

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES



**O USO DE UM EXPERIMENTO SIMPLES NO ENSINO DE FÍSICA: VELOCIDADE
MÉDIA.**

JONAS VIEIRA CAMPOS

GOIÂNIA
2022

Jonas Vieira Campos

O USO DE UM EXPERIMENTO SIMPLES NO ENSINO DE FÍSICA: VELOCIDADE MÉDIA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Formação de Professores e Humanidades, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Renato Medeiros

GOIÂNIA

2022

Agradecimentos

Gostaria de agradecer todos que me apoiaram durante esses longos quatro anos e meio na universidade. Não foi um período fácil para mim, um momento que tive que enfrentar dificuldades emocionais muito forte que me colocaram no fundo do poço. Dificuldades essas que me fizeram querer desistir não só do curso, mas também de mim mesmo.

Com tudo, Deus nunca me abandonou e colocou pessoas abençoadas no meu caminho que nunca me abandonaram e me ajudaram a continuar, entre todas essas pessoas gostaria de citar algumas. Gradeço a professora Sandra Regina Longhin, que foi muito mais que uma professora, foi uma amiga e praticamente uma mãe. Agradeço o professor Edson Vaz, que esteve presente desde o início do curso sempre fazendo o possível para me ajudar a continuar, e o coordenador do curso de Física Anderson Silva. Agradeço o meu orientador nesse trabalho, professor Renato Medeiros que me ajudou a tornar isso realidade, mesmo com todos os sumiços, não cumprimento das datas e tudo mais. Um agradecimento muito especial ao professor Clebes André que me ensinou muito no Pibid e me inspira a ser um professor melhor independente das condições.

E claro, agradeço minha família que me apoiou a todo momento, meus pais, meus irmãos, amigos e demais. Agradeço do fundo do meu coração minha esposa Larissa dos Santos, que sempre esteve do meu lado desde o ensino médio, me apoiou, me motivou, não me deixou desistir, e nunca desistiu mesmo nos momentos mais difíceis, só nos dois sabemos o que passamos. E agora eu posso dizer que realizamos nosso maior sonho, que foi entrar na universidade juntos e se formar junto, muito obrigada por tudo.

Resumo

Popularmente aprender Física nunca foi uma tarefa fácil, mesmo grande parte dos fenômenos estudados em sala de aula fazendo parte do cotidiano dos alunos. Isso acaba se tornando um tabu para os professores de escolas públicas que na maioria delas, não provem de laboratórios e equipamentos para aprimorar as aulas de Física.

Com o intuito de sair das aulas monótonas, parte dos professores vem buscando experimentos simples e acessíveis para melhorar suas aulas. Com isso, venho demonstrar um experimento acessível para o estudo de velocidade média. Esse experimento foi uma das atividades realizadas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid).

Palavras-chaves: Ensino de Física. Experimento acessível. Velocidade média.

Sumário

INTRODUÇÃO	6
EMBASAMENTO TEÓRICO	7
Posição numa trajetória	7
Referencial.....	9
Velocidade média.....	9
METODOLOGIA.....	10
Materiais	10
Construção do carrinho.....	11
PARTE EXPERIMENTAL.....	12
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS.....	17

INTRODUÇÃO

Aprender Física nunca foi considerado uma tarefa fácil popularmente, a Física é uma ciência abrangente que constantemente apresenta novas descobertas e aprimoramentos, talvez por isso seja considerada uma ciência “complexa”, mesmo quando grande parte dos fenômenos estudados fazem parte do cotidiano de todos nós.

Mesmo a Física sendo uma ciência tão abrangente e fazer parte do cotidiano dos nossos alunos, grande parte das nossas escolas não possui laboratórios de ciências, ambiente fundamental para estimular a curiosidade dos alunos e aperfeiçoar os fenômenos estudados.

O Brasil se encontra mundialmente entre os piores países em relação ao ensino de ciência, nível fundamental e médio (SANTOS; RIBEIRO, 2016). É muito raro encontrar uma escola que possua um laboratório de ciências onde os estudantes possam ter acesso e manipular objetos reais que corrobore no seu entendimento e visualização dos fenômenos aprendidos.

A grande carência de recursos em geral nas escolas para o ensino de ciência, em específico o ensino de Física tem feito com que parte dos professores busque alternativas para complementar suas aulas, como por exemplo experimentos acessíveis a todos e de baixo custo, assim melhorando a aprendizagem dos alunos (BISPO, 2020; NUSSENZVEIG, 2018).

Esse experimento foi uma das atividades realizadas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). O Pibid é um programa que oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o Pibid faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais. Minha participação no programa foi de novembro de 2018 a janeiro de 2020.

As aulas ditas “monótonas” fazem com que professores e alunos se distanciem do motivo de ensinar e aprender ciência, a utilização de experimento acessível a todos os alunos é um dos caminhos propostos por esse trabalho. Por isso sugerimos um experimento acessível para trabalhar os conceitos de velocidade média com alunos do primeiro ano do ensino médio.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Cinemática é a parte da Mecânica que estuda os movimentos, com o intuito de determinar a posição, a velocidade e a aceleração de um corpo em cada instante. Nos fenômenos que vão ser discutidos, os corpos em estudo, denominados móveis, são considerados pontos materiais (Ponto material é um corpo cujas dimensões não interferem no estudo de determinado fenômeno).

Posição numa trajetória

A posição de um móvel pode ser associada ao marco quilométrico numa rodovia. Ao longo de uma rodovia existem marcos quilométricos que tem o intuito localizar por exemplo um veículo que esteja trafegando pela rodovia.

Assim, a posição do ônibus da figura 1 é determinada pelo marco 90 Km, isso não quer dizer o ônibus percorreu 90 Km. Se por exemplo o ônibus tenha partido do marco quilométrico 60 Km e percorrido até o Km 90, ele teria andado 30 Km. Portanto

Figura 1; O marco quilométrico Km 90 localiza o ônibus nessa estrada e fornece sua posição..



Fonte: RAMALHO; NICOLAU; TOLEDO, 2007, p. 15.

o marco quilométrico das rodovias apenas localiza o móvel e não quanto ele andou.

Se um outro automóvel cruza com o ônibus e esteja se deslocando em um sentido contrário ao do ônibus, ele também estará no marco Km 90. Desse modo, o marco quilométrico não indica o sentido do movimento.

Para generalizar essas noções, chamamos de trajetória o conjunto das posições ocupadas pelo móvel no decorrer do tempo (Figura 2).

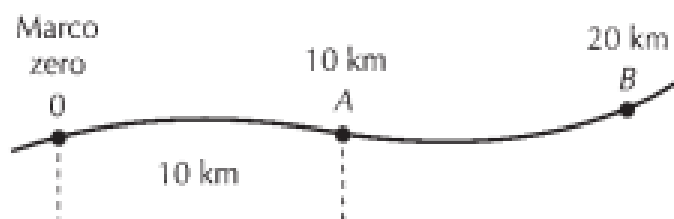
Figura 2; O móvel ocupa as posições P_1, P_2, \dots nos instantes sucessivos t_1, t_2, \dots a linha que contém os pontos é a trajetória.



Fonte: RAMALHO; NICOLAU; TOLEDO, 2007, p. 15.

Na trajetória é escolhido arbitrariamente um marco zero, que iniciará a medição do comprimento que indicara a posição do móvel, mas não indica o sentido nem a distância percorrida. Figura 3.

Figura 3; O móvel A encontra-se a 10 Km do marco zero e o B, a 20 Km.



Fonte: RAMALHO; NICOLAU; TOLEDO, 2007, p. 15.

Um móvel pode entrar a esquerda ou à direita em relação ao marco zero, tendo assim a necessidade de orientar a trajetória, adotando-se um sentido positivo Figura 4.

Figura 4; A posição do móvel A fica definida pela medida algebrica +10 Km. e a do C -10 Km.



Fonte: RAMALHO; NICOLAU; TOLEDO, 2007, p. 15.

A medida algébrica do arco da trajetória que vai do marco zero à posição do móvel recebe o nome de espaço e é indicado pela letra s . O marco zero é chamado de origem dos espaços. O espaço s permite conhecer a posição de um móvel ao longo da trajetória em cada instante t .

Referencial

Um referencial é o corpo ou lugar a partir do qual as observações de fenômenos diversos são feitas. Ao mudar o referencial, a percepção dos fenômenos também muda. O referencial pode ser entendido como o ponto de vista de um observador colocado em determinado lugar no espaço.

Velocidade média

A velocidade de um corpo é dada pela relação entre o deslocamento de um corpo em determinado tempo. Pode ser considerada a grandeza que mede o quão rápido um corpo se desloca.

Considere um carro em movimento em relação ao solo, que percorre 210 Km em um intervalo de 3 h. A distância percorrida dividida pelo intervalo de tempo, caracteriza a velocidade média V_m do carro:

$$V_m = \frac{210 \text{ Km}}{3 \text{ h}} = 70 \text{ Km/h}$$

Um outro veículo que percorreu a mesma distância em um intervalo de 2 h, teria a velocidade média de:

$$V_m = \frac{210 \text{ Km}}{2 \text{ h}} = 105 \text{ Km/h}$$

e seria mais rápido que o primeiro carro nesse percurso.

Para melhor definir V_m , considere um ponto material P descrevendo uma certa trajetória em relação a um determinado referencial. No instante t_1 seu espaço é s_1 e no instante t_2 seu espaço é s_2 . No intervalo de tempo $\Delta t = t_2 - t_1$ a variação do espaço do ponto material é $\Delta s = s_2 - s_1$. A velocidade média V_m no intervalo de tempo Δt é expressa pela Equação 1.

Equação 1;Equação Velocidade Média

$$V_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

A unidade de medida da velocidade é expressa em unidade de comprimento por unidade de tempo: Km/h, mi/h, cm/s etc. No Sistema Internacional de Unidades (S.I.) a unidade de velocidade é *m/s*.

METODOLOGIA

Para a aplicação desse experimento é sugerido uma sequência de aulas, na qual os professores poderão adaptar de acordo com sua necessidade. A divisão das aulas seria as seguintes: Duas aulas para trabalhar os conceitos com os alunos.

Nessas aulas é muito importante o professor deixar bem claro o conteúdo e esclarecer todas as dúvidas dos alunos para que ele possa entender da melhor forma o experimento. Uma aula para a construção do carrinho. Uma aula para realização dos processos experimentais e uma aula para a discursão dos resultados.

Materiais

Para construção do carrinho são necessários os seguintes materiais:

- Papelão (base do carrinho)
- Tesoura
- Cola
- 2 Palitos de churrasco
- 1 Balão
- 4 tampas de garrafa pet
- 2 Canudinhos
- Fita adesiva
- Celular (cronômetro)

Construção do carrinho

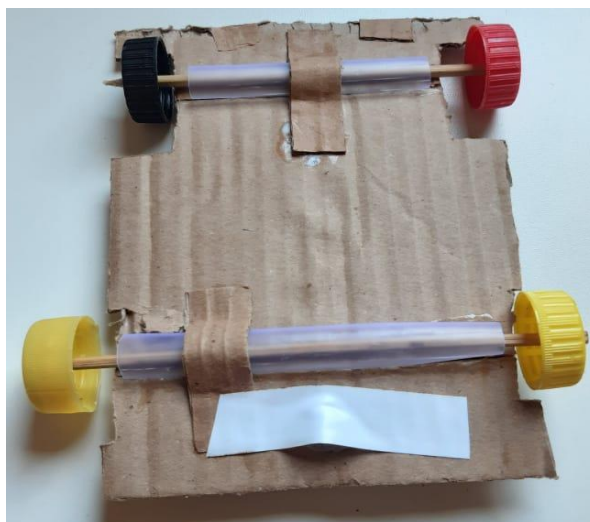
Para a construção do carrinho os alunos vão utilizar o papelão para fazer a base do carrinho usando o auxílio da tesoura para fazer os recortes necessários. Usar os palitos de churrasco e os canudinhos para construir os eixos do carrinho, e para fazer as rodas do carrinho utilizar as tampinhas de garrafa pet. E usar a cola e a fita adesiva para juntar tudo e dar vida ao carrinho. **Erro! Fonte de referência não**

Figura 6; Carrinho ilustrativo feito pelo autor, parte superior.



Fonte: Autor.

*Figura 6; Carrinho ilustrativo feito pelo autor.
Parte Inferior.*



Fonte: Autor.

encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada..

Durante a construção do carrinho é legal deixar os alunos livres para criar seus carrinhos, para que ele mesmo possa solucionar possíveis questionamentos, como por exemplo, “Como o carrinho deve ser?”, “O que pode influenciar o desempenho do carrinho?”, “Como o carrinho deve andar?” (o carrinho deve ter propulsão a ar). Deixando o aluno solucionar esses questionamentos, incentivamos sua criatividade e criatividade.

PARTE EXPERIMENTAL

Com os carrinhos prontos antes dos procedimentos experimentais, em um local da escola que tenha bastante espaço, faça um percurso para os carrinhos, fazendo pequenas demarcações de deslocamento no chão como na Figura 7.

Figura 7; Demonstração da trajetória que o carrinho percorrerá.



Fonte: Autor.

Após a marcação da trajetória do carrinho, encha o balão e segura a boca para prender o ar dentro dele, posicionando o carrinho no início do percurso e prepare o cronômetro do celular. Figura 8.

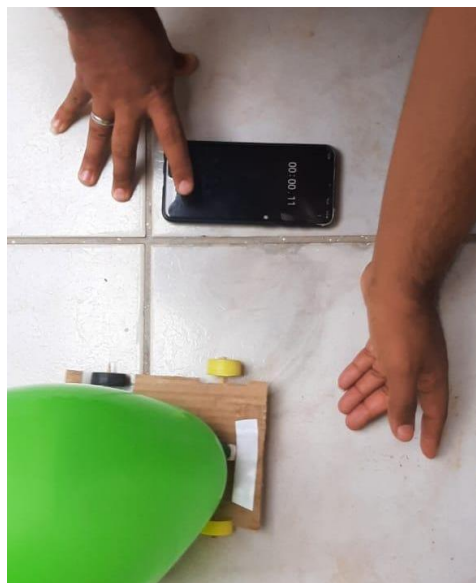
Figura 8; Carrinho posicionado no início do percurso com o cronometro preparado.



Fonte: Autor.

No momento em que liberar o ar do balão inicie ao mesmo tempo o cronômetro do celular. Figura 9

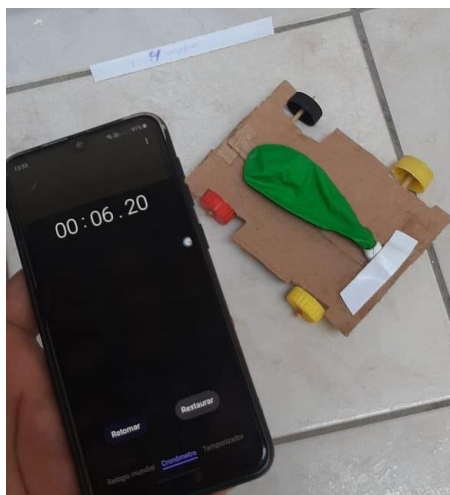
Figura 9; Momento em que é liberado o ar do balão e iniciado o cronômetro.



Fonte: Autor.

Após a parada total do carrinho, pause o cronômetro imediatamente, e anote o tempo que o carrinho percorreu o espaço. Figura 10

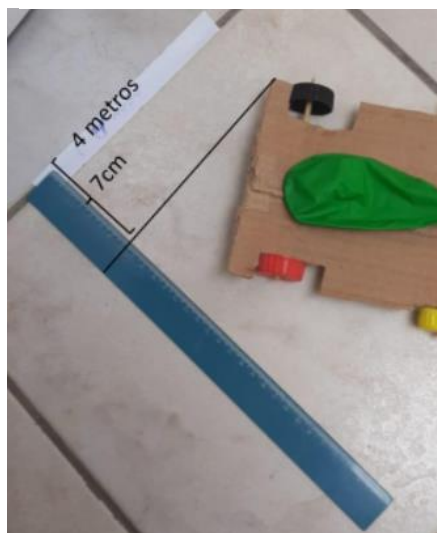
Figura 10; Momento em que o carrinho para e é pausado o cronômetro.



Fonte: Autor.

Depois de anotar o tempo, você deve realizar a medição do espaço que o carrinho percorreu com o máximo de exatidão. Figura 11

Figura 11; Medição do deslocamento do carrinho.



Fonte: Autor.

Com todas as medições feitas, é importante repetir o processo no mínimo 5 vezes para assim, com esses dados calcular o valor médio da velocidade do carrinho. O valor médio é a média aritmética de uma série de medidas. Quando as incertezas

são devido a erros acidentais, quanto maior for o número de medidas, mais preciso será o valor médio, isto é, mais próximo do valor verdadeiro. Equação 2.

Equação 2; Forma de calcular o valor médio.

$$V_m = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a discussão dos resultados foi feita uma roda de conversa, onde os alunos possam apresentar seus resultados obtido da velocidade média dos seus carrinhos, e poderem comparar com os colegas, o professor pode indagar os alunos a respeito dos resultados obtidos, o que poderia ter influenciado seus resultados e o que ele poderia ter feito diferente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo fato de que os alunos encontrarem muita dificuldade na disciplina de Física, eles acabam criando uma certa rejeição pelas aulas, isso acaba prejudicando muito o processo de ensino e aprendizagem. O desinteresse por parte dos alunos em aprender ciência pode não ser por falta de laboratório, mas acaba sendo um agravante da situação.

A falta de recursos para os professores trabalhar uma aula experimental para seus alunos, com isso a falta de demonstração na prática dos conceitos aprendidos em sala, acaba deixando as aulas mais monótonas, assim distanciando o professor e os alunos no real motivo da aprendizagem.

Com isso, vem o desinteresse na ciência por parte dos alunos e as vezes do professor em ensinar. O uso de experimento de baixo custo feito em sala é uma boa alternativa para os professores que não dispõem de um laboratório, porém ainda tem uma grande resistência por parte dos professores que relatam não ter tempo para realizar e as pesquisas necessárias e elaborar esses tipos de experimentos.

O experimento abordado nesse trabalho é um experimento que apesar de ser muito simples agrega muito ao aluno, pois não trabalha somente o conteúdo em si, ele estimula o pensamento dos alunos, sua autonomia e interesse perante os conceitos. Apesar de ter sido citado o uso do carrinho para se trabalhar os conceitos de velocidade média, ele não se limita a somente isso.

REFERÊNCIAS:

BISPO, E. S.; RODRIGUES, C. G. Sugestões de Experimentos de Fácil Acesso para o Ensino de Termodinâmica, *Physicae Organum*, v. 6, n. 2, pp. 89-102, 2020.

SANTOS, B. F.; RIBEIRO, M. Brasil está entre os piores em ranking mundial de educação. 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-esta-entre-os-8-piores-em-ciencias-em-ranking-de-educacao/>>. Acesso em: 21 nov. 2019. 90

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v.1.

RAMALHO, F; GILBERTO, N.; TOLEDO, P. A. Os Fundamentos da Física 1. 9ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

Só Física. Velocidade. Disponível em; <<https://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Cinematica/velocidade.php>>.