



O PRINCÍPIO DO TEMPO MÍNIMO EM DEBATE: FERMAT, DESCARTES E AS CONTROVÉRSIAS SOBRE A PROPAGAÇÃO DA LUZ

Paulo Araujo Diniz Filho¹, Marcos Antônio Barros Santos²

¹ Universidade Estadual da Paraíba/ PPGECEM/ licdiniz.p@gmail.com

² Universidade Estadual da Paraíba/ PPGECEM/ marcos_fis@hotmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta um projeto de dissertação de mestrado que analisa a controvérsia entre Pierre de Fermat e René Descartes, juntamente com os cartesianos, acerca da propagação da luz em meios refringentes. A questão central era explicar se a luz seguiria o caminho mais curto ou o de menor tempo ao atravessar diferentes meios. Para justificar sua posição, Descartes recorreu a analogias mecânicas e à decomposição de movimentos, defendendo que a luz se propagaria mais rapidamente nos meios mais densos, o que o levou a uma formulação matemática correta, porém baseada em pressupostos equivocados sobre a velocidade da luz. Em contrapartida, Fermat apresentou contra-argumentações geométricas baseadas em máximos e mínimos, antecipando a ideia de variação temporal sem recorrer ao cálculo diferencial, ainda inexistente em sua época. O projeto pretende preencher duas lacunas: no campo historiográfico, aprofundar a análise da geometria euclidiana em contraposição ao mecanicismo cartesiano; no campo didático, investigar como a leitura de fontes primárias e a discussão entre os autores podem ser transformadas em recursos pedagógicos. A metodologia prevê a elaboração de sequências didáticas que articulem análise histórica, leitura orientada de textos e atividades comparativas entre diferentes modelos, associadas a experimentos simples de reflexão e refração. Essas estratégias buscam estimular a polêmica em sala de aula, permitindo aos estudantes confrontar explicações distintas, desenvolver argumentação científica e compreender a ciência como processo de debates e revisões. A controvérsia servirá também como instrumento avaliativo, favorecendo a observação da clareza das argumentações e da articulação entre fundamentos matemáticos e concepções físicas.

Palavras-chave: Fermat; Descartes; refração da luz; princípio do tempo mínimo; historiografia da ciência; ensino de Física.

Abstract

This work presents a master's dissertation project that analyzes the controversy between Pierre de Fermat and René Descartes, along with the Cartesians, regarding the propagation of light in refractive media. The central issue was whether light would follow the shortest path or the path of least time when crossing different media. To justify his position, Descartes used mechanical analogies and decomposition of motion, arguing that light would propagate faster in denser media, which led him to a mathematically correct formulation but based on mistaken assumptions about the speed of light. In contrast, Fermat developed geometric counterarguments based on maxima and minima,

anticipating the idea of temporal variation without using differential calculus, which was not yet available in his time. The project seeks to address two main gaps: in the historiographical field, by deepening the analysis of Euclidean geometry in contrast to Cartesian mechanism; and in the didactic field, by investigating how the reading of primary sources and the debate between the authors can be transformed into pedagogical resources. The methodology involves creating teaching sequences that combine historical analysis, guided reading of texts, comparative activities between models, and simple experiments on reflection and refraction. These strategies aim to bring the controversy into the classroom, allowing students to confront different explanations, build scientific arguments, and understand science as a process of debates and revisions. The controversy will also serve as an evaluative tool, enabling the observation of clarity in students' arguments and their articulation of mathematical and physical conceptions.

Keywords: *Fermat; Descartes; refraction of light; principle of least time; history of science; physics education.*

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Marcos Antônio Barros Santos, meu orientador do mestrado na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), pelo apoio constante, pelas valiosas orientações e pelo incentivo fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

(não obrigatório)
