I Congresso de Ensino de Física do Sertão
Edição Vale do São Francisco

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: JOGO "NEUTRINOS: DIRAC X MAJORANA"

DIDACTIC SEQUENCE: THE EDUCATIONAL GAME "NEUTRINOS: DIRAC × MAJORANA"

Antônia Ana dos Santos[1] Antônio Ribeiro de Sousa[2], Jeferson Dias Gonçalves[3] .

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus de Picos (IFPI),

capic.2026118pfis0001@aluno.ifpi.edu.br[1]

Resumo

O ensino de Física Moderna e Contemporânea enfrenta desafios relacionados à abstração dos conceitos e à escassez de recursos didáticos que favoreçam a aprendizagem significativa. Nesse contexto, nosso objetivo é o ensino da física de neutrinos através de uma sequência didática fundamentada em metodologias ativas, tendo como recurso principal um jogo educativo denominado "Neutrinos: Dirac x Majorana", desenvolvido no âmbito do Polo 65 do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física para abordar conceitos de Física de Partículas no Ensino Médio. A sequência didática fundamenta-se nos pressupostos da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, dos conceitos de Mediação e Zona de Desenvolvimento Proximal da Teoria Sociointeracionista de Vygotsky e da Educação Dialógica proposta por Paulo Freire. A proposta é organizada em cinco etapas: (1) diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes através de testes conceituais; (2) contextualização histórica da descoberta dos neutrinos e das hipóteses de Dirac e Majorana através de aulas expositivas; (3) apresentação das regras e da dinâmica do jogo de cartas; (4) realização das partidas, nas quais os estudantes estabelecem conexões entre partículas, interações fundamentais, decaimentos beta, conservação do número leptônico e demais conceitos científicos associados ao tema central que são os neutrinos; e (5) sistematização e avaliação da aprendizagem por meio de discussões e questionário final. Espera-se que a utilização do jogo favoreça o protagonismo estudantil, o pensamento científico, a argumentação, a aprendizagem colaborativa e o interesse pela Física de Partículas contribuindo assim para aproximar conhecimentos científicos contemporâneos da realidade da escola pública de educação básica.

Palavras-chave: Física de Partículas; Neutrinos; Sequência Didática; Jogo Educativo; Metodologias Ativas.

Abstract

Teaching Modern and Contemporary Physics presents challenges related to the abstract nature of the concepts and a scarcity of educational resources that foster meaningful learning. In this context, our objective is to teach neutrino physics using a didactic sequence based on active learning methodologies, featuring an educational game titled "Neutrinos: Dirac vs. Majorana" as the primary resource. This game was developed within the scope of Pole 65 of the National Professional Master's Program in Physics Teaching to address Particle Physics concepts at the high school level. The didactic sequence is grounded in the principles of Ausubel's Meaningful Learning Theory, the concepts of mediation and the Zone of Proximal Development from Vygotsky's socio-interactionist theory, and the dialogic education proposed by Paulo Freire. The proposal is organized into five stages: (1) assessing students' prior knowledge through conceptual tests; (2) providing historical context regarding the discovery of neutrinos and the hypotheses of Dirac and Majorana through lectures; (3) presenting the rules and mechanics of the card game; (4) playing the game, during which students establish connections between particles, fundamental interactions, beta decay, lepton number conservation, and other scientific concepts associated with the central theme of neutrinos; and (5) consolidating and evaluating learning through discussions and a final questionnaire. The use of the game is expected to foster student protagonism, scientific thinking, argumentation skills, collaborative learning, and interest in Particle Physics, thereby helping to bridge the gap between contemporary scientific knowledge and the reality of public basic education schools.

Keywords: Particle Physics; Neutrinos; Didactic Sequence; Educational Game; Active Learning Methodologies.

Referências Bibliográficas

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

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

DIRAC, P. A. M. The quantum theory of the electron. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, London, v. 117, n. 778, p. 610-624, 1928.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRIFFITHS, David J. Introduction to Elementary Particles. 2. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2008.

MAJORANA, Ettore. Teoria simmetrica dell'elettrone e del positrone. Il Nuovo Cimento, v. 14, n. 4, p. 171-184, 1937.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.