

RELATO DE EXPERIÊNCIA: APRENDIZAGEM DE TERMOLOGIA COM O TERMÔMETRO CASEIRO NO ENSINO MÉDIO.

Breno Araújo Rodrigues ¹

Maisa Silva Santos ²

Francisco Erik de Medeiros Confessor ³

Judson Joricênio Lima de Melo Filho ⁴

José Roberto Moreira da Silva ⁵

RESUMO

Este relato de experiência descreve uma intervenção pedagógica sobre Termologia, realizada com discentes do 2º ano do Ensino Médio na Escola Estadual João Ferreira de Souza, na cidade de Santa Cruz-RN no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Diante do desafio de lecionar conceitos abstratos em aulas expositivas, a atividade teve como objetivo central conectar a teoria à prática por meio da construção de termômetros caseiros de baixo custo. O referencial teórico-metodológico se baseou nos princípios da aprendizagem significativa e das metodologias ativas, buscando posicionar o aluno como protagonista na construção do conhecimento. A coleta de dados foi realizada através de um questionário discursivo aplicado após a atividade prática, com as respostas submetidas à análise de conteúdo. Os principais resultados indicam que a abordagem experimental favoreceu a compreensão de conceitos como a dilatação térmica e o funcionamento do termômetro, com destaque para a importância da vedação e a sensibilidade do instrumento. Embora a diferenciação teórica entre calor e temperatura tenha permanecido como um desafio, conclui-se que a atividade investigativa foi uma ferramenta eficaz para aumentar o engajamento e estimular o raciocínio crítico, transformando conceitos abstratos em experiências concretas.

Palavras-chave: Ensino de Física, relato de experiência, materiais de baixo custo, PIBID.

INTRODUÇÃO

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, brenoaraujor15@gmail.com;

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, maisa.santos@escolar.ifrn.edu.br;

³ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, erikconfessor@gmail.com;

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Santa Cruz, judsonjoricienio1@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Mestre, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, prof.roberto.phys@gmail.com.





A Termologia é a parte da Física que estuda os fenômenos envolvendo calor e temperatura. Embora seus tópicos, como calorimetria e termometria, sejam assuntos ensinados no ensino médio, sua aprendizagem é considerada incompleta, não necessariamente pelas fórmulas ou cálculos, mas sim pelas concepções alternativas que os alunos possuem sobre o significado e pela falta de visualização dos fenômenos na prática. O ensino de ciências, especialmente quando aborda conceitos abstratos como calor e temperatura, enfrenta constantes desafios na articulação entre teoria e prática. O baixo rendimento no aprendizado está causando problemas como desinteresse e um índice de reprovação (LOUZADA *et al*, 2015). Essa dificuldade geral é amplamente discutida na literatura, como apontam Krasilchik (2004) e Delizoicov *et al*. (2009), que destacam a necessidade de metodologias inovadoras para tornar o aprendizado mais concreto e significativo.

As áreas de ciências, como física, por serem assuntos complexos, há uma necessidade de facilitar sua observação, que por sua maior parte de assuntos serem trabalhados de forma abstrata e tradicional em sala, um modelo que se assemelha à “educação bancária” criticada por Paulo Freire, onde o conhecimento é apenas depositado, e não construído. Segundo Piaget (1976 *apud* BOHNS, 2000, p. 103), "o conhecimento não se encontra nem no sujeito, nem no objeto, mas resulta das interações que se produzem entre um e outro", assim o uso do experimento na prática faz com que o aluno interaja com os fenômenos estabelecendo uma relação direta, construindo o seu próprio entendimento. Nesse sentido, a resposta para esse desafio encontra-se na articulação entre os princípios das metodologias ativas e a busca pela aprendizagem significativa. As metodologias ativas propõem uma inversão da lógica tradicional de ensino, posicionando o aluno como protagonista e agente principal na construção do conhecimento, opondo diretamente ao modelo de “educação bancária”. O objetivo não é apenas “fazer por fazer”, mas promover uma aprendizagem significativa, que, conforme a teoria de David Ausubel ocorre quando a nova informação se conecta de forma ativa e não passiva à estrutura de conhecimento que o estudante já possui (MOREIRA; MASINI, 1982).

A construção de experimento de baixo custo, como um termômetro caseiro, representa uma estratégia ideal, pois permite ao aluno não apenas observar, mas também interagir diretamente com os fenômenos estudados. Diversos trabalhos abordam estes conceitos,





ênfatisando a importância do desenvolvimento experimental com materiais de fácil acesso ao aluno e professor para a melhor fixação dos conteúdos em sala, como podemos ver nos trabalhos

de Campelo e Prieto (PRIETO, 2024) (CAMPELO *et al*, 2023). Dessa forma, conceitos abstratos da termologia, como a dilatação térmica, deixam de ser meras definições e se tornam experiência concretas e observáveis, potencializando a construção de um conhecimento verdadeiramente sólido e duradouro com materiais fáceis de ser encontrados no dia a dia, propondo uma atividade de fácil acesso ao professor (SILVA; SOUSA. 2019). Nesse contexto que foram propostos a atividade, na Escola estadual João Ferreira de Souza, envolvendo alunos do 2º ano do Ensino Médio.

METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem de natureza qualitativa, contendo alguns resultados apresentados como quantidade, mostrando a análise de frequência das respostas. A análise qualitativa, parte central desse trabalho, foi realizada por meio da análise de conteúdo, buscando identificar padrões de raciocínio e a percepção dos estudantes sobre a atividade, conforme proposto por Bardin (1979). A intervenção foi planejada para se integrar ao cronograma letivo regular, reforçando o conteúdo do bimestre sem sobrecarregar os alunos e o planejamento do professor regente.

A atividade foi realizada com total de 18 discentes de duas turmas do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual João Ferreira de Souza. Para a atividade de coleta de dados, os alunos foram organizados em grupos de dois a três membros, com duas participações individuais, totalizando 7 grupos respondentes

O procedimento da intervenção pedagógica foi estruturado em duas etapas:

Etapla 1: Fundamentação Teórica onde foi ministrado uma aula expositiva abordando os conceitos fundamentais de Termologia, como calor, temperatura, escalas termométricas e dilatação térmica, já fazendo conexões na etapa 2.

Etapla 2: Atividade Experimental: Na segunda aula os alunos realizaram a construção de um termômetro caseiro. Os materiais utilizados foram: recipientes plásticos ou de vidro, canudos, água, álcool, corante e bastões de cola quente para vedação. A montagem foi conduzida pelos





próprios alunos, que seguiram um roteiro pré-estabelecido (Figura 1), que foi disponibilizado antes de iniciar. O processo de construção realizado pelos alunos pode ser observado nas


Figuras 2 e 3. Por razões de segurança, a manipulação do álcool e a perfuração das tampas dos recipientes foram realizadas exclusivamente pelos membros do PIBID, que também supervisionaram todo o processo da montagem.

Figura 1 – Roteiro utilizado na atividade experimental, detalhando o objetivo, a fundamentação teórica, a lista de materiais e os procedimentos para a construção do termômetro.

Roteiro

Experimento: Termômetro caseiro
Objetivo: Construir um termômetro caseiro para observar de forma prática, a dilatação de líquidos em função da temperatura e compreender os conceitos de calor, temperatura e escalas termométricas.

Introdução Teórica



O termômetro é um dispositivo que afere a temperatura dos corpos através de um marcador ligado a um princípio físico que varia com a temperatura. O termômetro que iremos criar utiliza como base a dilatação térmica de líquidos, que ao serem aquecidos, aumentam a pressão interna do recipiente, o que faz subir o nível de líquido no canudo, como mostra a figura ao lado.

Materiais Necessários:

1 recipiente de vidro (ex: frasco de medicamento) 1 canudo transparente ou tubo fino de plástico; Água; Alcool 1L (opcional – facilita a dilatação e evaporação); corante alimentício ou tinta guache (qualquer cor); Massa de modelar, argila, vela derretida ou cola quente; Funil (opcional); recipientes com água quente e fria; Papel ou papelão; Caneta ou marcador.

Montagem do experimento

Passo 1: em um copo, misture metade de água e metade de álcool. Adicione algumas gotas de corante alimentício para melhor visualização.

Passo 2: com a ajuda de um funil (se necessário), despeje a mistura até encher quase toda a garrafa.

Passo 3: se uma ferramenta para furar a tampa da garrafa para inserir o canudo.

Passo 4: coloque o canudo dentro da garrafa. A ponta inferior deve ficar mergulhada na mistura, mas sem encostar no fundo da garrafa.

Passo 5: use massa de modelar ou vela derretida para vedar completamente a boca da garrafa em torno do canudo. Certifique-se de que o ar não entra nem sai da garrafa.

Passo 6: o líquido deve começar a subir um pouco dentro do canudo. Se necessário, empurre o canudo levemente para ajustar o nível visível.

Passo 7: cole um pedaço de papel no canudo com fita adesiva ou cola quente. Será usado para marcar a escala térmica.

Passo 8: no papel colado ao canudo, marque o nível do líquido em diferentes temperaturas. Use pontos de referência como: exposição ao sol, corpo humano etc.
Dê um nome à sua escala, como "Escala João" ou "Graus Maria".

Passo 9: escolha dois pontos fixos (ex: temperatura do corpo humano e temperatura da água quente). Marque no canudo onde está o líquido em cada ponto.

Passo 10: Coloque a garrafa em um recipiente com água quente (não fervente). Observe o nível do líquido subir no canudo. Em seguida, coloque em água fria. O líquido descenderá.

FONTE: Acervo do autor



Figura 2 – Alunos realizando a montagem do termômetro caseiro em sala de aula, sob a supervisão dos bolsistas.



FONTE: Acervo do autor

Figura 3 – Teste do termômetro caseiro em ambiente externo para observação da dilatação do líquido sob a temperatura ambiente.



FONTE: Acervo do autor



Ao final da etapa experimental foi aplicado um questionário composto por 10 questões discursivas. A atividade visou avaliar conhecimento geral e a compreensão do termômetro construído e assimilando o experimento com aplicações práticas. Para fins de padronização e clareza na apresentação dos dados, todas as folhas de respostas, incluindo as individuais, foram rotuladas como “Grupo”, contendo a quantidade de membros em cada uma, na seção de Resultados e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos alunos foram submetidas à análise de conteúdo de Bardin (BARDIN,1979). Nessa análise, buscou-se categorizar temas recorrentes e padrões nas justificativas dos alunos, focando em evidências que demonstrem que há conexão entre a experiência prática e a aprendizagem dos conceitos científicos. A atividade possui um total de 10 questões, e foi feita uma análise em cada resposta, assim os dados são apresentados por categorias temáticas, como: compreensão dos conceitos fundamentais, entendimento do princípio físico do experimento, análise do instrumento e aplicação do conhecimento. Ilustradas com as respostas dos próprios alunos, tornando a análise mais clara e precisa.

Categoria 1: Compreensão dos Conceitos Fundamentais

Essa categoria agrupa as respostas às questões teóricas mais abstratas, que servem de base para o entendimento do experimento.

Pergunta 1: Qual a diferença entre calor e temperatura?

A minoria dos grupos (3 de 7) conseguiu diferenciar os conceitos, associando corretamente "temperatura" à agitação das partículas e "calor" à energia em trânsito. A variação ocorreu na precisão das definições.

- **Resposta de alta precisão (Grupo 2, 1 membro):** "Reside no que eles medem. A temperatura é a medida do grau de agitação das moléculas e átomos em um corpo, indicando quão quente ou frio ele está. O calor, por outro lado, é a energia que se



transfere entre corpos ou sistema quando há diferença de temperatura, ou seja, a energia em trânsito."

- **Resposta precisa e sucinta (Grupo 6, 3 membros):** "Calor é a energia em trânsito entre corpos com diferentes temperaturas. Já a temperatura mede o grau de agitação das partículas de um corpo."
- **Resposta com lacuna (Grupo 3, 2 membros):** "'Calor é energia térmica em trânsito de um corpo para outro.' (Não define temperatura)"

Pergunta 6: O que acontece com as partículas de um líquido quando sua temperatura aumenta?

Houve um alto índice de compreensão (7 de 7 grupos acertaram o princípio básico), indicando que a visualização do experimento ajudou a concretizar a ideia do movimento das partículas.

- **Resposta completa (Grupo 2, 1 membro):** "Ganham mais energia cinética e, consequentemente, se movem mais rapidamente e com maior agitação."
- **Resposta direta e correta (Grupo 6, 3 membros):** "As partículas se movem mais rapidamente, pois ganham energia, se afastam umas das outras."

Pergunta 7: Cite duas escalas termométricas e seus respectivos pontos de fusão e ebulição da água. A maioria dos grupos respondeu corretamente, mostrando a assimilação do conhecimento prático-teórico sobre as escalas de medida.

- **Resposta correta (Grupo 3, 2 membros):** "Escala Celsius (C) fusão a 0°C e ebulição a 100°C. Escala Fahrenheit (F) fusão a 32°F e ebulição a 212°F"

Pergunta 2: Qual é a unidade de medida de temperatura no Sistema Internacional?

A maioria (5 dos 7 grupos) acertou Kelvin (K). Um grupo respondeu de forma incompleta e outro confundiu com as escalas usuais, o que evidencia uma sobreposição dos conceitos de escalas de uso cotidiano com a definição formal do SI.

- **Resposta correta e completa (Grupo 5, 3 membros):** "A unidade de medida de Temperatura no sistema Internacional de unidades (SI) é o Kelvin (K)."
- **Resposta incorreta (Grupo 1, 3 membros):** "Celsius (°C), Fahrenheit (°F)"

Categoria 2: Entendimento do Princípio Físico do Experimento



Esta categoria foca na compreensão do fenômeno da dilatação térmica, o coração do experimento.

Pergunta 3: O que é dilatação térmica? Dê um exemplo.

O conceito foi bem assimilado pela maioria, que conseguiu fornecer definições corretas e exemplos práticos, mostrando a conexão com o cotidiano.

- **Resposta com exemplo clássico (Grupo 6, 3 membros):** "Dilatação térmica é o aumento do volume de um corpo quando ele é aquecido. Exemplo: os trilhos de trem se dilatam no calor, por isso são instalados com folgas entre eles."
- **Resposta sucinta (Grupo 3, 2 membros):** "Dilatação térmica é o aumento das dimensões de um corpo, como comprimento, área e volume."

Pergunta 4: Por que o líquido dentro do termômetro sobe ao aquecer?

As respostas aqui demonstram a conexão direta entre a teoria da dilatação e a observação prática.

- **Resposta que conecta os conceitos (Grupo 4, 3 membros):** "Porque ao aquecer, o líquido se dilata, aumenta seu volume e sobe no tubo do termômetro."
- **Resposta com foco no nível molecular (Grupo 2, 1 membro):** "Quando aquecidas, as moléculas do líquido no termômetro se movem mais rápido, afastando-se um pouco mais umas das outras."

Pergunta 5: Qual o papel do álcool na mistura usada no termômetro caseiro?

As respostas indicam um entendimento funcional, mas poucos se aprofundaram na propriedade física específica do álcool (maior coeficiente de dilatação).

- **Resposta mais completa (Grupo 6, 3 membros):** "O álcool é usado porque se dilata facilmente com o calor, é visível com corante e permanece líquido mesmo em baixas temperaturas."
- **Resposta funcional (Grupo 1, 3 membros):** "Porque ele é mais sensível à mudança de temperatura."

Categoria 3: Análise do Instrumento e Aplicação do Conhecimento





Esta categoria avalia se os alunos foram além da simples observação, compreendendo o design do termômetro e sua aplicação no mundo real.

Pergunta 8: Explique por que o termômetro deve estar bem vedado para funcionar corretamente.

Houve 100% de acerto, com respostas que demonstram um excelente raciocínio sobre as variáveis que podem interferir no experimento.

- **Resposta com foco em trocas de calor (Grupo 2, 1 membro):** "Se o termômetro não estiver bem vedado pode ocorrer troca de calor entre o termômetro e o ambiente, o que altera a temperatura do termômetro e, conseqüentemente, a leitura."
- **Resposta com foco na pressão e vazamento (Grupo 4, 3 membros):** "Para evitar vazamento de líquido e entrada de ar, o que pode alterar a pressão interna e afetar na medição da temperatura."

Pergunta 9: O que aconteceria se usássemos um canudo muito largo? Isso afetaria a sensibilidade do termômetro?

Também com 100% de acerto, as respostas mostram que os alunos desenvolveram uma compreensão sofisticada sobre a sensibilidade e precisão de um instrumento de medida.

- **Resposta clara e direta (Grupo 6, 3 membros):** "Sim, afetaria. Um canudo muito largo dificultaria a visualização do nível do líquido, tornando o termômetro menos sensível e preciso."
- **Resposta com justificativa detalhada (Grupo 4, 3 membros):** "Sim, afetaria um canudo largo exige maior volume de líquido para mostrar a variação, diminuindo a sensibilidade do termômetro."

Pergunta 10: Explique como o experimento está relacionado com os termômetros utilizados na medicina.

Todos os grupos conseguiram fazer a conexão, demonstrando que a atividade prática cumpriu seu papel de ligar o conteúdo escolar com uma aplicação tecnológica real e conhecida.

- **Resposta completa (Grupo 2, 1 membro):** "Está diretamente relacionado à expansão e contração de líquidos (como mercúrio ou álcool) com a temperatura. Os termômetros



- **Resposta sucinta (Grupo 7, 3 membros):** "...ambos funcionam pelo princípio da Dilatação térmica para medir a temperatura."

Conforme o objetivo de relato, que buscou investigar como as atividades experimentais podem ajudar os alunos a fixar a aprendizagem em termologia, conectando a teoria à prática, os resultados indicam que a construção do termômetro caseiro foi uma ferramenta pedagógica efetiva. A abordagem prática, permitiu, como defendem as metodologias ativas, posicionar o aluno como protagonista, superando a aula totalmente expositiva. O alto índice de acertos nas questões sobre a estrutura e funcionamento do instrumento (Questões 8 e 9) sugere que a atividade foi além do conceito teórico, pois foi capaz de fazer o aluno construir seu próprio entendimento ao interagir com o objeto de estudo, alinhada com a teoria construtivista de Piaget (1976).

A dificuldade em diferenciar os conceitos de calor e temperatura, observada na análise da Questão 1, corrobora os achados de Louzada *et al.* (2015), que apontam esta como uma das concepções alternativas mais persistentes entre os estudantes. Este resultado evidencia que, embora uma única atividade prática possa não ser suficiente para desconstruir ideias tão enraizadas, ela serve como um passo fundamental. Prova disso foi o sucesso na compreensão dos conceitos de dilatação térmica (Questão 4), um tópico abstrato que se tornou concreto e observável. Esse sucesso pode ser explicado pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pois o conhecimento prévio sobre o termômetro funcionou como uma âncora para o novo conceito científico, tornando a aprendizagem não arbitrária e duradoura.

Além disso, a análise indica um nível de pensamento que passou de uma simples memorização. Ao explicarem a importância da vedação e como a largura do canudo afeta a sensibilidade do instrumento (Questão 8 e 9), os alunos demonstraram uma análise crítica





sobre a própria construção do conhecimento científico. Essa reflexão, aliada à capacidade de conectar o experimento com a tecnologia real (Questão 10), demonstra que a atividade cumpriu seu papel de se opor à “educação bancária” (Freire, 1987), promovendo um conhecimento que é aplicado, contextualizado e verdadeiramente construído pelo aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência permitiu concluir que a atividade investigativa de construção de um termômetro caseiro se mostrou uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e estimular o raciocínio crítico no ensino de Termologia. A abordagem transformou conceitos complexos abstratos em experiências concretas, promovendo uma fixação mais sólida de conteúdo como a dilatação térmica e o funcionamento de instrumentos de medição.

É importante, contudo, reconhecer as limitações deste estudo. O número reduzido de participantes (18 alunos) impede a generalização dos resultados. Outra limitação foi infraestrutura escolar, por não possuir um local adequado para experimentos com os alunos. Além disso, a avaliação que foi realizada logo após a intervenção, não permitindo uma análise da retenção do conhecimento a longo prazo.

Ainda assim, as implicações para a prática docente são claras: a utilização de experimentos de baixo custo é uma estratégia viável e potente para superar o desinteresse e as dificuldades conceituais no ensino de Física. Sugere-se para futuras pesquisas, a aplicação de atividades similares em outro assunto temas, bem como a realização de estudos comparativos entre turmas experimentais e grupos incluindo avaliações de longo prazo para verificar a fixação da aprendizagem. Para finalizar, a experiência reforça que aliar a teoria a uma prática investigativa e significativa, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e eficaz.

REFERÊNCIAS

CAMPELO, Amanda Samara de Lima et al. Construção de um termômetro caseiro para o estudo da termometria. Anais do IX CONEDU – Congresso Nacional de Educação. Campina





Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/98840>. Acesso em: 18 out. 2025.

LOUZADA, F. L. C.; ELIA, M. F.; SAMPAIO, J. J. C. Concepções alternativas de calor e temperatura entre estudantes do ensino médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, V. 37, P. 1307-1-1307-8, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1806-11173711598>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

DELIZOICOV, D. *et al.* Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

BOHNS, J. A. CONSTRUTIVISMO: uma análise de seus fundamentos e de sua aplicação na pedagogia contemporânea. Em Revista, V. 1, P. 101-114, 2000. Disponível em: < <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/download/7833/4940/30656>>. Acesso em: 21 ago. 2024.

PRIETTO, Denise Daiane Otroski. Ensino de termologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por meio de metodologias ativas de aprendizagem. 2024. Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/297566>>. Acesso em: 17 out. 2025.

SILVA, Samuel Antonio; SOUSA, Jocenilda Pires de. O ensino da física através de experiências científicas com materiais recicláveis e de baixo custo. Research, Society and Development, v. 8, n. 7, 2019. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662198007/560662198007.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2025.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982. Disponível em: < https://wp.ufpel.edu.br/ayala/files/2019/09/ausubel_moreira.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2025.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 1979. Disponível em: < <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2025.

