



Bagé, 4 e 5 de setembro de 2025.



UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE RELATIVIDADE RESTRITA E GERAL ENVOLVENDO EXPERIMENTOS DE PENSAMENTO

POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNIT FOR TEACHING SPECIAL AND GENERAL RELATIVITY INVOLVING THOUGHT EXPERIMENTS.

Gabriela Troian¹, Alisson C. Giacomelli²

RESUMO

O ensino da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio enfrenta inúmeros desafios. Entre eles, destacam-se a formação insuficiente dos docentes, a ausência de materiais didáticos adequados e a predominância de uma abordagem tradicional e descontextualizada nas aulas de Física (MOREIRA, 2017; MONTEIRO; NARDI; BASTOS FILHO, 2013). Apesar da FMC englobar conhecimentos fundamentais para compreender o mundo atual, como a Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica, esses conteúdos ainda são tratados de forma superficial ou, muitas vezes, sequer são abordados em sala de aula (OSTERMANN; MOREIRA, 2000).

Como alternativa pedagógica, os Experimentos de Pensamento (EPs) apresentam-se como estratégias promissoras para a superação dessas dificuldades. Utilizados desde a Antiguidade e amplamente explorados por cientistas como Galileu e Einstein, os EPs consistem em simulações mentais de situações hipotéticas que estimulam a imaginação e o raciocínio lógico-dedutivo (GIACOMELLI, 2020). Esses experimentos permitem trabalhar com fenômenos abstratos e de difícil visualização, promovendo o engajamento dos estudantes e favorecendo a construção de significados. A proposta deste produto educacional está fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel (2003), que defende que a aprendizagem ocorre de maneira profunda quando o novo conhecimento se integra de forma substantiva e não arbitrária aos saberes já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Nesse contexto, os EPs funcionam como organizadores prévios e promovem tanto a diferenciação progressiva quanto a reconciliação integrativa, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e complexos, como os envolvidos na Relatividade.

Este material irá se configurar como uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), construída no âmbito do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo. A proposta, será destinada a estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola particular do município de Guaporé – RS, e será desenvolvida em 13 encontros realizados no contraturno escolar. A sequência didática está sendo estruturada com base na metodologia das UEPS propostas por Moreira (2011), com o objetivo de favorecer uma aprendizagem significativa por meio de atividades contextualizadas, integradas e progressivas. Os conteúdos serão abordados a partir de situações-problema, discussões, vídeos, resoluções de questões e, principalmente, com a utilização de EPs históricos adaptados ao contexto escolar. Entre os EPs que serão explorados, destacam-se: o elevador de Einstein, o paradoxo dos gêmeos e o experimento do trem, relacionados à Relatividade

1

<https://orcid.org/0000-0001-8271-7862>. Graduada em Física – Licenciatura pela UPF. Mestranda pelo PPGECM – UPF, Passo Fundo, RS, Brasil. BR 285 Km 292,7 | Campus I, Bairro São José - São José, Passo Fundo - RS, 99052-900. Email: 174070@upf.br

2

<https://orcid.org/0000-0002-8490-4132> - BR 285 Km 292,7 | Campus I, Bairro São José - São José, Passo Fundo - RS, 99052-900. Email: alissongiacomelli@upf.br
Título e nome da instituição (ABBREVIÇÃO) na qual o diploma foi obtido. Cargo e instituição à qual está vinculado (ABBREVIÇÃO), cidade, estado e país.

Restrita e Geral. A UEPS está organizada em oito etapas: (1) apresentação do conteúdo onde levaremos um questionário sobre conceitos básicos de tempo, espaço e movimento; (2) identificação dos conhecimentos prévios por meio de uma exibição de algumas cenas de filmes de ficção científica para a problematização inicial; (3) proposição de situações-problema iniciais por meio do uso do EP "Navio de Galileu" para introduzir o princípio da relatividade galileana; (4) exposição conceitual ampla e progressiva com o uso do EP "Trem de Einstein" para explorar a dilatação do tempo e o paradoxo dos gêmeos além de outros EPs; (5) atividades de reforço e integração com a retomada das cenas dos filmes; (6) aprofundamento e diferenciação dos conceitos, para isso falaremos sobre o GPS e os Múons.; (7) avaliação da aprendizagem com a criação de mapas conceituais sobre os conteúdos, além de questionário para responderem; e (8) avaliação da sequência por meio da coleta de feedback dos alunos e análise dos resultados. Essa estrutura valoriza a avaliação formativa e somativa, promove o protagonismo estudantil ao incentivar a construção ativa do conhecimento e, de sua aplicação, será desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa na qual avaliaremos o desempenho, a participação e o quanto fora relevante apresentar essa temática para alunos da educação básica. O delineamento configura-se como pesquisa-ação de intervenção didática, com orientação qualitativa-interpretativista (Bogdan; Biklen, 1994; Minayo, 2017). A produção de dados inclui diário de bordo da professora-pesquisadora, mapas conceituais e respostas a testes/atividades. Para a análise, adotaremos a Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes; Galiuzzi, 2020), em três movimentos: unitarização, categorização (a priori e emergente) e produção de metatextos.

Na aplicação desta UEPS, buscaremos evidenciar indícios de aprendizagem significativa por meio de mapas conceituais, testes de conteúdo e registros de participação, e espera-se que o uso de EPs, aliado à metodologia das UEPS, facilite a compreensão da FMC, desperte o interesse pela Física, conecte os conteúdos às realidades dos alunos e desenvolva competências críticas e científicas.

A expectativa é de que a sequência possa ser replicada, adaptada e aprimorada por outros professores, ampliando a presença da Física Moderna no currículo do Ensino Médio de forma efetiva e significativa.

Palavras-chaves: Física Moderna e Contemporânea; aprendizagem significativa; ensino de Física; experimentos de pensamento; Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

GIACOMELLI, A. C. Experimentos de pensamento e aprendizagem significativa: contribuições para o ensino de Física. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – UFRGS, Porto Alegre, 2020.

MEC. BNCC: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

MONTEIRO, A.; NARDI, R.; BASTOS FILHO, C. J. A inserção da Física Moderna e Contemporânea no ensino médio: um estudo com professores. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 2, p. 377-393, 2013.

MOREIRA, M. A. Teoria da aprendizagem significativa: um referencial para organizar o ensino. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. Física moderna e contemporânea na educação básica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 17, n. 1, p. 21-33, 2000.

TEIXEIRA, E. M.; PINHEIRO, M. A.; BRANDALISE, A. Sequências Didáticas Significativas no Ensino de Ciências: experiências e possibilidades. Curitiba: Appris, 2023.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação. 1994.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva. 2020.