

## Sequência didática para ensino de cinemática aos alunos do 1º ano de ensino médio

211

Didactic sequence for teaching cinematics to students of the 1st year of high school

Rose Maria Cardoso Perez <sup>1</sup>

Evanilce Moraes Menezes <sup>2</sup>

Josiele Rebelo Freire <sup>3</sup>

Marcus Vinícius Lobato Beltrão <sup>4</sup>

Isabel do Socorro Lobato Beltrão <sup>5</sup>

**Resumo:** O trabalho apresenta resultados de uma pesquisa que analisou a contribuição de uma sequência didática nas aulas de Física, no ensino de Cinemática, numa turma de 1º ano do Ensino Médio de escola pública em Maués-AM. A pesquisa foi de natureza qualitativa, do tipo exploratória, com realização de estudos bibliográficos. A sequência didática foi aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola campo de estudo no período de agosto a outubro de 2022. Os resultados da pesquisa indicam que, a sequência didática realizada sobre Cinemática, com aplicações práticas e experimentos nas aulas de Física no 1º ano do Ensino Médio, contribuiu para o ensino e aprendizagem dos alunos sobre Cinemática, sobretudo nas disciplinas que envolvem cálculos, como Física e Matemática

**Palavras-chave:** Formação de professores, Sequência didática, Cinemática.

<sup>1</sup> Acadêmica de Física. Universidade do Estado do Amazonas (UEA), E-mail: rmcp.fis18@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2607-059x>

<sup>2</sup> Acadêmica de Física. Universidade do Estado do Amazonas (UEA), E-mail: emm.fis18@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4523-6342>

<sup>3</sup> Acadêmica de Física. Universidade do Estado do Amazonas (UEA), E-mail: josielefreire74@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4683-1685>

<sup>4</sup> Acadêmico de Medicina. Universidade do Estado do Amazonas (UEA), E-mail: mvlb.med20@uea.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1982-3940>

<sup>5</sup> Dra. Educação em Ciências e Matemática, UFMT, Professora da UEA, E-mail: ysabelobato@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4474-2324>

Recebido em: 20/06/2023

Aprovado em: 18/09/2023

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



**Abstract:** The work presents results of a research that analyzed the contribution of a didactic sequence in Physics classes, in the teaching of Kinematics, in a class of 1st year of High School of public school in Maués-AM. The research was of a qualitative nature, of the exploratory type, with bibliographic studies. The didactic sequence was applied to the students of the 1st year of High School of the field of study school in the period from August to October 2022. The results of the research indicate that the didactic sequence carried out on Kinematics, with practical applications and experiments in Physics classes in the 1st year of High School, contributed to the teaching and learning of students about Kinematics, especially in the disciplines that involve calculations, such as Physics and Mathematics.

**Keywords:** Teacher training, Didactic sequence, Kinematics.

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta um recorde de uma pesquisa realizada por um grupo de acadêmicos da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, que analisou a contribuição da uma sequência didática envolvendo experiências práticas para ensino de Cinemática escalar. Foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, do tipo exploratória, ancorada nos estudos de (CRESWEAL, 2016). Teve como sujeitos 30 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Maués-AM. Na construção dos dados utilizou-se pesquisa bibliográfica, observação participativa e aplicação de uma sequência didática e para análise dos resultados do estudo, utilizou-se Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2016).

A sequência didática sobre Cinemática foi constituída por um conjunto de atividades práticas e experimentais, compostas de cinco passos a saber: O pré-teste, que avaliou o grau de dificuldade e probabilidade de acerto dos alunos para cada alternativa de resposta oferecida sobre o conceito de Cinemática. O desenho técnico, que avaliou o conhecimento dos alunos sobre conceito de espaço, como distância até um referencial. A aula expositiva dialogada abordou questões sobre conceitos de Cinemática. Após discussão e interação com os alunos sobre o tema, abordou-se o tema Movimento Retilíneo Uniforme – MRU, através de experimentos. Ao final foi aplicado um pós-teste para avaliar a aprendizagem dos alunos sobre Cinemática.

Foi importante desenvolver o estudo, visto que, no contexto atual, os alunos ainda têm dificuldades em compreender os conceitos da Física. Assim, o estudo permitiu ponderar que, a sequência didática sobre Cinemática, com práticas e experimentos nas aulas de Física no 1º ano do Ensino Médio poderá contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos.

## 2 APRENDIZAGEM EM CINEMÁTICA

A Cinemática é a parte da Mecânica responsável pelo estudo dos movimentos, independentemente de suas causas, objetivando uma descrição matemática para os modelos observados (NUSSENZVEIG, 1993). Ensinar Física no Brasil, tornou-se um grande desafio, devido aos números de distrações e estímulos, como jogos online, aplicativos de celular, e outras, de modo que, se deve utilizar maneiras diversas para atrair a atenção dos alunos nas aulas de Física. Logo, para despertar o interesse do aluno devemos criar momentos que possibilitem a interação do conteúdo de várias formas, com por exemplo, a utilização de aulas experimentais (VALADARES, 2012).

Estudos indicam a aprendizagem como um processo de armazenamento de informações e por meio da organização e da integração dos conteúdos seja considerado algo significativo ao indivíduo que o aprendeu. Assim, fica explícito que a aprendizagem para ser significativa, precisa da estrutura cognitiva e da interação social em medidas simultâneas (AUSUBEL, 1982).

A noção de aprendizagem significativa, definida dessa forma, torna-se o eixo central nos estudos de Ausubel (1982), essa teoria tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do aumento da estrutura cognitiva do aluno, como perspectiva da lembrança posterior e da utilização para conhecer novas aprendizagens, fatores que definem como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos. Em contraposição à aprendizagem significativa se define como “aprendizagem mecânica, aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2017, p. 22).

É importante compreender a aprendizagem significativa como um processo importante na aprendizagem escolar, pois, o conceito central da teoria de Ausubel (1982), “é o da aprendizagem significativa – um processo através do qual uma nova informação se relaciona de forma não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo” (MOREIRA, 2017, p. 20).

Assim, o professor por intermédio de uma metodologia dinâmica de ensino poderá despertar o interesse do aluno e o permitir a produzir conhecimento e aprender de maneira significativa. Através do desenvolvimento da sequência didática desenvolvida no presente estudo, o aluno pode entender o assunto e perceber a importância do que foi estudado. Pois, é preciso que haja a compreensão de um conceito de diversas maneiras, ou seja, o professor

precisa apresentar materiais diferenciados em cada aula, para que, o aluno possa ser mais motivado para desenvolver habilidades e favorecer a aprendizagem significativa.

Foi desse modo, que através do estudo, conhecemos um pouco mais a realidade dos alunos da escola campo, seus conhecimentos prévios, suas dificuldades, bem como suas potencialidades, para depois escolher os materiais didáticos e metodologias para melhor trabalhar nas aulas de modo que, todos pudessem construir uma aprendizagem significativa.

### 3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: CINEMÁTICA

Para verificar os conhecimentos prévios dos alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola campo da pesquisa, primeiro foi selecionado uma turma com 30 alunos. Após a seleção e os primeiros contatos foi aplicado um pré-teste, pois, segundo Creswell (2016, p. 137), “o pré-teste é um instrumento de coleta de dados que tem por objetivo assegurar-lhe validade, clareza dos termos e precisão”.

Vale destacar que, embora a turma selecionada tivesse trinta alunos matriculados, no dia de aplicação do pré-teste composto de sete questões sobre cinemática, compareceu apenas vinte e dois alunos, e somente esses fizeram as provas como mostra a figura nº 01.

**Figura 1-** Aplicação do pré-teste



**Fonte:** arquivo pessoal (2022)

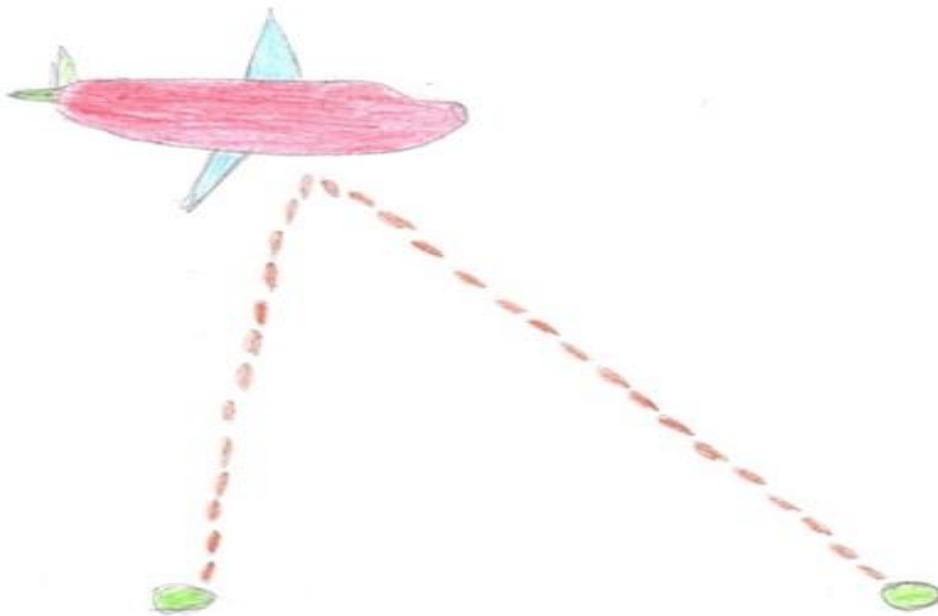
A aplicação do pré-teste, verificou todas as evidências e interpretações, bem como encontrar os aspectos mais significativos sobre Cinemática. O conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, certamente os ajudou a responder as questões propostas, porém, observamos suas dificuldades em relação ao assunto, visto que, muitos não lembravam dos conceitos básicos da Física, e por isso não conseguiram resolver as questões propostas.

As dificuldades expressas do pré-teste, podem ser atribuídas a forma que o ensino de Física, vem sendo realizado na maioria das escolas (LUNETAS, 2017). Considerando que, as questões propostas foram de nível fácil, compreendemos que, as dificuldades no pré-teste, podem ter se dado, devido a Física ser considerada uma disciplina ainda temida pelos alunos e que, muitas vezes questionam os seus significados e explicitam dificuldades em entender seus conceitos através dos ensinamentos dos professores (PAULETTI, 2013).

Após análise das questões do pré-teste, foi solicitado aos alunos que fizessem desenhos relacionados a Cinemática e, dentre os desenhos obtidos destacamos a figura, que ilustra um avião em uma certa altura, com determinada velocidade, ilustrada na figura nº 02.

Figura 2 - Desenho dos alunos sobre cinemática

#### DESENHO SOBRE CINEMÁTICA

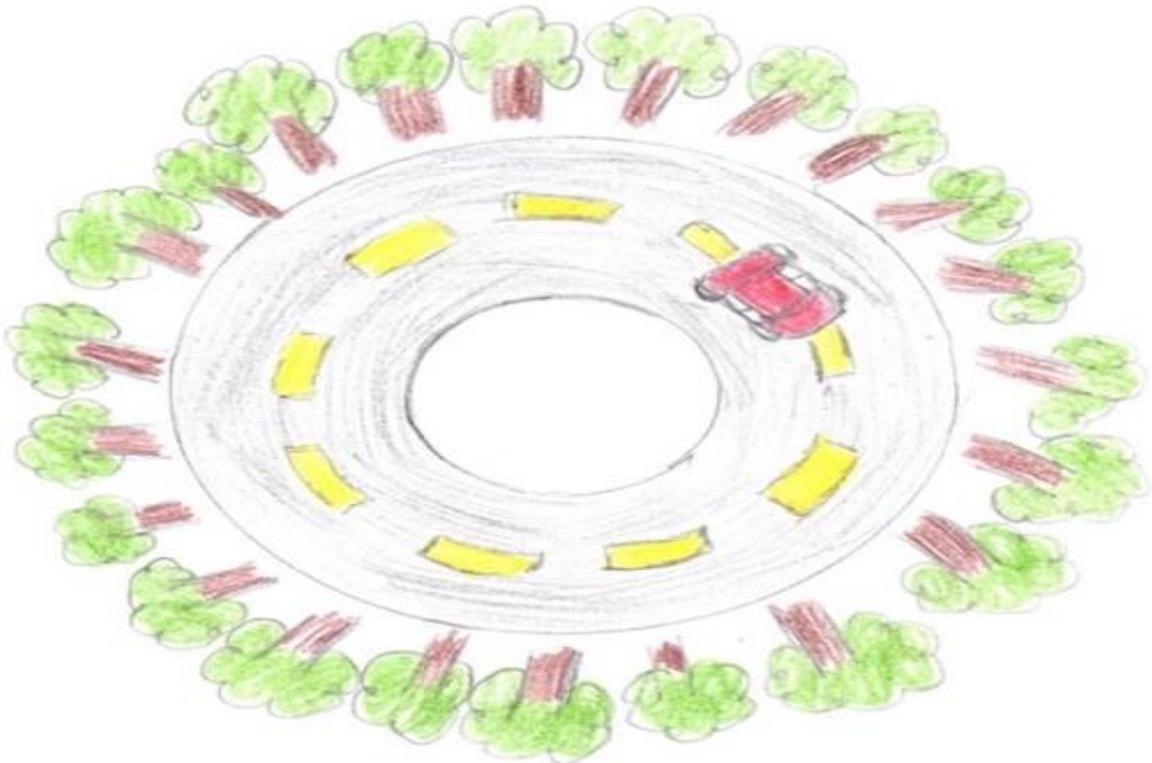


Fonte: arquivo pessoal (2022)

Nesse desenho o aluno expressa que o avião abandona um objeto de uma certa altura, e mostra que o fenômeno físico que faz o objeto cair é a gravidade pois, se essa não existisse o objeto não cairia e continuaria junto com o avião. Esse desenho é um exemplo de Cinemática muito bem representado, mostrando que o aluno compreendeu o conceito abordado.

Em outro desenho, o aluno expressou sua compreensão sobre conceitos de **Cinemática angular**, e mostrou o movimento do corpo numa trajetória circular ou curva. Nesse se observa que, o movimento realizado por um corpo depende do referencial adotado e, que é o tipo de trajetória realizado que classifica o movimento em retilíneo, ou seja, quando o movimento é realizado em uma reta, porém também pode ser denominado por curvilíneo, quando o movimento é realizado em uma trajetória curva como ilustra a figura nº 03.

Figura 3 - Desenho de movimento curvilíneo



Fonte: arquivo pessoal (2022)

Através dos desenhos, os alunos expressaram conceitos referentes a Cinemática de uma forma dinâmica (PAULETTI, 2013). Assim, encerramos as atividades envolvendo os desenhos e seguimos com as aulas expositivas dialogadas como será relatado a seguir.

A primeira aula iniciou a partir de observações participativas associadas a atividades explicativas sobre conceitos básicos de Cinemática. Os alunos foram citados exemplos do nosso cotidiano e, socializando conhecimento entre seus colegas que apresentavam dificuldades de compreensão nos tópicos já abordados nas aulas como conceitos sobre termodinâmica. A figura nº 04, mostra os alunos interagindo sobre os conceitos abordados.

**Figura 4** – Explicação sobre Termodinâmica



**Fonte:** arquivo pessoal (2022)

As questões sobre termodinâmica possibilitaram a participação dos alunos com questionamento e, a partir desses foi possível perceber suas dificuldades em resolver as questões propostas, por essas envolverem fórmulas matemáticas. Percebemos que, muitas vezes os alunos não conseguiam compreender de forma mais objetiva os conceitos físicos, por não terem os conhecimentos mínimos das operações matemáticas, os quais são imprescindíveis na resolução de problema nas aulas de Física (MOREIRA, 2017).

Na segunda aula sobre cinemática foram abordados conceitos de espaço, deslocamento escalar e rapidez. Essa, teve início com um diálogo envolvendo os referidos conceitos, nessa aula, os alunos foram mais participativos, citaram exemplos e fizeram questionamentos, demonstrando interesse em compreender os conceitos abordados. Ao final da aula foi feita uma

discussão visando a interação dos alunos sobre os conceitos científicos de Cinemática, como referencial, movimento, repouso, distância, deslocamento, ponto material, entre outros, como ilustrado na figura nº 5.

**Figura 5** – Explicação sobre deslocamento escalar



**Fonte:** arquivo pessoal (2022)

Vale destacar que, a discussão sobre esses conceitos foi necessária por serem pré-requisitos na compreensão de Cinemática (MOREIRA, 2017). Foi a partir da discussão que os alunos puderam esclarecer suas dúvidas, e apresentar outros exemplos sobre movimento uniforme relacionado aos desenhos por eles realizados.

Assim, consideramos esse processo vivenciado como uma troca de conhecimento entre professor e aluno, visto que, um depende do outro para que haja a socialização do conhecimento e interação entre ambos e, podemos dizer que, no processo de ensino e aprendizagem nada pode ser considerado isolado, pelo contrário esse processo se configura como um conjunto de fatores, com um mesmo objetivo que é o crescimento intelectual e profissional, a busca de ideais e a mudança na convivência social.

A temática Movimento Retilíneo Uniforme – MRU, também foi abordada por meio de demonstrações e experimentos. Na realização do experimento, utilizou-se o jogo de dominós, que é uma brincadeira muito comum e sobre o qual os alunos demonstraram interesse. Além de

partidas entre dois ou mais jogadores, é bem usual se fazer, como passa tempo, o enfileiramento das peças para derrubá-las. Existem mundialmente muitos campeonatos que envolvem o chamado “Efeito Dominó”, na qual os competidores utilizam montagens muito complexas e visualmente impressionantes (PAULETTI, 2013).

Após os alunos arrumarem as peças de dominós enfileirados, pedimos para que observassem o movimento de queda dos dominós ao serem derrubados a partir do primeiro, explicando que esse movimento pode ser comparado aproximadamente a um Movimento Retilíneo Uniforme - MRU, assim, realizamos uma análise simplificada de algumas características desse tipo de movimento a partir do experimento (VALADARES, 2012).

O uso das atividades experimentais como estratégia de ensino nas aulas de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de aprender e ensinar Física de modo significativo e consistente, visto que, atividades experimentais aproximam os alunos da Física, tornando-a palpável (MOREIRA, 2017). A partir desse experimento, foram abordados diversos conceitos como velocidade média, e os resultados mostram que os alunos participaram de forma ativa, como mostra a figura nº 6.

**Figura 6** – Experimento: Movimento Retilíneo Uniforme -MRU



Fonte: arquivo pessoal (2022)

É importante destacar que, nesse experimento sobre MRU, foram utilizados materiais de baixo custo, como dois jogos completos de dominó, duas réguas de 30cm, uma trena e três cronômetros. No primeiro momento as peças do dominó foram arrumadas e dispostas com espaços de 2cm entre as peças. No segundo momento na disposição das peças utilizou-se o espaço de 3cm. Arrumadas as peças nessa disposição, através do efeito dominó, os alunos calcularam a velocidade média do movimento produzido (VALADARES, 2012).

Após todos os alunos da turma participarem da atividade, com os dados obtidos nos experimentos, estabeleceu-se uma equação horária para cada uma das montagens construídas com as peças do dominó. Acreditamos que, a utilização desses experimentos didáticos em sala de aula poderá aumentar o interesse dos alunos nas aulas de Física, em particular no estudo de conceitos mais abstratos.

E, a fim de avaliar o desempenho dos alunos sobre o tema abordado ao longo do processo das atividades no 1º ano do Ensino Médio, aplicou-se exercícios para fixar os conteúdos trabalhados e um pós-teste, cujo resultados foram satisfatórios, quando comparados ao do pré-teste pois, foi perceptível o aumento nos percentuais de acertos dos alunos, após a realização da sequência didática. Nesse contexto, é possível inferir que a aula prática pode estimular o aluno a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender e perceber que ele também pode ser um agente modificador do mundo em que vive, por isso é importante que eles tenham conhecimento científico vivenciado na prática (PAULETTI, 2013).

Quando comparados, os percentuais da média geral, após a aplicação do pré-teste foi de 12,14%, enquanto no pós-teste foi obtido uma média de 15,2%, o que indica significativo avanço, resultante da experiência realizada nas aulas do 1º ano do Ensino Médio. Os resultados mostram também a importância das atividades práticas nas aulas de Física e, desde que, sejam elaboradas de forma que os conteúdos relacionem teoria e prática, buscando a interação entre ensino e aprendizagem, quebrando as barreiras existentes no cotidiano escolar que impeçam o melhor aproveitamento das aulas (MOREIRA, 2017).

Pode-se dizer que, o desempenho dos alunos em relação à abordagem dos conteúdos sobre Cinemática, tanto dos progressos, quanto das dificuldades encontradas nas aulas revela

novos significados e formas alternativas de conceber o conhecimento ministrado na sala de aula.

Além dos resultados positivos da pesquisa e, conseqüentemente, do aprendizado, compreendemos que, o sentido da aplicação das aulas práticas, é que a ciência encaminha o pesquisador para rupturas de fronteiras, métodos, experimentos e experiências de verdades transitórias. E a aula prática é uma maneira de conhecer o interesse do aluno e a sua aceitação em relação aos conteúdos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSAO

A realização da sequência didática sobre Cinemática, se configurou numa oportunidade de aplicar na prática conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de nossa formação acadêmica. A experiência vivida nos fez perceber a importância de formar um profissional qualificado, capaz de trabalhar com as diferenças existentes, seja numa sala de aula. Realizar experiências práticas nas aulas de Física contribuiu de forma significativa para o processo de ensino aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, também proporcionou a interação entre teoria e prática e entre os alunos.

Consideramos ser imprescindível, o professor buscar alternativas metodológicas para atuar em sala de aula, a fim de facilitar o processo de ensino aprendizagem. O desenvolvimento de novas metodologias e soluções alternativas que possam fornecer subsídios para a melhoria do ensino da Física pode proporcionar um contato mais crítico para o aprendizado dos alunos a partir da interação entre teoria e prática.

O estudo mostrou que, os experimentos nas aulas práticas foram significativos na aprendizagem dos alunos, não só por proporcionar uma melhor visualização dos conceitos, mas também, por motivá-los e instigá-los a buscar assuntos não apresentados, mas relacionados às aulas práticas. Portanto, se pode afirmar que, as aulas práticas foram eficazes para o processo de ensino-aprendizagem, além de não exigirem materiais de difícil acesso e nem ambientes especializados, pois todos foram aplicadas em salas de aula na própria escola.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi desenvolvido no intuito de analisar a contribuição de uma sequência didática envolvendo experiências práticas para aprendizagem de Cinemática escalar nas aulas de Física no 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Maués-AM, buscou-se proporcionar aos alunos nova visão sobre os conceitos da Física.

Compreendemos que, as atividades implementadas proporcionaram novos conhecimentos e perspectivas sobre o ensino de Física e, de algum modo potencializaram a aprendizagem, melhorando a abordagem dos conceitos de modo a permitir que o aluno possa relacionar os conceitos estudados com seu cotidiano, diferente da aula apenas com aplicação de exercícios.

Considerando que, o Novo Ensino Médio está integrado com Itinerário de Ciências da Natureza, o aluno deve ser incentivado a aprender mais sobre os fenômenos da natureza em seu processo de ensino e aprendizagem, portanto, faz-se necessário desenvolver estudos que envolvam investigações sobre novos experimentos nas aulas de Física.

Enfim, é preciso que a Física, seja estudada considerando sua relevância para a compreensão dos fenômenos físicos que acontecem em nosso cotidiano, para que o aluno possa ampliar sua visão da natureza e do mundo. Mas, embora os resultados tenham se mostrado relevantes, consideramos ser necessários estudos futuros para ratificar e aprimorar os obtidos.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LUNETAS. **Saiba diferenciar tipos de ensino e acerte na escolha da escola**. 2017. Disponível em: <https://lunetas.com.br/saiba-diferenciar-tipos-de-ensino-e-acerte-na-escolha-por-escola/>. Acesso em: 08 fev., 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 2. Ed. Ijuí: Unijuí, 2013.



MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino de física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v.12, n.1, 2017.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.

PAULETTI, J. **Oficinas de ensino de ciências**: uma proposta metodológica na formação inicial de docentes, 2013. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/7910\\_4332.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/7910_4332.pdf). Acesso em: 20. jan., 2023.

VALADARES, E. C. **Física mais que divertida**: inventos eletrizantes baseados em materiais recicláveis e de baixo custo. 3 ed. d; UFMG, Belo Horizonte 2012.

VILLANI C. E. P., N. S. S. Argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. Revista: **Investigações em ensino de Ciências**, v. 8, p. 187–209, 2003.

