorrer mesmo no vácuo”.

No âmbito do ensino de Física, a experimentação tem sido amplamente defendida como recurso metodológico capaz de articular teoria e prática. Hodson (1994, p. 300, tradução livre) destaca que “o trabalho de laboratório não deve se limitar à mera demonstração de conceitos,



mas deve assumir um papel investigativo e estimular o pensamento crítico dos alunos. De forma semelhante, Araújo e Abib (2003, p. 177) afirmam que “a atividade experimental deve ser problematizadora, desafiando o aluno a participar ativamente na construção de seu conhecimento”.

Outro aspecto relevante refere-se à aprendizagem significativa, proposta por Ausubel (2003, p. 18), segundo a qual “a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se relaciona, de maneira não arbitrária e substantiva (não literal), a algum conhecimento prévio já existente na estrutura cognitiva do indivíduo”. Nesse sentido, experiências que envolvem a propagação de calor com materiais simples contribuem para a ancoragem de novos conceitos em experiências concretas.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça que “o ensino de Ciências da Natureza deve promover a articulação entre conhecimento científico, tecnologia, sociedade e meio ambiente”. (Brasil, 2018, p. 321). Essa diretriz está em consonância com as contribuições de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 122) que defendem que “a experimentação, quando problematizadora, constitui-se em importante meio de contextualização e democratização do ensino de Ciências”.

Além disso, Freire (1996, p. 85) enfatiza que “ensinar exige a convicção de que a mudança é possível. Ensinar exige curiosidade, exige o desejo de saber. Ensinar exige a convicção de que é possível aprender, de que é possível ensinar, de que é possível mudar”, aspecto que pode ser contemplado em atividades práticas investigativas. A experimentação, nesse sentido, não deve ser compreendida apenas como técnica, mas como processo formativo que integra dimensões cognitivas, sociais e culturais.

Assim, observa-se que o ensino da propagação de calor, quando associado a estratégias experimentais acessíveis, pode cumprir um duplo papel: aprofundar a compreensão conceitual dos estudantes e fortalecer a formação didática de futuros professores. Trata-se, portanto, de uma abordagem metodológica que se alinha às atuais demandas da educação científica, promovendo aprendizagens mais significativas, críticas e contextualizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro experimento abordou a condução térmica, utilizando vela, clipe e uma haste metálica. Durante a atividade, observou-se que, à medida que a haste era aquecida em um ponto



específico, os clipe fixados com parafina se desprendiam progressivamente. Esse resultado evidencia o processo de transferência de energia ao longo do material, confirmando o fenômeno explicado em sala de aula.

O segundo experimento, sobre convecção térmica, utilizou um copo de vidro com água, leite em pó e uma vela para aquecimento. Verificou-se que, após alguns instantes de aquecimento na base do recipiente, o leite subiu à superfície, tornando visível o movimento característico da convecção nos fluidos. Esse processo possibilitou aos estudantes compreender de maneira prática como as variações de densidade promovem correntes de convecção, corroborando a descrição apresentada por Pietrocola (2010).

Durante a execução, foi notório o interesse dos alunos, que participaram ativamente e levantaram hipóteses sobre o que iria ocorrer em cada etapa. A participação foi perceptível pelo fato deles passarem a perguntar e também comentar sobre como eles percebiam fenômenos iguais que ocorriam no dia a dia. Embora alguns alunos tenham ficado calados, uma boa parte fez questionamentos interessantes e também corresponderam ao que se esperava quando aplicado o experimento. Uma expectativa seria a compreensão sobre o conceito abordado durante o experimento, sendo que ao serem questionados eles responderam com convicção acerca do que haviam observado.

Essa postura dialoga com a perspectiva de Hodson (1994), que defende a experimentação como estratégia para o desenvolvimento de habilidades investigativas e não apenas de ilustração de conceitos. Além disso, a utilização de materiais de baixo custo e fácil acesso contribuiu para aproximar os conteúdos científicos do cotidiano dos discentes, atendendo ao princípio da BNCC (Brasil, 2018), que valoriza a contextualização do conhecimento.

Outro aspecto observado foi o ganho de confiança e autonomia por parte dos licenciandos responsáveis pela atividade. A vivência em sala de aula, ao conduzir experimentos simples, proporcionou-lhes maior segurança para lidar com a dinâmica do ensino, confirmando a análise de Araújo e Abib (2003), segundo a qual a experimentação, quando problematizadora, beneficia tanto os estudantes quanto os futuros docentes.

De modo geral, os resultados mostraram que os experimentos não apenas comprovaram os conceitos físicos de condução e convecção, como também favoreceram a interação, a curiosidade e a aprendizagem significativa. Essa experiência reforça a importância da experimentação acessível como prática pedagógica essencial na formação científica dos



estudantes da educação básica, além de contribuir para o desenvolvimento profissional de futuros professores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização dos experimentos sobre propagação de calor mostrou-se eficaz tanto para a aprendizagem dos estudantes do ensino médio quanto para o desenvolvimento formativo dos licenciandos envolvidos. A visualização concreta dos processos de condução e convecção térmica, por meio de materiais de baixo custo, favoreceu a compreensão de conceitos abstratos, aproximando-os de situações cotidianas e promovendo maior engajamento discente.

Constatou-se que a experimentação acessível, além de despertar o interesse dos estudantes, possibilitou momentos de investigação, formulação de hipóteses e análise de resultados, características fundamentais para o desenvolvimento de competências científicas (Hodson, 1994). Esse aspecto evidencia a relevância da prática experimental não como atividade complementar, mas como eixo estruturante do ensino de Física.

Do ponto de vista pedagógico, a experiência também contribuiu para a formação inicial dos licenciandos, que puderam vivenciar os desafios da condução de atividades práticas em sala de aula, desenvolver maior autonomia e refletir criticamente sobre sua prática docente. Assim, confirma-se a análise de Araújo e Abib (2003), de que a experimentação beneficia não apenas os estudantes, mas também os futuros professores.

A articulação entre teoria e prática promovida pelos experimentos está em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que enfatiza a importância de integrar conhecimentos científicos às experiências cotidianas e de promover uma aprendizagem significativa. Além disso, o caráter acessível dos experimentos reforça a possibilidade de democratizar o ensino de Física, mostrando que é viável desenvolver práticas inovadoras mesmo em contextos escolares com recursos limitados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Por fim, destaca-se que iniciativas como a relatada neste trabalho apontam para caminhos promissores no ensino de Ciências da Natureza. Ao aproximar teoria e prática, estimular a curiosidade científica e valorizar a participação ativa do estudante, a experimentação acessível contribui para formar cidadãos críticos e conscientes do papel da ciência na sociedade. Recomenda-se, portanto, que novas pesquisas sejam realizadas em



diferentes contextos escolares, ampliando o repertório de práticas pedagógicas que tornem o ensino de Física mais significativo, inclusivo e transformador.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: [https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20d\\_e%20conhecimentos.pdf](https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20d_e%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Aproximações ao Ensino de Ciências: ensino de ciências – fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/996>. Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- HEWITT, P. *Física Conceitual*. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- HODSON, D. Practical work in science: time for a reappraisal. *Studies in Science Education*, v. 22, n. 1, p. 85-142, 1994. Disponível em: [https://www.scirp.org/pdf/CE\\_2013011116585580.pdf](https://www.scirp.org/pdf/CE_2013011116585580.pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. Disponível em: [https://hugoribeiro.com.br/area-restrita/LudkeAndre-Pesquisa\\_Educaca\\_abordagens\\_qualitativas.pdf](https://hugoribeiro.com.br/area-restrita/LudkeAndre-Pesquisa_Educaca_abordagens_qualitativas.pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2025.
- PIETROCOLA, M. *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: UFSC, 2010.
- TIPLER, P. A.; MOSCA, G. *Física para Cientistas e Engenheiros*. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. Disponível em: [http://www.fotoacustica.fis.ufba.br/daniele/FIS3/Paul%20TIPLER%20-Fisica%20\(Vol.%20II\).pdf](http://www.fotoacustica.fis.ufba.br/daniele/FIS3/Paul%20TIPLER%20-Fisica%20(Vol.%20II).pdf). Acesso em: 14 de setembro de 2025.