



# O PRINCÍPIO DA INCERTEZA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA GUIADA PELA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Éllen Laianny Tôrres Targino - Graduanda do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Filipe Daniel Brandão da Silva - Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Flávia Polati Ferreira - Orientadora – Doutora atuante no Departamento de Física Teórica e Experimental - UFRN

Contatos: [ellen.targino.710@ufrn.edu.br](mailto:ellen.targino.710@ufrn.edu.br); [filipe.brandao.705@ufrn.edu.br](mailto:filipe.brandao.705@ufrn.edu.br); [flaviapolati@fisica.ufrn.br](mailto:flaviapolati@fisica.ufrn.br).

# SUMÁRIO

- OBJETIVOS
- JUSTIFICATIVA
- INTRODUÇÃO
- METODOLOGIA
- RESULTADOS E DISCUSSÃO
- CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS

# OBJETIVOS

- Apresentar uma possibilidade de Transposição Didática da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Básico;
- Apresentar uma proposta didática para o ensino em nível médio do Princípio da Incerteza de Heisenberg elaborada no contexto de uma disciplina de graduação;
- Contribuir na inserção da FMC no Ensino Básico.

# JUSTIFICATIVA

- A Física Moderna e Contemporânea (FMC) não é abordada no Ensino Básico;
- Escassez de atividades sobre o Princípio da Incerteza de Heisenberg;
- A necessidade de uma transposição didática de alguns conceitos da FMC para o Ensino Básico.

# INTRODUÇÃO

- Alguns trabalhos na área de Ensino de Física já realizaram transposições didáticas das teorias da Física Moderna e Contemporânea (FMC) para o Ensino Básico (OSTERMANN; MOREIRA, 2000; SIQUEIRA; PIETROCOLA, 2006; TERRAZZAN, 1994);
- Entretanto existem inúmeros desafios na transposição do Princípio da Incerteza para o Ensino Básico;
- A transposição didática segundo o referencial teórico de Yves Chevallard (CHEVALLARD, 1998);
- A necessidade de aproximação da Física com outras culturas, como a Física e o Teatro, e a Física e a Literatura (OLIVEIRA, 2004; ZANETIC, 2006). Além do ensino com uso de ludicidade (PAIS; et al., 2019).

# METODOLOGIA

- Seleção de conteúdos referentes ao Princípio de Incerteza;
- Transposição didática de alguns conceitos relacionados ao Princípio da Incerteza para o Ensino Médio a partir do referencial teórico do Yves Chevallard;
- Elaboração de uma proposta didática com metodologias na intersecção entre física e artes, com uso de encenação improvisada, e física e literatura, como a leitura do livro Alice no País do Quantum.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Investigação sobre o Saber Sábio e o Saber a Ensinar referentes ao Princípio da Incerteza; Construção de proposta para o Saber Ensinado.
- Saber Sábio – conteúdo puro retirado dos trabalhos originais escritos por Heisenberg no que diz respeito ao Princípio da incerteza incluindo sua formulação conceitual, matemática e fenomenológica;
- Saber a Ensinar – dinâmicas envolvendo o ensino lúdico para explicar o conceito probabilidade e eventos probabilísticos, recortes do livro Alice no País do Quantum para leitura em sala de aula e a solicitação encenação improvisada sobre o que foi lido.

# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Proposta de aula para o Saber Ensinado:

- Aula 1 (50 min) – Revisão dos conceitos de probabilidade de forma lúdica e de conceitos da mecânica clássica já trabalhada nos anos iniciais do Ensino Médio (posição, tempo, energia e momentum); e explicar que há uma diferença entre a mecânica clássica e a mecânica quântica.
- Aula 2 (50 min) – Primeiro momento destinado à leitura dos trechos do livro Alice no País do Quantum; e segundo momento à encenação improvisada sobre o Princípio da Incerteza baseado na leitura do livro.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Esse trabalho é um recorte pontual de um produto educacional produzido em uma disciplina de graduação;
- Esse produto buscou apresentar uma proposta de Transposição Didática da Física Moderna e Contemporânea (FMC) para o Ensino Médio;
- Saber Ensinado – potencial de aplicação em sala de aula podendo estar sujeito à adaptações, evidenciando a eficiência da Transposição Didática;
- Possibilidades (intersecções) e limitações (falta de abordagem matemática) presentes no trabalho.

# REFERÊNCIAS

BARROSO, Wilton. **Há certeza na incerteza?**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 18, n. 1, 2011.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Grupo Editor Aique, 1998.

DOMINGUINI, Lucas. **Física Moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos da PNLEM**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 2, 2012.

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Editora Campus, 1ª ed., 1979.

FONTES; D. T. M.; RODRIGUES, A. M. A **Física Moderna e Contemporânea nas perspectivas CTSA e História da Ciência nos livros didáticos de Física**. Revista eletrônica Pesquiseduca. Santos, v. 11, n. 25, p. 390-412, 2019.

HEISENBERG, W. K. **The Physical Principles of the Quantum Theory, 1927**. Translated into english by Carl Eckart and Frank C. Hoyt. Dover Publications, University of Chicago, 1930.

JEWETT JR., J. W.; SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros: Luz, óptica e física moderna**. Tradução All Tasks; Revisão técnica Carlos Roberto Grandini. São Paulo, 2012.

MARQUES, Nelson Luiz Reyes. **Transposição didática dos saberes**. 10º simpósio Sul-Rio-Grandense de Professores de Ciências e Matemática, 2014. Disponível em <[https://nelsonreyes.com.br/Transposi%C3%A7%C3%A3o%20Did%C3%A1tica\\_10%C2%BA\\_Simp.pdf](https://nelsonreyes.com.br/Transposi%C3%A7%C3%A3o%20Did%C3%A1tica_10%C2%BA_Simp.pdf)> Acesso em 03 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, Neusa Raquel de. **A presença do teatro no ensino de física**. Dissertação (mestrado), orientador prof. dr. João Zanetic. Universidade de São Paulo, 2004.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. **Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 5, pp. 23-48, 2000.

PAIS, H. M. V.; *et al.* **A contribuição da ludicidade no Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1024-1035, 2019.

SIQUEIRA, M.; PIETROCOLA, M. **A Transposição Didática aplicada à Teoria Contemporânea: A Física de partículas elementares no Ensino médio**.

TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. **Perspectivas para a inserção da física moderna na escola média**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ZANETIC, João. **Física e Literatura: construindo uma ponte entre duas culturas**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 13 (suplemento), p. 55-70, 2006.

