



PROPAGAÇÃO DE CALOR: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DESENVOLVIDAS NO ENSINO MÉDIO

Vanessa Raiane Bezerra dos Santos ¹
José Roberto Tavares de Lima ²

RESUMO

Apresentamos um Relato de Experiência o qual descreve uma atividade realizada com estudantes do Ensino Médio, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com foco na abordagem experimental de conceitos de Termodinâmica. A intervenção, proposta pelo professor supervisor, consistiu na aplicação de uma sequência didática sobre propagação de calor, utilizando três experimentos de baixo custo e um quiz gamificado para avaliação do processo de aprendizagem. A propagação de calor, tema central da atividade, foi explorada por meio dos três mecanismos: convecção, condução e irradiação térmica. No primeiro experimento, observou-se a convecção térmica ao aquecer um copo de vidro com água e a diluição de uma porção de leite em pó sobre uma fonte de calor. No segundo, a condução foi evidenciada ao aquecer, através do contato com a chama acesa de uma vela, uma das extremidades da barra metálica na qual fixamos clipes espaçados com parafina na outra extremidade, verificamos a transferência de calor ao longo do material. No terceiro, a irradiação foi demonstrada ao comparar o aquecimento de duas latas — uma de cor preta fosca e outra na cor branca brilhante — expostas à mesma fonte de calor, destacando a influência das propriedades ópticas das superfícies. A sequência de ensino foi fundamentada sob elementos da teoria da Aprendizagem Significativa, promovendo a articulação entre a teoria e a prática de forma acessível e concreta. A aplicação do Game Quiz, com leitura de respostas via códigos QR, permitiu avaliar o desempenho dos estudantes e coletar feedback sobre a atividade vivenciada. Os resultados indicaram alto engajamento e compreensão dos conteúdos, evidenciando o potencial da experimentação aliada à tecnologia como recurso didático eficaz no ensino de Física.

Palavras-chave: Condução térmica, Ensino de Física, Irradiação térmica, PIBID, Propagação de calor.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como um de seus principais propósitos aproximar os licenciandos da realidade escolar, promovendo a integração entre teoria e prática e contribuindo para a formação de professores reflexivos e

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE campus Pesqueira, vrbs1@discente.ifpe.edu.br;

² Professor Orientador: Doutor, Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, jroberto@pesqueira.ifpe.edu.br;



críticos. No contexto da Educação Básica, o programa favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras que buscam aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e despertar maior interesse dos estudantes pelas disciplinas escolares.

No ensino de Física, um dos principais desafios consiste em tornar os conceitos abstratos mais compreensíveis e conectados ao cotidiano dos estudantes. Nessa perspectiva, o uso de atividades experimentais configura-se como uma estratégia didática essencial, pois possibilita a concretização de fenômenos físicos e favorece a **aprendizagem significativa**, ao permitir que o novo conhecimento se relaciona de forma substantiva com as ideias prévias dos alunos (AUSUBEL, 2003). Quando bem planejada, a experimentação estimula a curiosidade, a investigação e o protagonismo do estudante, fortalecendo a articulação entre o conhecimento teórico e a realidade observável.

Entre os diversos conteúdos abordados na Física do Ensino Médio, o estudo da Propagação de Calor destaca-se por sua relevância cotidiana — seja na compreensão do funcionamento de eletrodomésticos, na escolha de materiais e vestimentas ou na interpretação de fenômenos ambientais. A Propagação de Calor ocorre por meio de três mecanismos fundamentais: condução, convecção e irradiação térmica, processos responsáveis pela transferência de energia térmica entre corpos até que se alcance o equilíbrio térmico (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016).

Com base nesse contexto, o presente trabalho apresenta um Relato de Experiência desenvolvido no âmbito do PIBID, que teve como foco a abordagem experimental da Propagação de Calor com estudantes do Ensino Médio. A sequência didática, elaborada e implementada em parceria com o professor supervisor e bolsistas, foi composta por três experimentos de baixo custo — cada um abordando um mecanismo de transferência de calor — e complementada por um Quiz gamificado, utilizado para avaliar o processo de aprendizagem. A atividade foi fundamentada nos princípios da Aprendizagem Significativa, buscando proporcionar aos alunos uma vivência prática e interativa do conteúdo.

Os resultados da intervenção evidenciaram um bom engajamento e uma boa compreensão conceitual por parte dos estudantes, confirmado o potencial da experimentação associada a recursos tecnológicos como estratégia didática no ensino de Física. Em síntese, a experiência contribuiu para reforçar o papel do PIBID como espaço formativo e para



demonstrar a importância da articulação entre teoria e prática na construção de saberes científicos significativos.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho fundamentou-se em uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, centrada em uma prática pedagógica experimental voltada ao ensino dos modos de propagação do calor — condução, convecção e radiação. Buscamos, por meio da vivência prática, promover a observação direta dos fenômenos físicos e favorecer uma aprendizagem significativa.

O desenvolvimento da proposta envolveu quatro etapas principais: (1) o planejamento das atividades experimentais; (2) a realização de testes prévios para verificação da viabilidade e segurança dos experimentos; (3) a organização dos materiais e elaboração de um roteiro orientador; e (4) a execução da intervenção didática em sala de aula, acompanhada de registros e observações.

A intervenção foi aplicada em uma turma com 33 estudantes do curso Técnico Integrado em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira. Os dados foram coletados de forma observacional, por meio de anotações e relatos dos estudantes durante a realização das atividades, com foco nas percepções, dificuldades e interações observadas.

Foram propostos três experimentos de fácil execução e com materiais de baixo custo, acessíveis e comuns ao cotidiano escolar, como expresso no Quadro 1.

Quadro 1 –Descrição dos Experimentos utilizados na Intervenção.

Experimento	Tema	Descrição
01	Convecção Térmica	Um copo contendo água e algumas gotas de leite foi aquecido sobre uma vela, permitindo observar o movimento do fluido e a propagação do calor por convecção.
02	Condução Térmica	Clipes foram fixados com cera de vela a uma das extremidades de uma barra metálica. Ao aquecer a outra extremidade da barra, os clipes caíam progressivamente, evidenciando a condução térmica.
03	Irradiação Térmica	Duas latas de refrigerante vazias, uma pintada de preto e outra de branco, foram expostas à mesma fonte de calor, possibilitando aos estudantes analisarem a diferença



absorção da radiação térmica pelos corpos.

Os materiais utilizados foram simples, de fácil aquisição e seguros para uso escolar, o que favorece a replicabilidade da proposta em diferentes contextos educacionais. A análise dos resultados considerou as observações coletadas durante a execução das atividades, destacando a participação dos estudantes e as evidências de compreensão dos fenômenos estudados.

REFERENCIAL TEÓRICO

A transferência de calor ocorre por três processos principais: condução, convecção e radiação. A condução é mais evidente em sólidos, quando a energia térmica é transmitida de partícula para partícula, sem o transporte de matéria. A convecção, por sua vez, envolve o movimento de massas de fluido, sendo observada, por exemplo, no aquecimento da água, em que regiões mais quentes e menos densas sobem, enquanto as mais frias descem. Já a radiação térmica não depende da presença de matéria, ocorrendo por meio da emissão e absorção de ondas eletromagnéticas (TIPLER; MOSCA, 2015).

O conceito de energia térmica está relacionado à soma das energias cinéticas microscópicas das partículas que compõem um sistema, e o calor é entendido como a energia em trânsito entre corpos em diferentes temperaturas. Essa transferência ocorre espontaneamente do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura, até o equilíbrio térmico, podendo se dar por condução, convecção ou radiação.

De acordo com Cepeda e Gaspar (2005), o uso da experimentação no ensino de Física constitui um importante recurso pedagógico, pois possibilita ao estudante observar fenômenos e relacionar conceitos científicos com situações concretas do cotidiano. Ao manipular materiais simples e analisar os resultados das experiências, o aluno passa a construir e consolidar significados de forma ativa, aproximando o saber científico da realidade observável.

Essa perspectiva articula-se diretamente com os princípios da **Teoria da Aprendizagem Significativa**, formulada por David Ausubel (1968), segundo a qual a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando novas informações se relacionam, de maneira **não arbitrária e**



substantiva, com os conhecimentos prévios já presentes na estrutura cognitiva do estudante. Assim, o professor atua como mediador do processo, organizando recursos, situações e experiências concretas que permitam ao aluno atribuir significado ao conteúdo de forma contextualizada e relevante para sua realidade (AUSUBEL, 2003).

Assim, a realização de atividades experimentais sobre os modos de propagação do calor, como as propostas neste trabalho, favorece a assimilação significativa dos conceitos físicos, na medida em que permite aos alunos observar, interpretar e discutir fenômenos reais. A abordagem prática contribui, portanto, para a superação do ensino puramente expositivo e abstrato, estimulando o desenvolvimento do pensamento científico, da autonomia intelectual e da aprendizagem ativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da sequência didática experimental possibilitou uma observação sistemática dos efeitos pedagógicos da proposta junto aos estudantes, cujos resultados foram organizados em três categorias analíticas: (1) compreensão conceitual dos modos de propagação do calor; (2) engajamento e interação dos alunos durante a atividade; e (3) relação entre os fenômenos físicos e situações do cotidiano.

O desenvolvimento da intervenção seguiu um processo formativo orientado pelo professor supervisor. Inicialmente, as duplas de bolsistas do PIBID foram convidadas a selecionar dois experimentos de baixo custo que abordassem conteúdos presentes nas Ementas de Física da turma participante. Após a escolha, os experimentos foram submetidos à mediação e aprovação do supervisor, que avaliou a adequação conceitual e didática das propostas. Em seguida, realizou-se um encontro formativo, no qual as duplas apresentaram a sequência didática completa — incluindo os experimentos, a exposição teórica e a aplicação do quiz gamificado — para análise e feedback. A partir das recomendações do supervisor, foram realizados ajustes metodológicos, correção de eventuais equívocos conceituais e aprimoramento das posturas didáticas. Após uma nova apresentação, e atendidas as orientações, a dinâmica foi aprovada para aplicação junto à turma, consolidando um processo colaborativo de planejamento-reflexão-ação.



Na compreensão conceitual dos modos de propagação do calor, os experimentos permitiram aos estudantes visualizarem de maneira concreta os processos de condução, convecção e radiação térmica, favorecendo a construção de significados científicos. No Experimento 1, ao observar a movimentação da mistura de água e leite aquecida sobre uma vela, os alunos identificaram o movimento convectivo do fluido, relacionando-o à circulação do ar quente em ambientes fechados. No Experimento 2, a queda progressiva dos clipes fixados com cera sobre a barra metálica causou surpresa e despertou reflexões sobre a propagação do calor por condução, consolidando a ideia de que o calor se transfere sem o transporte de matéria. Já no Experimento 3, a diferença na temperatura das latas preta e branca foi prontamente associada ao uso de roupas de cores claras ou escuras em dias ensolarados, evidenciando a compreensão intuitiva do processo de irradiação térmica.

Analisando o engajamento e interação dos alunos, durante a realização das atividades, observou-se aumento expressivo do engajamento e participação ativa dos estudantes, manifestada por meio de questionamentos, hipóteses e discussões espontâneas. Essa postura ativa está em consonância com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), segundo a qual o envolvimento cognitivo e emocional do aluno é condição essencial para a internalização do conhecimento. Conforme defendem Cepeda e Gaspar (2005), a experimentação funciona como mediadora entre o saber científico e a experiência sensorial, estimulando o raciocínio investigativo e a curiosidade natural do discente.

A relação entre o cotidiano e a aprendizagem significativa torna-se evidente quando os estudantes conseguem articular os fenômenos observados com situações reais — como o aquecimento da água, a influência das cores das vestimentas na absorção de calor ou o comportamento térmico de diferentes metais. Essa capacidade de vincular o conteúdo escolar a experiências familiares indica que os novos conceitos foram integrados às estruturas cognitivas pré-existentes, caracterizando uma aprendizagem significativa nos termos de Ausubel. Essa aproximação entre teoria e prática reforça a relevância de atividades experimentais contextualizadas no ensino de Física, conforme defendem autores como Gaspar (2007) e Pietrocola (2019), que reconhecem a experimentação como um recurso fundamental para tornar o conhecimento científico mais concreto, atrativo e compreensível para os alunos.

A seguir, algumas imagens tiradas durante a intervenção:



Figura 1 – Resgate de Fotos da Intervenção



Momentos em que começamos a demonstração dos experimentos

Figura 2 – Resgate de Fotos da Intervenção



Demonstração dos experimentos

Figura 3 – Resgate de Fotos da Intervenção





Alguns alunos participaram de forma ativa durante cada um dos experimentos, seja interagindo ou até mesmo participando

Figura 4 – Resgate de Fotos da Intervenção



Usamos o Quiz gamificado, aliado à leitura de respostas via QR Code

Figura 5 – Resgate de Fotos da Intervenção



PROPAGAÇÃO 1

● 88%

PERGUNTAS

TODO RESPONDEU



Fizemos duas rodadas de perguntas relacionadas aos conceitos Físicos e sobre os experimentos

Figura 6 – Resgate de Fotos da Intervenção

PROPAGAÇÃO 2

● 63%

PERGUNTAS

TODO RESPONDEU



Fizemos duas rodadas de perguntas relacionadas aos conceitos Físicos e sobre os experimentos

Figura 7 – Resgate de Fotos da Intervenção



Fonte: Autoria Própria (2025)

De modo geral, os resultados corroboram a hipótese de que experimentos simples e acessíveis podem promover aprendizagens profundas e engajadas, mesmo em contextos escolares com recursos limitados. Além disso, levamos em conta que a Física pode ser proporcionada e explicada através de experimentos, não sendo somente a parte teórica. Com isso pudemos observar que a vivência experimental proporcionou oportunidades de desenvolvimento de competências cognitivas, procedimentais e socioemocionais, contribuindo para a formação integral dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) revelou-se uma boa alternativa didática na abordagem experimental dos conceitos de propagação de calor, demonstrando o potencial dessa metodologia para articular teoria e prática no ensino de Física. Os resultados obtidos evidenciaram que o uso de experimentos simples e de baixo custo favorece a compreensão dos mecanismos de condução, convecção e radiação, além de despertar o interesse dos estudantes e promover uma aprendizagem mais significativa.

A proposta mostrou-se coerente com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, ao permitir que os novos conhecimentos fossem relacionados aos saberes prévios dos alunos e contextualizados em situações reais. Essa integração entre o conteúdo teórico e a experimentação prática contribuiu não apenas para a assimilação



conceptual, mas também para o desenvolvimento de habilidades investigativas, raciocínio lógico, trabalho colaborativo e autonomia intelectual.

O uso do Quiz gamificado, aliado à leitura de respostas via QR Code, ampliou o engajamento e possibilitou uma avaliação dinâmica da aprendizagem, oferecendo retorno imediato sobre a compreensão dos estudantes. Tais recursos evidenciaram contribuições no intuito de reforçar a motivação e diversificar as estratégias de ensino e avaliação.

De forma geral, a sequência didática atendeu aos objetivos propostos: tornar o aprendizado sobre os modos de propagação do calor mais concreto, interativo e contextualizado, estimulando os alunos a formular hipóteses, discutir resultados e construir explicações próprias para os fenômenos observados. A escolha por materiais acessíveis reforça a viabilidade de replicação da atividade em diferentes realidades escolares, inclusive em contextos com restrições de infraestrutura.

Além do impacto direto sobre os alunos da Educação Básica, a experiência também contribuiu para a formação inicial dos licenciandos, ao possibilitar que vivenciassem práticas de ensino reais, reflexivas e colaborativas, fortalecendo o vínculo entre a formação acadêmica e o exercício docente.

Como prospecção para futuras ações, recomenda-se a ampliação da proposta mediante a inclusão de novos experimentos, especialmente voltados à convecção, bem como o uso de tecnologias digitais e simulações computacionais que complementem as atividades experimentais presenciais. Tais iniciativas podem aprofundar a investigação sobre os efeitos da aprendizagem mediada por experimentação e jogos didáticos, fortalecendo o diálogo entre pesquisa e prática pedagógica no campo do ensino de Física.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, David Paul. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

CEPEDA, R.; GASPAR, A. **Física: Termologia**. São Paulo: Atual, 2005.



GASPAR, Alberto. **Atividades experimentais no ensino de Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. v. 2, 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1–10, 2006.

NOVAK, Joseph D. **Meaningful Learning: The Essential Factor for Constructing Knowledge**. In: *Learning, Creating, and Using Knowledge*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.

PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. *Revista Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 7, n. 1, p. 37–45, 2002.

PIETROCOLA, Maurício. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa abordagem integradora**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.