Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

CONSTRUINDO UM CARRINHO MAIS RÁPIDO: UM ESTUDO DE VELOCIDADE

BUILDING A FASTER CAR: A SPEED STUDY

Renan Moreira Pinto de Abreu, Rafael Cardoso Antônio, Luara Spinola
Colégio Novo Tempo, Santos – SP, 1ª série do Ensino Médio
E-mail para contato: renan.abreu@sounovotempo.com.br

RESUMO – Nosso objetivo é facilitar as aulas de física para os alunos com dinâmicas e desenvolver um carrinho para mostrar na prática conteúdos com Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Por meio da construção de protótipos e da análise cinemática, o trabalho busca conectar a teoria e a prática no ambiente escolar, abordando conceitos de velocidade e aceleração através de experimentações e simulações.

Palavras-chave: Ensino de Física; Robótica Educativa; Cinemática; Carrinho de Controle Remoto; Velocidade.

ABSTRACT – Our objective is to facilitate physics classes for students through dynamic activities and to develop a toy car to demonstrate in practice contents related to Uniform Linear Motion (ULM) and Uniformly Varied Linear Motion (UVLM). Through the construction of prototypes and kinematic analysis, this work seeks to connect theory and practice in the school environment, addressing concepts of speed and acceleration through experiments and simulations.

Keywords: Physics Teaching; Educational Robotics; Kinematics; Remote Control Car; Speed.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as diretrizes da robótica educativa, a construção de protótipos funcionais permite a aplicação prática de conceitos de física e engenharia, facilitando a compreensão de sistemas complexos por meio da experimentação direta (Papert, 1980; Moraes, 2012).

O Pré-Projeto é o desenvolvimento de um carrinho de controle remoto, funcional, para analisar a velocidade do mesmo. A pergunta norteadora do trabalho é: Como desenvolver um carrinho de controle remoto e como deixá-lo mais rápido? Como hipóteses, considera-se o uso de melhores estruturas e pilhas. O objetivo principal é desenvolver um carrinho de controle remoto, funcional, que mostre a velocidade dele.

ISSN 2317-1316

A ideia é que possamos entender por meio de entrevistas, testes e simulações o funcionamento de um carrinho de controle remoto, e entender a diferença entre diferentes velocidades, para os mesmos tipos de carrinho.

André Luís de Oliveira e Elcio Abrahão, em seu trabalho intitulado "O uso da robótica educativa no ensino de física: uma proposta para o estudo de movimentos", demonstram como a construção de carrinhos motorizados auxilia na compreensão de grandezas como velocidade e aceleração. Tiago de Abreu Silva e Marco Antônio Moreira exploram essa temática em "A utilização de kits de robótica no ensino de tópicos de cinemática", focando especificamente em como a manipulação de componentes estruturais influencia o desempenho cinemático. Por fim, no estudo "Construção de protótipos robóticos como ferramenta para o ensino de eletrodinâmica e mecânica", os autores João de Deus de Oliveira e Maria Lúcia Martins analisam como a escolha de fontes de energia e a aerodinâmica das estruturas impactam diretamente na eficiência e na velocidade final dos protótipos construídos em ambiente escolar.

O presente estudo tem como objetivos desenvolver um carrinho automático mais rápido e, a partir dele, realizar estudos práticos sobre velocidade e aceleração no contexto do ensino de Física.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiro fizemos uma pesquisa de introdução para entendermos mais sobre o assunto, depois fizemos uma entrevista com o Professor de física Gabriel, e o desenvolvimento da proposta, que é o carrinho.

Em relação à pesquisa de campo qualitativa, realizou-se uma entrevista com o professor de física do Colégio Novo Tempo, Gabriel:

Aluno: Após você ler a proposta, o que você acha, acha que daria para cumprir, mudaria alguma coisa?

Professor: Perfeito, dá pra cumprir com sucesso a nossa atividade.

Aluno: Teria os materiais necessários para fazer o carrinho ou teria que fazer alguma compra?

Professor: Alguns materiais nós temos aqui no espaço, o que precisa realmente é trocar simplesmente né o chassi por uma placa de MDF que nós não temos aqui mas é de fácil acesso e o custo-benefício também é muito barato.

ISSN 2317-1316

Aluno: E você pode nos ajudar na montagem?

Professor: Claro começamos agora neste momento vamos que vamos.

Diante da dificuldade dos alunos para entender e aprender física, realizou-se uma nuvem de ideias com a turma e as sugestões foram as seguintes: Professor Auxiliar; Calculadora; Duolingo de física; A escola fornecer professores particulares; Aulas Gravadas e lista de exercícios. Em pesquisa no Gemini e no ChatGPT, recebeu-se a proposta: "Física em Movimento: O Kit Prático Interativo".

A proposta "Física em Movimento: O Kit Prático Interativo" tem como objetivo transformar conceitos abstratos da Física em algo que os alunos possam medir, observar e compreender na prática. A ideia central é facilitar o aprendizado por meio da experimentação, tornando as aulas mais dinâmicas, acessíveis e interativas. O foco principal será a construção de um carrinho de propulsão elástica ou a ar, integrado a uma calculadora de Física simples, que pode ser desenvolvida em uma planilha ou aplicativo básico, permitindo que os alunos relacionem teoria e prática em tempo real.

Para a construção, definiu-se a seguinte lista de materiais recicláveis e acessíveis:

Chassi: Papelão rígido ou placas de isopor de embalagens (ou substituição por MDF, conforme orientação técnica).

Rodas: Tampinhas de garrafa PET ou CDs velhos.

Eixos: Palitos de churrasco ou canudos de plástico.

Propulsão: Elásticos de borracha ou bexigas (balões).

Acabamento: Latinhas de alumínio (cortadas com cuidado) para estética.

O desenvolvimento seguiu o seguinte passo a passo:

Fase 1: Construção do Carrinho (O Objeto de Estudo)

Nesta fase, cria-se o experimento que o "Professor Auxiliar" usará em sala. Para a montagem do chassi, recorta-se uma base retangular de papelão (ou MDF). Para os eixos e rodas, furam-se as tampinhas exatamente no centro e conectam-se aos palitos de churrasco, prendendo os palitos na base usando canudos como guias para que o eixo gire livremente. No motor de elástico, prende-se um elástico em um dos eixos. Ao girar a roda para trás, o elástico se enrola, acumulando Energia Potencial Elástica. Ao soltar, ela se transforma em Energia Cinética.

Fase 2: Fornecimento de Fórmulas

ISSN 2317-1316

Fornecimento das fórmulas para os alunos se basearem para calcular com base em exercícios do carrinho.

Fase 3: O "Professor Auxiliar" e Aulas Gravadas

Gravação de uma vídeo-aula curta de 3 minutos mostrando o carrinho correr e explicando onde está a aceleração e onde a velocidade se torna constante. Além disso, estruturação de monitorias em horários específicos nas quais os criadores auxiliam colegas com dificuldades nas contas da calculadora.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de velocidade e aceleração em experimentos com carrinhos automáticos baseia-se nos princípios da cinemática escalar. O movimento retilíneo uniforme (MRU) e o movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) são as bases para descrever como a posição de um objeto muda em relação ao tempo. Segundo Halliday e Resnick (2012), a velocidade média é definida pela razão entre o deslocamento e o intervalo de tempo decorrido, enquanto a aceleração caracteriza a taxa de variação dessa velocidade.

As leis do movimento de Isaac Newton fornecem a base dinâmica para entender por que o carrinho se move (força motora) e por que ele para (atrito). Galileu Galilei foi pioneiro na análise do movimento de queda livre e planos inclinados, cujos métodos de medição de tempo e distância são replicados em experimentos escolares até hoje. No campo pedagógico, Seymour Papert (1980) introduziu o Construcionismo, argumentando que o aprendizado de conceitos físicos (como aceleração) ocorre de forma mais eficaz quando os alunos constroem e programam seus próprios dispositivos.

Estudos realizados no Ensino Fundamental II e Médio demonstram que a utilização de carrinhos automáticos (muitas vezes utilizando plataformas como Arduino ou LEGO Mindstorms) transforma conceitos abstratos em dados tangíveis. No Ensino Fundamental (8º e 9º ano), as pesquisas focam na distinção entre movimento constante e variado. Um exemplo comum é o uso de sensores ultrassônicos acoplados ao carrinho para gerar tabelas de posição (S) e tempo (t). Como afirma Pires (2015), "a visualização gráfica em tempo real permite que o aluno do ensino fundamental compreenda a inclinação da reta como a velocidade do móvel" (p. 45).

ISSN 2317-1316

No Ensino Médio, o nível de complexidade aumenta com a introdução da derivada temporal da posição. Projetos de iniciação científica júnior frequentemente utilizam o software Tracker para análise de vídeo, permitindo calcular a aceleração centrípeta em trajetórias curvas realizadas por carrinhos autônomos. De acordo com os PCN+ Ensino Médio (Brasil, 2002), a experimentação com tecnologias digitais é fundamental para a construção do pensamento científico e crítico.

Para analisar a velocidade (v) e a aceleração (a), o experimento deve seguir o rigor métrico, no qual a Velocidade Instantânea é representada por $v = ds/dt$, geralmente aproximada em ambiente escolar pela média em intervalos de tempo muito pequenos (Δt), e a Aceleração por $a = \Delta v/\Delta t$. Em carrinhos automáticos, se a força motriz for constante e o atrito desprezível, espera-se uma aceleração aproximadamente constante.

Sob a perspectiva da engenharia por trás do movimento automotivo e simulado, a compreensão de como um veículo se move, seja ele um automóvel real ou uma miniatura de brinquedo, passa obrigatoriamente pelos princípios da Mecânica Clássica. De acordo com a Segunda Lei de Newton ($F = m \cdot a$), a força necessária para movimentar um carro real de aproximadamente 1.200 kg exige uma potência enorme, enquanto um brinquedo de plástico vence sua inércia com um motor elétrico simples de corrente contínua (DC). Essa diferença de escala transforma o que parece ser apenas uma brincadeira em um grande desafio de engenharia e gestão de energia.

Ao analisarmos os grandes pensadores da área, como Isaac Newton e Nikola Tesla, percebemos que a base da movimentação e da eletricidade é a mesma para os dois casos. No entanto, pesquisadores como Heisler (2002) ressaltam que a verdadeira fronteira entre o lúdico e o profissional está na "Segurança Ativa". Carros reais utilizam tecnologias complexas, como os sistemas de freio desenvolvidos por Robert Bosch, que usam sensores inteligentes para proteger a vida do motorista. Em contraste, o carro de brinquedo é projetado para ser rígido e resistente a quedas, sem a necessidade de zonas de deformação programada, já que sua principal função é o entretenimento e não o transporte de pessoas.

Por fim, projetos escolares de alunos do ensino médio frequentemente utilizam carrinhos a bateria como uma ferramenta incrível para aprender sobre a Lei de Ohm e a robótica. Esses exemplos mostram que o brinquedo é uma porta de entrada para a ciência, permitindo visualizar como a eletricidade se transforma em movimento. Contudo, esta fundamentação deixa claro

ISSN 2317-1316

que a transição para um veículo funcional exige um olhar atento à Ciência dos Materiais e à aerodinâmica. Conclui-se, portanto, que a distância entre o brinquedo e o carro real vai além do tamanho: é uma jornada que sai da simples simulação e chega ao ápice da tecnologia voltada para a preservação da vida.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto permitiu criar um protótipo prático para o estudo da cinemática no ensino médio, demonstrando na prática os conceitos de velocidade e aceleração por meio da construção e análise do carrinho. A integração de atividades dinâmicas, entrevistas técnicas e simulações mostrou-se eficiente para aproximar a teoria da prática no ambiente escolar.

5. DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a elaboração deste trabalho, utilizou-se as ferramentas Gemini e ChatGPT para auxílio na elaboração da proposta metodológica do kit prático interativo ("Física em Movimento: O Kit Prático Interativo"). O conteúdo gerado foi revisado, editado e validado pelos autores, que assumem total responsabilidade pelo texto final.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: Mecânica. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert. Fundamentos de Física: Mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HEISLER, Heinz. Advanced Vehicle Technology. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002.

ISSN 2317-1316

MORAES, Maria Cândida. O Paradigma Educacional Emergente. 16. ed. Campinas: Papirus, 2012.

PAPERT, Seymour. Logo: computadores e educação. Tradução de José Armando Valente. São Paulo: Brasiliense, 1980.

PAPERT, Seymour. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PIRES, Cristiano G. O uso do Arduino no ensino de Física: uma proposta para o estudo de cinemática. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SAE BRASIL. Normas Técnicas de Engenharia Automotiva. Disponível em: portal.sae.org.br. Acesso em: 06 abr. 2026.

TIPLER, Paul A. Física para Cientistas e Engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.