

# TRABALHANDO COM IMAGENS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA CONTRIBUIÇÃO SOBRE A HISTÓRIA DA TERMODINÂMICA

Lucas Jardim Escamilha<sup>1</sup>, João Pedro Adame Barros Sanglard<sup>2</sup>, Adriana Oliveira Bernardes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CEFET/RJ campus Nova Friburgo, lucasescamilha@gmail.com

<sup>2</sup>CEFET/RJ campus Nova Friburgo, pedroadame2008@hotmail.com

<sup>3</sup>UFRJ, fisica.adrianabernardes@gmail.com

**Resumo:** O presente trabalho apresenta uma proposta de utilização de imagens, no formato de exposição, como recurso pedagógico para o ensino de Física. Com enfoque em história da ciência, a exposição busca relacionar a história da termodinâmica com seus impactos na sociedade, que culminaram na Primeira Revolução Industrial, com o advento das máquinas térmicas. Para a realização do trabalho partimos do pressuposto de que atividades realizadas fora da sala de aula podem trazer mais significado no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Ensino de física, história da física, termodinâmica, máquinas térmicas, ensino médio.

## 1. Introdução

No que concerne ao processo de ensino e aprendizagem da Física, o professor, por muitas vezes, encontra muitos empecilhos em sua trajetória. Um deles é a escassez de recursos para realizar seu trabalho em uma sala de aula. Além disso, assim como acontece no ensino de outras ciências, alguns conceitos e conhecimentos da Física podem ser mais difíceis quanto à maneira de serem discutidos com os alunos, uma vez que podem se configurar como abstratos demais. Diante disso, um mecanismo muito utilizado para contornar esta situação tem sido o uso de recursos imagéticos, midiáticos e tecnológicos, como a exibição de imagens (estáticas ou em movimento), como fotografias, ilustrações, simulações e vídeos.

Com o intuito de minimizar tal abstração no ensino da Termodinâmica (parte da física que se dedica ao estudo das relações entre calor, trabalho e outras formas de

energia), o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de ensino alternativa deste tema, com a utilização de imagens. Tal proposta consiste em uma exposição de painéis, buscando propiciar o aprendizado de maneira interativa e intuitiva, remontando todo o processo histórico da Termodinâmica para um maior entendimento e compreensão dos alunos.

O desenvolvimento deste trabalho se deu no primeiro semestre de 2018, por dois alunos do CEFET/RJ *campus* Nova Friburgo, atuando no Colégio Estadual Canadá, em Nova Friburgo (RJ), nas atribuições de seu estágio obrigatório. Sua execução aconteceu no mês de outubro do mesmo ano. Toda a atividade contou com a orientação da professora-tutora, Adriana Oliveira Bernardes, que leciona Física na referida escola.

## 2. Dos fatos

Na intenção de possibilitar ao aluno uma aprendizagem mais significativa, além dos recursos imagéticos, a utilização de espaços não formais (fora da sala de aula) é defendida por diversos autores, como um instrumento de redução da necessidade de abstração do aluno, viabilizando uma contextualização dos conceitos e conhecimentos, culminando em uma compreensão mais efetiva dos temas propostos. De acordo com Oliveira e Gastal (2009):

[...]O desenvolvimento de aulas em espaços não formais pode possibilitar a integração de informações oriundas da intervenção e interpretação do ambiente para a associação com os conceitos já interiorizados na estrutura cognitiva do aprendiz. (OLIVEIRA; GASTAL, 2009, p. 7)

Este processo de associação de novas informações a outras anteriormente incorporadas, de forma inter-relacionada, é definido por Moreira e Masini (2001) como aprendizagem significativa. Já, segundo Rangel (2005):

O princípio da proximidade recomenda que o ensino-aprendizagem (sejam quais forem seus métodos e técnicas) inicie pelo conhecimento que seja o mais próximo possível da vida do aluno, partindo dos fatos mais imediatos para os mais

remotos, do concreto para o abstrato, do conhecido para o desconhecido. (RANGEL, 2005, p. 29)

Dessa forma, considerando o caráter motivador das atividades realizadas fora da sala de aula, a importância da utilização de imagens no ensino de Física e, ainda, levando em consideração a relevância da abordagem em História da Ciência para a formação do imaginário científico do aluno, consideramos relevante a utilização de recursos imagéticos na construção de uma exposição que aborde o surgimento e a evolução das primeiras máquinas térmicas.

Para reforçar, vale a pena destacar que, de acordo com o Currículo Mínimo Estadual de Física (2012), fazem parte das habilidades e competências para o segundo ano do ensino médio:

<i>Campo</i>	<b>Máquinas Térmicas</b>
<i>Habilidades e competências</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.</li> <li>• Compreender que o surgimento das primeiras máquinas térmicas na Inglaterra, no século XVIII, as máquinas a vapor, está diretamente relacionado com a Primeira Revolução Industrial.</li> <li>• Compreender que o surgimento das máquinas térmicas provocou profundas mudanças na sociedade da época, seja nas relações entre patrões e empregados, seja revolucionando os transportes.</li> <li>• Compreender a diferença entre temperatura e calor a partir do modelo atomista da matéria.</li> </ul>

**Tabela 1** – Habilidades e competências do tópico “Máquinas térmicas” no Currículo Mínimo Estadual de Física. (Adaptado da fonte: RIO DE JANEIRO, 2012)

Vale ressaltar, ainda, que a abordagem da história da Física no ensino permite ao aluno contextualizar o processo de “construção” dos conhecimentos científicos, contribuindo na desmistificação da imagem da ciência como imutável, como ressalta Brito et al. (2014):

[...] é possível, através desse tipo de abordagem, demonstrar que o conhecimento científico não se encontra terminado, mas que é passível de alterações e que trata-se de um conhecimento construído de acordo com a visão de mundo correspondente aos atores presentes nesse processo. (BRITO et al., 2014, p. 227)

### 3. Metodologia

Este trabalho foi realizado no Colégio Estadual Canadá, na cidade de Nova Friburgo, no Rio de Janeiro. O colégio em questão oferece os turnos matutino, vespertino e noturno, contando com Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA) para aproximadamente 700 alunos. A escola possui recursos estruturais como laboratório de ciências, laboratório de informática, ainda que sucateado, e espaços físicos amplos como auditório e quadra de esportes.

Inicialmente, uma pesquisa bibliográfica da história da termodinâmica foi realizada, no intuito de compreender e esquematizar a sequência histórica que remonta à proposição e construção das primeiras máquinas térmicas. Em um segundo momento foi realizada uma seleção de imagens que representassem cada uma das etapas deste processo histórico, a fim de colaborar para um melhor entendimento e motivação do aluno, trazendo significado e contexto ao tema estudado. Em um terceiro momento, a estrutura da exposição foi elaborada, com a elaboração do *layout* dos cartazes e sua respectiva impressão.

A exposição contou com um experimento de abertura, onde os alunos foram convidados a discutir os conceitos de temperatura e calor, do ponto de vista atomista. O experimento consistia em perceber as sensações térmicas provocadas em nosso corpo a partir de três amostras com água à diferentes temperaturas e, a partir disso, discutir e compreender que os conceitos de calor e temperatura podem ser confundidos por nossas sensações e experiências do dia a dia. Após o experimento de abertura, a sequência histórica dos painéis (cartazes) foi conduzida, seguindo a cronologia dos acontecimentos, por um dos autores do trabalho, atuando como mediador.

Por último, os alunos puderam interagir com um personagem histórico importante para a história da termodinâmica: James Watt. A interação aconteceu de forma teatral, com a interpretação do engenheiro e matemático britânico feita por um aluno de Licenciatura em Física, que não atuava no colégio, convidado especialmente para a atividade.



**Figura 1:** Experimento sendo realizado na primeira apresentação da exposição  
(Fonte: do autor)

#### 4. Resultados

Foram elaborados 15 painéis com imagens representativas da história da termodinâmica. Algumas destas imagens são fotografias da época, e outras são de representações ou réplicas dos originais. A primeira aplicação da exposição, foi realizada no auditório do colégio estadual em questão, na cidade de Nova Friburgo (RJ), tendo recebido até o momento 300 alunos de turmas de ensino fundamental e médio. A recepção dos alunos, bem como sua interação com os mediadores da atividade foi significativa. Tais resultados são preliminares, passíveis de maior análise com base em aplicações futuras da exposição.

#### 5. Conclusão

Consideramos que o trabalho, que apresenta resultados preliminares, pode contribuir fortemente para o aprendizado e na motivação do aluno no estudo da



Física. Enxergamos a oportunidade de contextualização do processo histórico pelo qual se deu a criação das máquinas térmicas, como fundamental para a aprendizagem significativa da Termodinâmica. A abordagem em história da ciência contribui para que o aluno tenha o entendimento de que ciência, tecnologia e sociedade estão diretamente ligadas, uma vez que o desenvolvimento da Termodinâmica, do ponto de vista científico, culminou na Primeira Revolução Industrial, gerando grande impacto em toda a sociedade da época. Finalizamos destacando as intenções de que a exposição possa ser realizada mais vezes nas dependências do Colégio Estadual Canadá, e também, em outros espaços de educação, sejam eles espaços formais ou não formais, com a finalidade de divulgação da Física, ciência tão importante para compreensão dos fenômenos presentes no cotidiano de todo aluno e de todo cidadão.

## Referências

BRITO, N. B. De; REIS, U. V. dos; TALON, I. L. M; REIS, J. C. O. **História da física no século XIX: discutindo natureza da ciência e suas implicações para o ensino de física em sala de aula.** Rio de Janeiro: Revista Brasileira de História da Ciência, v.7, p. 214-231. 2014.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

OLIVEIRA, R. I. R. de.; GASTAL, M. L de A.. **Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais.** In VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais eletrônicos. Florianópolis, 2009.

RANGEL, M. **Métodos de Ensino Para a Aprendizagem e Dinamização das Aulas.** Papyrus Editora, p. 29, 2005.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Mínimo: Física.** Rio de Janeiro, 2012.

