



MOVIMENTOS PERIÓDICOS E MODELAGEM MATEMÁTICA NA RODA-GIGANTE

PEREIRA, Cirilo Rodrigo de Aniz
- Professor de Educação Básica III
(Física)¹

MOREIRA, Rafael de Lima - Professor
de Educação Básica III (Matemática)²

¹ Professor de Educação Básica III (Física) – Rede SESI São Paulo; cirilo.pereira@sesisp.org.br

² Professor de Educação Básica III (Matemática) – Rede SESI São Paulo; rafael.moreira@sesisp.org.br

RESUMO

Este artigo apresenta uma experiência interdisciplinar realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Rede Sesi São Paulo (Centro Educacional 426 Diadema), envolvendo os componentes curriculares de Matemática e Física. A atividade, denominada “Movimentos Periódicos e Modelagem Matemática na Roda-gigante”, teve como objetivo integrar teoria e prática por meio da construção de modelos experimentais físicos, relacionando os movimentos circulares e a aplicação de funções trigonométricas em situações do cotidiano. Os estudantes foram mobilizados a expor seus conhecimentos prévios sobre fenômenos periódicos e, a partir da referência à maior roda-gigante da América Latina, localizada em São Paulo, desenvolveram projetos com materiais recicláveis e componentes de robótica. Os estudantes realizaram pesquisas sobre os tipos de rodas-gigantes espalhadas pelo mundo e as suas características para adequar ao seu modelo experimental, evidenciando a contextualização de conteúdos teóricos com aplicações práticas. Após a construção, realizaram testes de programação para simular movimentos circulares, coletando dados sobre altura, ângulos e velocidades. Com o uso do software GeoGebra, modelaram funções senoides ajustando os valores dos parâmetros a , b , c e d para, finalmente, compartilharem seus modelos em formulário digital gerenciado pelos docentes. A atividade promoveu o desenvolvimento de competências específicas e socioemocionais, evidenciando a importância da interdisciplinaridade e da contextualização no ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; modelagem matemática; movimentos circulares.

1. INTRODUÇÃO

A articulação entre os componentes curriculares de Física e Matemática é essencial para a construção de saberes significativos no Ensino Médio. A proposta de modelagem matemática aplicada à construção de uma roda-gigante surge como estratégia para contextualizar conteúdos abstratos, como funções trigonométricas e movimento circular, em uma atividade prática e colaborativa. O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência pedagógica que promoveu a integração entre teoria e prática, estimulando o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A modelagem matemática é uma abordagem que permite aos estudantes compreenderem fenômenos reais por meio da linguagem matemática. Segundo BASSANEZI (2002), modelar é traduzir uma situação concreta em termos matemáticos, permitindo a análise, interpretação e previsão de comportamentos. Essa metodologia favorece a aprendizagem significativa, pois conecta os conteúdos escolares ao cotidiano dos estudantes.

No campo da Física, a abordagem investigativa é defendida como caminho para construção da aprendizagem significativa, que destaca a importância da experimentação e da formulação de hipóteses como elementos centrais no ensino de ciências da natureza. A construção de modelos físicos, como a roda-gigante, permite aos estudantes explorar conceitos como movimento circular uniforme (MCU), velocidade angular e altura variável, promovendo a compreensão dos fenômenos por meio da prática.

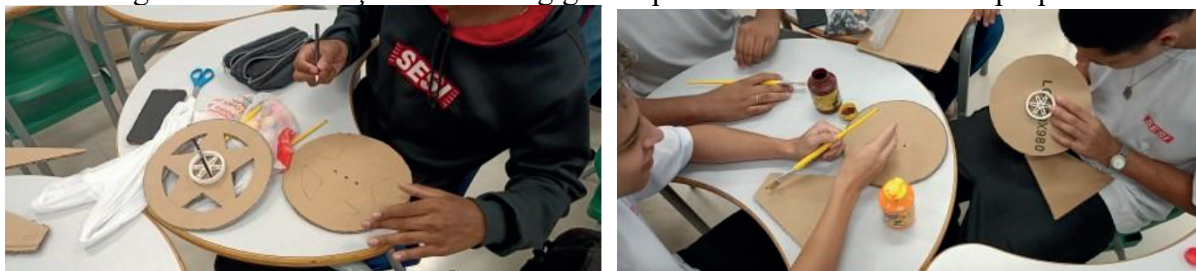
A interdisciplinaridade é uma estratégia pedagógica que rompe com a fragmentação do conhecimento, destacando uma compreensão contextualizada com a realidade dos estudantes, promovendo a integração entre diferentes áreas do conhecimento e favorecendo a construção de saberes mais amplos e contextualizados. Ao unir Física e Matemática em uma atividade prática, os estudantes desenvolvem não apenas competências específicas, mas também habilidades de colaboração, comunicação e resolução de problemas reais do cotidiano.

3. DESENVOLVIMENTO

A metodologia adotada neste projeto foi estruturada em etapas sequenciais que permitiram aos estudantes vivenciar o processo completo de investigação científica e modelagem matemática. Inicialmente, os alunos foram convidados a compartilhar seus conhecimentos prévios sobre fenômenos periódicos observados no cotidiano. A roda-gigante localizada ao lado do Parque Villa-Lobos, em São Paulo, foi citada como exemplo emblemático, despertando o interesse e a curiosidade dos participantes.

Com base nessa referência, os docentes de Física e Matemática propuseram a construção de modelos físicos de rodas-gigantes com dimensões variadas. Os estudantes foram organizados em grupos e orientados a planejar seus projetos considerando aspectos como raio da estrutura, número de cabines, altura total e estabilidade. Essa etapa envolveu o desenho técnico da proposta e a definição dos materiais a serem utilizados, priorizando o uso de recursos recicláveis disponíveis na escola, como papelão, palitos de madeira, tampas plásticas, tinta guache, cola quente e eixos plásticos reaproveitados.

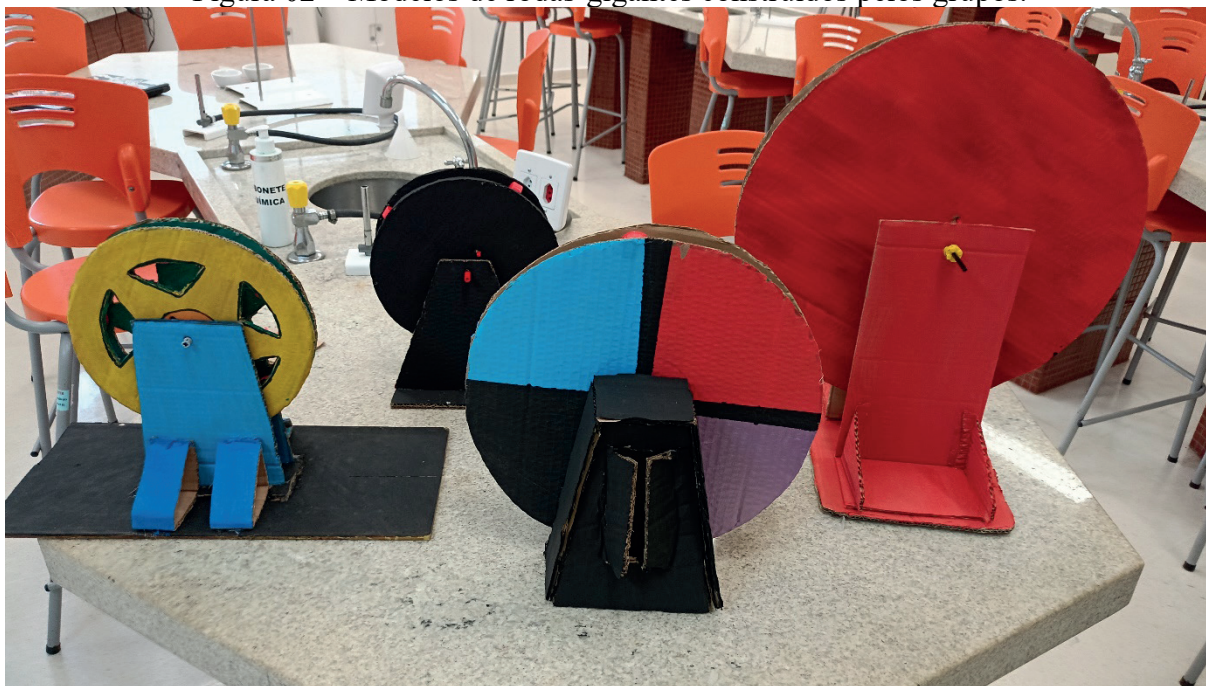
Figura 01 – Confecção das rodas-gigantes pelos estudantes durante a proposta.



Fonte: os autores.

A construção dos modelos exigiu habilidades manuais e trabalho colaborativo entre as equipes. Os estudantes recortaram o papelão para formar a estrutura circular, fixaram os eixos com palitos e cola quente, pintaram e decoraram as cabines, e montaram a base de sustentação para permitir a rotação da roda. A etapa seguinte consistiu na programação dos movimentos utilizando os componentes de robótica disponíveis no kit LEGO Mindstorms EV3 Education. Por meio do software específico, os estudantes configuraram os motores para realizar rotações com ângulos variados em diferentes velocidades e sentidos, simulando o funcionamento real de uma roda-gigante.

Figura 02 – Modelos de rodas-gigantes construídos pelos grupos.



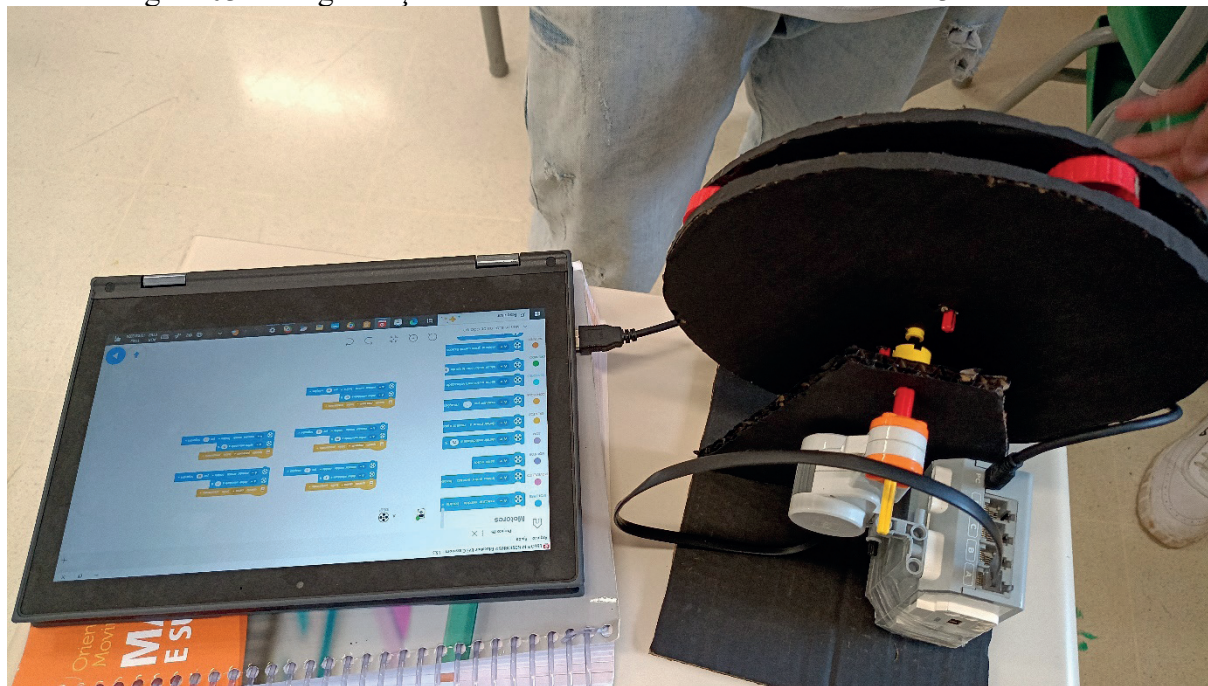
Fonte: os autores.

Tratamos a roda gigante como um laboratório ao ar livre, onde os estudantes observaram, mediram e modelaram o Movimento Circular Uniforme (MCU): na vista lateral o movimento de sobe e desce das cabines destaca-se como uma onda suave, permitindo identificar o período (o tempo de uma volta) e a velocidade angular (rapidez da volta), diretamente ligada à sensação de diversão e ao conforto. Em paralelo, discutimos a engenharia do sistema, do raio e balanceamento da estrutura ao torque do motor, aos rolamentos de baixo atrito e ao controle de mudanças bruscas de velocidade (evitando “trancos”), como base para segurança operacional. Conectamos física, matemática, engenharia e gestão de recursos simultaneamente ao analisar a eficiência econômica, velocidade de operação adequada ao fluxo de filas, consumo de energia,

manutenção preventiva, funcionamento, custo e segurança.

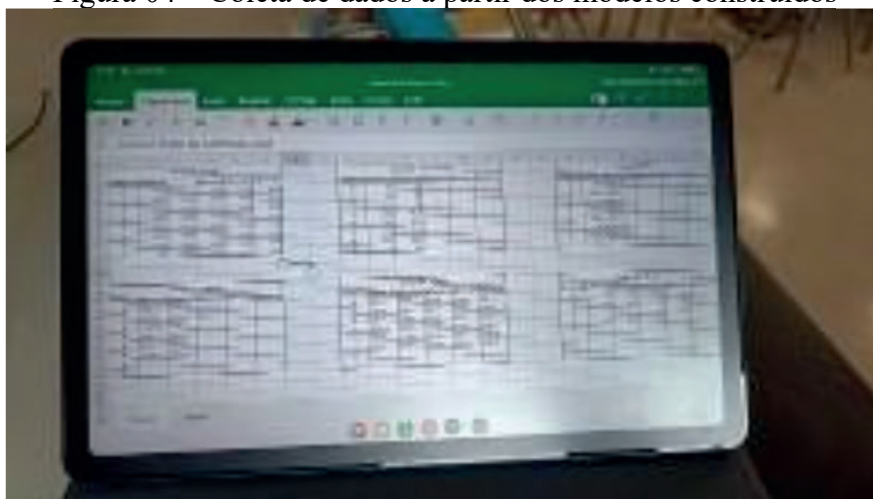
Durante os testes de rotação, os estudantes realizaram a coleta de dados referentes à altura de um ponto fixo na circunferência da roda em diferentes momentos. Esses dados foram organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel disponível nas contas educacionais do pacote Office 365, com registros de tempo, ângulo, altura e observações complementares. A sistematização das informações permitiu a análise quantitativa dos fenômenos observados.

Figura 03 – Programação realizada no software Mindstorms EV3 Classroom.



Fonte: os autores.

Figura 04 – Coleta de dados a partir dos modelos construídos



Fonte: os autores

Com os dados em mãos, os grupos foram orientados a realizar a modelagem matemática utilizando o software GeoGebra. A proposta consistia em ajustar uma função senoide da forma $y = A \sin(\omega t + \phi) + h$, identificando os parâmetros que melhor representassem o comportamento da altura do ponto fixo ao longo do tempo. Os estudantes determinaram a amplitude, frequência angular, fase e deslocamento vertical, preenchendo um formulário virtual com os valores obtidos e uma

justificativa para cada escolha.

Figura 05 – Formulário virtual gerenciado pelos docentes.



**Trigonometria na roda-gigante:
Modelagem Matemática (3 EM)**

EsseSESI CE 426 - MATEMÁTICA
Prof. Cirilo R. A. Pereira (FÍSICA / FÍSICA EXPERIMENTAL - TA)
Prof. Rafael L. Moreira (MATEMÁTICA)

Relatório virtual referente à Produção Prática desenvolvida no Tópico Avançado "**Física Experimental**" e nos componentes curriculares de "**Física**" e "**Matemática**".

Preencha corretamente os campos abaixo para receber a devolutiva do grupo após a análise dos professores.

Fonte: os autores.

Figura 06 – Preenchimento em grupos do formulário virtual gerenciado pelos docentes.



Fonte: os autores.

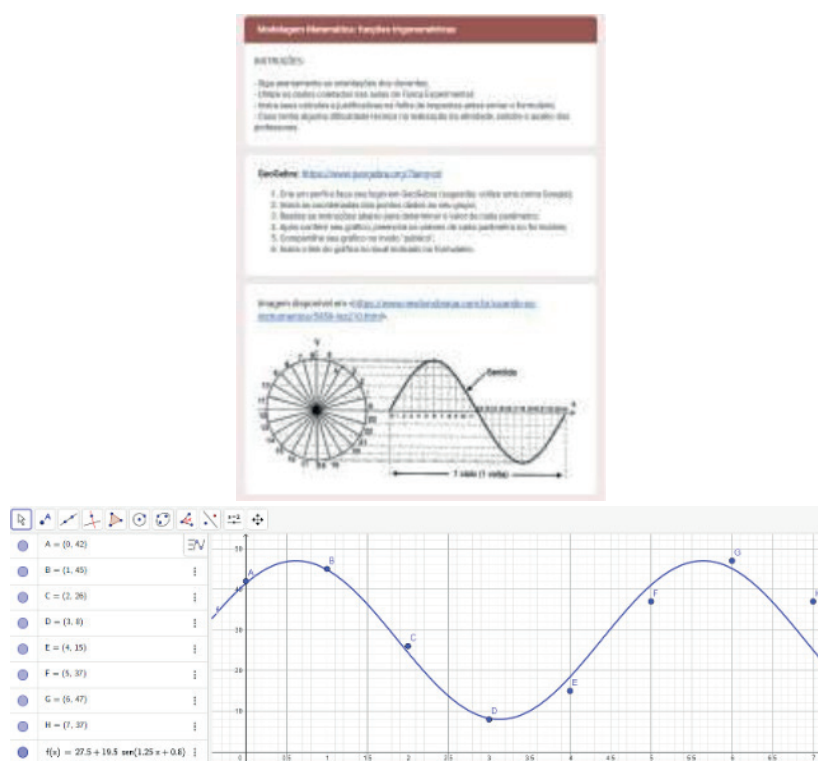
Figura 07 – Preenchimento em grupos do formulário virtual gerenciado pelos docentes.



Fonte: os autores.

Essa etapa final consolidou os fundamentos da modelagem matemática, permitindo aos alunos compreenderem como funções periódicas podem representar fenômenos físicos reais. Além disso, favoreceu o desenvolvimento de competências analíticas, tecnológicas e argumentativas, essenciais para a formação científica esperada no Ensino Médio.

Figura 08 – Modelagem no GeoGebra e registros inseridos no formulário virtual.



Fonte: os autores.

Figura 09 – Análise das respostas inseridas no formulário virtual.

O	P
Após , insira o link compartilhado da produção	Por favor, insira as impressões do seu grupo no processo de realização dessa produção prática, analisando os recursos, planejamento, teoria e demais fatores que julgarem relevantes.
https://www.geogebra.org/calculator/njs42j2h	Foi até que fácil, só tivemos problemas na parte de o cálculo e o gráfico não baterem, assim mudando para alinha-los
https://www.geogebra.org/classic/zzsvkqiy	foi fácil, com a orientação do professor, conseguimos realizar com sucesso e facilidade!!!!
https://www.geogebra.org/classic/wcytzrvf	Nosso grupo gostou muito dessa atividade pois conseguimos entender muito sobre o conceito matemático da trigonometria, o professor Rafael explicou muito bem e deu atenção para todos os alunos, Gostamos muito da atividade tomará que tenha mais dessas
https://www.geogebra.org/m/cm8xagtq	A atividade foi importante e primordial no aprendizado e compreensão da matéria... Ainda mais pela dinâmica e facilidade de interação do aluno com as fórmulas que costumam ser tão difíceis de compreender quando vistas de forma maçante
https://www.geogebra.org/m/vemduijk	A realização da atividade foi um processo tranquilo e divertido, sem muitas complicações. O GeoGebra é uma plataforma muito intuitiva e fácil de realizar gráficos. Gostamos muito da atividade!
https://www.geogebra.org/m/7uvbv8	Particularmente achamos fácil, foi uma tarefa de compreensão dos dados e implementar no próprio geogebra
https://www.geogebra.org/classic/szeqc8zt	Ficamos com a roda gigante do grupo G, onde a roda provavelmente tinha um tamanho pequeno, portanto era difícil propor um período que se repetia para encontrarmos o valor de C, mas mesmo assim conseguimos.
https://www.geogebra.org/m/wcytzrvf	Gostamos muito dessa atividade, todo grupo fez o trabalho e tomará que tenha mais atividades assim.
https://www.geogebra.org/m/db5zqc7c	Ao primeiro momento realizamos os cálculos que deram certo, mas ao colocar o c no gráfico a senoide não estava se encaixando no gráfico
https://www.geogebra.org/m/qv7ky5m5	Achamos muito interessante a proposta, porém no dia da atividade, não conseguimos nem começar por conta de erro na rede do notebook da escola. Por conta dessas dificuldades tivemos que realizar de casa e enfrentamos alguns problemas por não recordar direito as instruções do professor, além de os pontos não se encaixarem corretamente com a função, mas foi dito que isso seria comum.
https://www.geogebra.org/classic/ujxizunq	Foi uma atividade bem diferente, e legal, adoramos.
https://www.geogebra.org/classic/gk8nhwbe	Nós três analisamos que os cálculos dentro da trigonometria podem variar de acordo com os resultados de parâmetros anteriores. Além de claro, entendermos o conteúdo e as nossas dificuldades.
https://www.geogebra.org/classic/fhvkpc3	Concluímos que na vida real, os dados podem não se exatos, e que, por mais precisos que os dados pareçam, percebe-se irregularidades
https://www.geogebra.org/classic/j72gvqv	A atividade foi diferente de todas que já fizemos. Achamos o site um pouco complicado de se mexer.
https://www.geogebra.org/m/hnsgshyt	Achei legal ,desenvolvemos muito bem.
https://www.geogebra.org/m/jxhvfqax	tivemos um pouco de dificuldade em utilizar a plataforma mas conseguimos realizar a atividade
https://www.geogebra.org/m/qe6c2ak3	os valores de maximo e minima não passam um e menos um
https://www.geogebra.org/classic/xgksm7e2	Achamos meio complicado em alguns momentos, por questões do próprio site, mas de maneira geral muito legal de se fazer por ser meio intuitivo e bem demonstrativo.

Fonte: os autores.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

A atividade revelou elevado engajamento dos estudantes, que demonstraram interesse pelas tecnologias envolvidas e pela aplicação dos conteúdos em situações reais. A construção das rodas-gigantes e a programação dos movimentos permitiram a compreensão prática de conceitos físicos e matemáticos, promovendo uma aprendizagem significativa.

Os desafios enfrentados na modelagem da função senoide exigiram dos alunos persistência e capacidade de adaptação, especialmente ao lidar com aproximações e ajustes dos parâmetros. O trabalho em grupo favoreceu o desenvolvimento de competências socioemocionais como empatia, resiliência e cooperação.

A utilização do GeoGebra como ferramenta de modelagem matemática foi eficaz na visualização dos dados e na construção das funções, permitindo aos estudantes explorar diferentes possibilidades e compreender a relação entre os parâmetros da função e o comportamento do gráfico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidencia o potencial da interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Ao integrar teoria e prática, promover o protagonismo estudantil e utilizar tecnologias educacionais, a atividade contribuiu para a formação integral dos estudantes, alinhando-se às diretrizes da BNCC e aos princípios da educação contemporânea.

A modelagem matemática aplicada à construção de uma roda-gigante revelou-se uma estratégia eficaz para contextualizar conteúdos abstratos, desenvolver competências específicas e socioemocionais, e estimular o interesse dos estudantes pelas áreas de exatas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma

nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2004.

[2] BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Básica. Brasília: MEC, 2018.

[3] IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar 3: Trigonometria. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

[4] RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio Tavares. Os fundamentos da física. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

[5] SOARES, Maria Zoraide M. C. A roda-gigante. In: COLEÇÃO M³ MATEMÁTICA MULTIMÍDIA. Campinas, SP: Unicamp, [s.d.]. Roteiro de experimento. Disponível em: <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1033>. Acesso em: 5 nov. 2025.

[6] WALKER, Jearl. O circo voador da Física. Rio de Janeiro: LTC, 2008.