SISTEMAS FÍSICOS E LEI DA CONSERVAÇÃO: UMA ABORDAGEM COM O SOFTWARE DE VÍDEO-ANÁLISE TRACKER

Felipe Sversuti Paliari (PIC/UEM), André Marino Gonçalves(Orientador). E-mail: amgoncalves2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR.

Área: Ciências Exatas e da Terra

Subárea: Física

Palavras-chave: vídeo-análise; Tracker; leis de conservação;

RESUMO

Este trabalho investiga o uso do software Tracker na análise experimental de sistemas físicos, com foco nas leis de conservação. Os movimentos foram gravados por celular e analisados no Tracker, obtendo-se dados de posição em função do tempo. No Google Planilhas, foram construídos gráficos e realizado ajuste exponencial para determinar o parâmetro γ. Os resultados iniciais indicam que a vídeo-análise permite relacionar dados experimentais e modelos matemáticos, servindo de base para as próximas etapas do projeto.

INTRODUÇÃO

O estudo do movimento e da interação entre corpos é fundamental para compreender as leis de conservação da energia e da quantidade de movimento. A análise desses fenômenos pode ser ampliada por recursos que aproximam modelos teóricos e observações experimentais [1][2].

A vídeo-análise permite estudar quantitativamente movimentos registrados em vídeo. O software Tracker [6] fornece dados de posição, velocidade e aceleração, que podem ser comparados às previsões dos modelos físicos [3][5].

Este trabalho explora o uso do Tracker no estudo de sistemas físicos, considerando oscilações e colisões. Busca-se integrar experimentação, análise de dados e modelagem para investigar leis de conservação e apoiar o ensino de conceitos fundamentais da Física [1][3][5].

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados um telefone celular para registrar os movimentos, molas de diferentes comprimentos e massas usadas em experimentos com trilhos de ar. Os vídeos foram analisados no Tracker, e os dados tratados no Google Planilhas [3][5].

Os vídeos foram importados para o Tracker, onde se extraíram dados de posição em função do tempo. Em seguida, os dados foram transferidos para o Google Planilhas para organização e construção dos gráficos.

Nos gráficos, os dados experimentais foram ajustados a uma equação de movimento com comportamento exponencial, permitindo determinar o parâmetro γ (gama) e caracterizar quantitativamente o sistema.

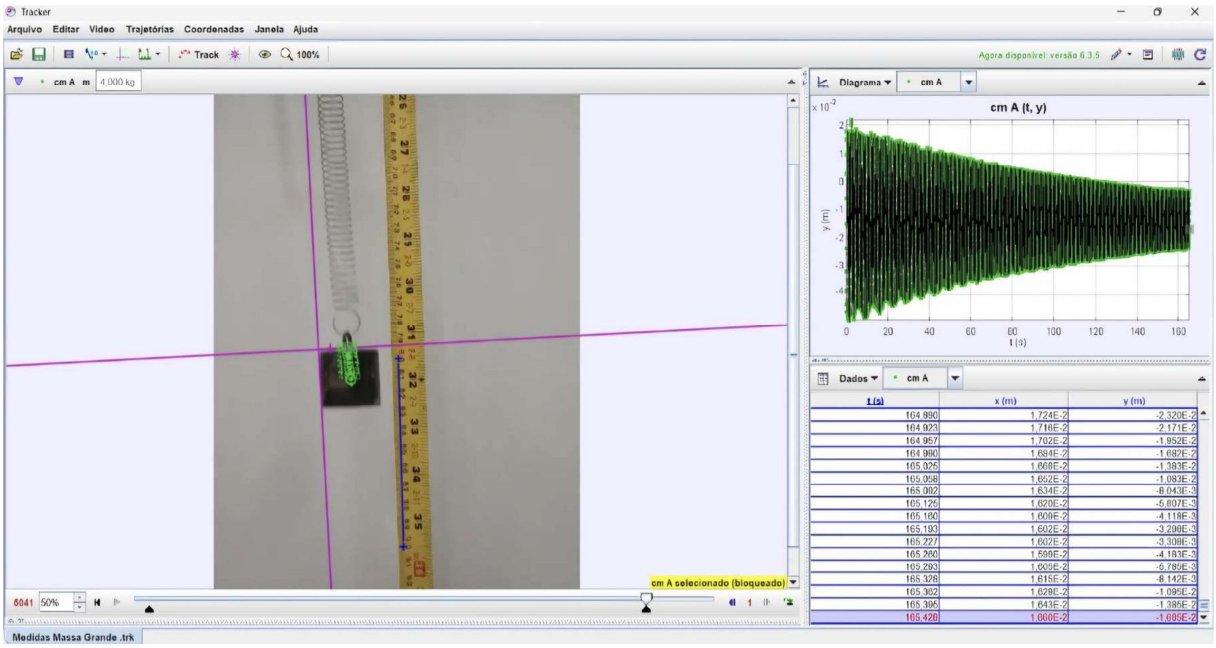


Imagem 1 - Dados obtidos pelo Tracker.

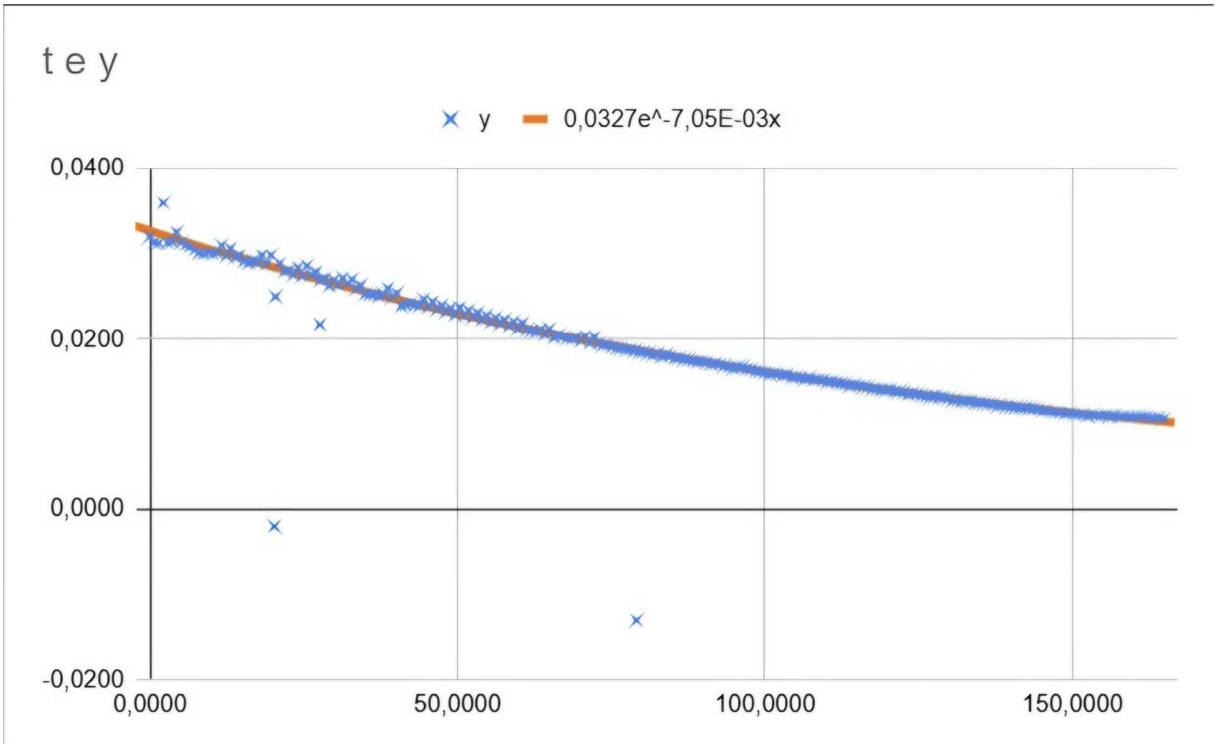


Imagem 2 - Gráfico obtido através do Google Planilhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise no Tracker permitiu obter dados da posição ao longo do tempo e acompanhar quantitativamente o movimento estudado, relacionando as observações experimentais ao modelo matemático considerado.

Os dados apresentaram comportamento compatível com uma dependência exponencial. O ajuste ao modelo permitiu determinar o parâmetro γ, utilizado para caracterizar o sistema e avaliar a adequação da equação aos resultados experimentais.

Os resultados destacam a utilidade do Tracker para converter vídeos em dados comparáveis a modelos matemáticos. Esta etapa inicial fundamenta a continuidade do projeto, que incluirá outros sistemas, como pêndulos e colisões, e comparações com simulações computacionais.

CONCLUSÕES

A análise com o Tracker permitiu obter dados do movimento e determinar o parâmetro γ associado ao comportamento exponencial observado, relacionando os resultados experimentais ao modelo matemático.

Os resultados iniciais demonstram o potencial da vídeo-análise na investigação de fenômenos físicos. As etapas realizadas oferecem uma base para aprofundar as análises e desenvolver os demais experimentos previstos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. André Marino Gonçalves, pela orientação, dedicação e apoio ao longo do desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

[1] BONVENTI JUNIOR, W.; ARANHA, N. Estudo das oscilações amortecidas de um pêndulo físico com o auxílio do Tracker. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 37, n. 2, e2718, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/S1806-11173721278

[2] DE JESUS, V. L. B.; SASAKI, D. G. G. Video analysis using a shaking camera. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 43, e20210296, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0296

[3] ROSSINI, M. R. et al. Study of the influence of air on the falling motion of bodies: a comparison between theoretical prediction and experimental data using the Tracker. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 42, e20200290, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0290

[4] SALUSTIANO, G. et al. Electromechanical energy conversion between a DC motor and a capacitor bank: a comprehensive and low-cost experiment. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 46, e20240063, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0063

[5] SIRSISATHIKUL, C. et al. Digital video analysis of falling objects in air and liquid using Tracker. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 35, n. 1, 1502, 2013. DOI: https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100020

[6] TRACKER BRASIL. Tracker Brasil. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), [s. d.]. Disponível em:

https://utfpr.curitiba.br/trackerbrasil/