



**III CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA: CONSTRUÇÃO DE UM TERMÔMETRO**

Eliane Pereira Alves

*Universidade Estadual da Paraíba (lianepa10@hotmail.com)*

Maria Sílvia Santos de Lima

*Universidade Estadual da Paraíba (silvialima78@gmail.com)*

José Praxedes de Oliveira Neto

*Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (praxneto@gmail.com)*

Alessandro Frederico da Silveira

*Universidade Estadual da Paraíba (alessandrofred@yahoo.com.br)*

### **Resumo**

O presente artigo relata uma proposta didática, que sugere como alternativa para o ensino de física, a experimentação com materiais de baixo custo. Especificamente, desenvolvemos uma atividade, que parte da construção problematizadora de um modelo de termoscópio e culmina na elaboração de um termômetro de escala arbitrária. Dentre as principais características do processo de reformulação do ensino de ciências, sinalizado em documentos oficiais (PCN, DCN, entre outros), destaca-se o papel do laboratório escolar – sobretudo na perspectiva problematizadora de realização das atividades. Acreditamos que essa abordagem experimental proporciona um maior grau de autonomia e envolvimento do educando, ao longo do processo de investigação. A abordagem experimental também possibilita a visualização “concreta” de teorias científicas abordadas em sala de aula – aspecto favorável ao desenvolvimento de uma aprendizagem substancial. A sequência didática produzida foi inspirada num trabalho de Nascimento (2015), que aborda a evolução dos conceitos de calor e temperatura, bem como a evolução e construção dos termômetros, com o objetivo de diferenciar tais conceitos. A proposta é direcionada a estudantes da segunda série do Ensino Médio e foi implementada numa escola da rede estadual da Paraíba, localizada em Campina Grande.

**Palavras-Chave:** Ensino de física, experimentação de baixo custo, termoscópio, termômetro.



## **Introdução**

No atual contexto escolar, surge a necessidade de desenvolver métodos que auxiliem o processo de ensino aprendizagem, bem como a necessidade de repensar como estão sendo utilizados os métodos já existentes. Dentre eles destacamos a experimentação, cujo papel está expresso nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN+), ao afirmar:

É preciso retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência, para além das situações convencionais de experimentação em laboratório. As abordagens mais tradicionais precisariam, portanto, ser revistas, evitando “experiências” que se reduzem à execução de uma lista de procedimentos previamente fixados, cujo sentido nem sempre fica claro para o aluno. A questão a ser preservada, menos do que os materiais disponíveis, é, novamente, que competências estarão sendo promovidas com as atividades desenvolvidas (PCN+, 2002, p. 38).

Com isso, acreditamos na possibilidade de trabalhar a experimentação de forma investigativa e assim instigar o aluno a obter conhecimentos numa perspectiva diferenciada daquela imposta pelo ensino tradicional. Esse é o modelo de experimentação problematizadora, que parte do pressuposto de que o aluno executa o experimento sem seguir roteiros e nem dispõe de um resultado específico a atingir.

Dessa forma, Francisco Jr et al (2008) afirma que a atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, discutir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações; suscitando o espírito crítico e a curiosidade, pois só é possível explicar um fenômeno a partir do momento em que a curiosidade dos estudantes seja despertada.

Tendo em vista que a experimentação é uma atividade que precisa ser bem planejada pelo professor, é necessário que o objetivo seja explorar as habilidades cognitivas dos alunos, podendo assim contribuir para o raciocínio lógico na busca de um aprendizado significativo (GIANI, 2010).

Nessa perspectiva, desenvolvemos uma proposta didática que consiste em uma atividade experimental com objetivo de relacionar grandezas termométricas e instrumentos de medidas, compostos por materiais de baixo custo. Tais atividades estão descritas a seguir.



## Metodologia

A presente sequência foi inspirada na proposta de Nascimento (2015) sobre o contexto histórico da evolução do conceito de calor, assim como a evolução e construção dos termômetros. Além disso, foram realizadas leituras suplementares sobre o uso da experimentação no ensino de física.

O trabalho em sala de aula foi estruturado em dois grandes momentos: produção do termoscópio e construção de escalas termométricas arbitrárias, seguindo-se a proposta dos momentos pedagógicos de Delizoicov et al (2012), que consiste em *problematização inicial* – apresentação de situações vivenciadas pelos alunos, como forma de diagnosticar seus conhecimentos prévios; *organização do conhecimento* – inserir os conhecimentos científicos necessários para uma melhor compreensão do tema abordado; e *aplicação do conhecimento* – aplicações de atividades diversificadas, possibilitando a análise e interpretação das situações propostas.

A princípio foi proposto de forma problematizadora, a construção de um termoscópio. A partir da análise do funcionamento dos termoscópios foram feitos alguns questionamentos, a fim de introduzir os conceitos necessários para construção de escalas – já que foi observado que com o termoscópio não seria possível obter quantitativamente a variação de temperatura.

No segundo momento, após ter discutido conceitos como: medidas de temperatura, equilíbrio térmico, escalas termométricas e relações entre escalas; foram entregues aos estudantes um roteiro norteador, para a construção de suas próprias escalas, mostrando as relações matemáticas envolvidas, bem como a equivalência entre escalas termométricas.

O processo de avaliação foi constituído pela observação contínua e sistemática do envolvimento dos alunos durante as atividades da aula, e também foram analisados os resultados obtidos nas experiências realizadas. Por fim, foram propostos problemas contextualizados com perguntas subjetivas e objetivas acerca do conteúdo.

Todas as imagens que serão expostas a seguir foram produzidas sob o consentimento da direção escolar.



A intervenção foi feita em uma escola pública da rede estadual, localizada na cidade de Campina Grande-PB e teve como público alvo, alunos da segunda série do ensino médio. O período total da intervenção foi de 3 (três) horas-aula e os recursos utilizados foram: quadro branco, pincel, texto complementar e materiais de baixo custo.

A princípio, suscitamos a problematização inicial ao levantarmos questionamentos orais, com a finalidade de retomar os conhecimentos construídos em aulas anteriores, em que foi abordado a evolução do termômetro. Além disso, foi feito um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos, sobre possíveis maneiras de obter medidas das variações de temperatura por meio da discussão em torno de alguns modelos de termoscópios – instrumentos precursores do termômetro. Nesse contexto, percebemos a participação dos estudantes durante toda a discussão (figura 1).

**Figura 1:** Bolsistas ministrando aula.



**Fonte:** Fotografia própria.

Em seguida propomos uma atividade experimental com um enfoque problematizador, cuja finalidade foi instigar os estudantes para um pensamento crítico, para a curiosidade e a não aceitação do conhecimento apenas transferido (FRANCISCO JR et al., 2008). Para isso dividimos a sala em grupos, distribuímos conjuntos de materiais idênticos e desafiamos os educandos a produzir um modelo de termoscópio, sem orientação prévia, baseado apenas na discussão inicial da aula (figura 2).



**Figura 2:** Alunos manipulando os objetos de baixo custo.



**Fonte:** Fotografia própria.

Após tentativas e erros, os educandos conseguiram montar os termoscópios (figura 3), porém perceberam que não foi possível obter de maneira quantitativa a variação de temperatura e, com isso, foi introduzido o conceito de escalas termométricas – fator que diferencia termoscópios de termômetros.

**Figura 3:** Construção do termoscópio.



**Fonte:** Fotografia própria.

Logo após, exploramos os métodos para construção de uma escala termométrica e incentivamos os alunos a produzirem suas próprias escalas, semelhante ao trabalho empreendido por personagens de destaque na história – a exemplo de Anders Celsius (1701-1744), Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736) e William Thompson (1824-1907).

Para a construção de escalas, apresentamos um roteiro norteador que explicitava as relações matemáticas necessárias à construção das escalas arbitrárias e as respectivas equivalências com as



escalas usuais. Após concluírem a construção do termômetro (figura 4), foi possível perceber o entusiasmo dos alunos ao verificarem a semelhança entre os valores teóricos, obtidos da escala desenvolvida, e a escala termométrica mais usual – a escala Celsius.

**Figura 4:** Alunos observando o termômetro.



**Fonte:** Fotografia própria.

Em síntese, essa conjuntura nos permitiu explorar alguns aspectos do trabalho em laboratório (tais como: variações, erros, entre outros), bem como a desmistificação de gênios apresentados na ciência, ao mostrar o trabalho científico como resultado de um esforço coletivo e cooperativo – noção de ciência oposta à uma das visões deformadas, assinaladas por diferentes grupos de professores e também uma das mais tratadas em trabalhos científicos (PÉREZ et al, 2001).

O ideal maior dessa atividade era mostrar que do mesmo modo que alguns estudiosos elaboraram escalas termométricas, outras pessoas poderiam fazer o mesmo. Com isso, pudemos destacar a ligação entre ciência e sociedade, no qual todos podem ser sujeitos ativos no desenvolvimento científico.

## **Conclusão**

A fim de melhorar a atual realidade do ensino, temos hoje uma diversidade de recursos didáticos que podem ser utilizados como estratégia para tornar o conhecimento mais acessível ao aluno. Dentre eles, destacamos a experimentação de baixo custo e o laboratório problematizador.



Os experimentos denominados de baixo custo vêm sendo bastante utilizados no ensino de Física, por serem materiais de fácil aquisição e pela presença abundante no cotidiano do educando. Paralelo a isso, escolhemos mobilizar a experimentação problematizadora, com vistas a incentivar a autonomia dos estudantes no momento da investigação.

A utilização combinada de ambas as estratégias, torna possível a realização de atividades experimentais, sem necessitar do laboratório de ciências, tendo em vista que a maioria das escolas públicas não dispõe desse tipo de ambiente ou, quando possuem, são majoritariamente subutilizados/sucateados.

Em nossa atuação, procuramos desenvolver experimentos simples que permitem a visualização dos fenômenos físicos estudados e que podem ser executados na própria sala de aula ou no meio extraclasse.

Com a realização desse trabalho, percebemos que o uso de atividades experimentais como estratégia no ensino de Física, destacou-se por minimizar dificuldades do processo de ensino-aprendizagem ao estimular os alunos a compreenderem toda a dinâmica do processo de investigação.

Agradecemos o apoio prestado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculado a UEPB.

### **Referências Bibliográficas**

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III*. Brasília: MEC, 2000.

DELIZOICOV, D; GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. *Ciência e Educação*, v. 12, n. 1, p. 1-22, 2012.

FRANCISCO JR. W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Revista Química Nova na Escola*, n. 30, p. 34-41, 2008.

GIANI, K. *A experimentação no ensino de ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa*. 2010. 190 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Distrito Federal. 2010.



**III CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

GIL-PÉREZ, D. et al. *Para uma imagem não deformada do trabalho científico*. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Disponível em: <[www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf)>. Acesso em 14 maio 2016.

NASCIMENTO, L. F. A evolução do termômetro: Uma atividade para a sala de aula. In: \_\_\_\_\_. *História da ciência e ensino: fontes primárias e propostas para a sala de aula*. Livraria da física, 2015, p. 175-183.