



### III EVENTO INTEGRADO PROCIEMA Redes da Vida, como tudo está conectado

#### O uso da videoanálise no estudo do movimento caótico do pêndulo duplo

#### Eixo Temático 5: Estudos e Pesquisas em Física

Luís Henrique Oliveira dos Santos<sup>1</sup>, João Vitor dos Santos Moreno<sup>2</sup>, Carlos Takiya<sup>3</sup>

#### Resumo

A pesquisa de sistemas caóticos tem crescido e o desenvolvimento dessa área da física é cada vez mais fundamental tornando necessária a aplicação de novas tecnologias para o estudo de sua teoria e parte experimental. O presente trabalho visa apresentar o uso do *software* de videoanálise *TRACKER* como ferramenta útil na análise de sistemas caóticos tendo como objeto de estudo e análise do movimento de um pêndulo duplo. O experimento foi motivado pelo contexto histórico da teoria do caos, iniciada com os estudos do meteorologista Edward Lorenz na década de 1960, que evidenciou a alta sensibilidade de sistemas dinâmicos às condições iniciais. Foi construído um pêndulo duplo utilizando barras de alumínio, rolamentos e um suporte de mesa, para demonstrar na prática o comportamento caótico. A metodologia adotada focou na análise do movimento por meio da videoanálise, que permitiu rastrear as trajetórias do pêndulo em diferentes condições iniciais. Os resultados obtidos mostram que o sistema apresenta trajetórias muito distintas mesmo quando submetido a pequenas variações nas condições iniciais, característica fundamental dos sistemas caóticos. Além disso, o estudo abordou os conceitos físicos envolvidos, como movimento oscilatório, energia cinética e potencial, e a formulação lagrangiana para descrever a dinâmica do pêndulo duplo. As conclusões parciais indicam que a videoanálise é uma ferramenta eficaz para o estudo de sistemas caóticos, pois permite visualizar e quantizar as diferenças nas trajetórias geradas por pequenas mudanças nas condições iniciais. Dessa forma, o trabalho contribui para o estudo de sistemas com movimento caótico e demonstra a aplicabilidade da videoanálise em experimentos complexos de dinâmica, reforçando a importância da análise computacional no desenvolvimento da Física e na investigação de fenômenos complexos associados a demais áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Pêndulo caótico, Trajetórias, *TRACKER*, Experimentos complexos.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

\*luishenriqueeg135@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

\*202010257@uesb.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

\*takiya@uesb.edu.br

## Referências

BROWN, Douglas. **Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education**. Disponível em <<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>>, acesso em 8 de Junho de 2026.

MANUAL DO MUNDO. **TEORIA do CAOS: BORBOLETA causa FURACÃO?** YouTube, 31 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OPhDeNhv5bs>>. Acesso em: 1 nov.

PARQUE CIÊNCIA. **Teoria do Caos**. Disponível em: <<https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/matematica/teoria-do-caos>>. Acesso em: 30 out. 202.

PROFESSOR RICARDO EXPLAINS. **Pêndulo Duplo Plano no Formalismo Lagrangiano**. YouTube, 30 set. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ShlMirAIXqo>>. Acesso em: 31 out. 2023.

TAKIYA, Carlos. **A Vídeo Análise em Experimentos e as Incertezas Associadas as Grandezas do Pêndulo Mundial da UESB / Vitória da Conquista**. In: I Fórum Sobre Experimentação Remota para a Educação (I FREE). 26 de Março de 2025, Ilhéus, Bahia.

2023 MUNDO, O. OMC 35 - **A teoria do Caos**. YouTube, 4 ago. 2018. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_wmpfb0V068](https://www.youtube.com/watch?v=_wmpfb0V068)>. Acesso em: 1 nov. 2023.



**PROEX**  
Pró-Reitoria de Extensão  
e Assuntos Comunitários



**CCFIS**  
Colegiado de Física

**CCMAT**  
Colegiado de Matemática  
Vitória da Conquista

