



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO- LICENCIATURA EM FÍSICA

KAYLANE SANTOS SANTIAGO

MOLA MALUCA: USANDO UM BRINQUEDO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
DIDÁTICO PARA (ALUNOS DE ENSINO MÉDIO)

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2025

KAYLANE SANTOS SANTIAGO

**MOLA MALUCA: USANDO UM BRINQUEDO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
DIDÁTICO PARA (ALUNOS DE ENSINO MÉDIO)**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus São Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Dr. Rafael de Alencar Rocha.

.

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santiago, Kaylane Santos

S235m Mola maluca : usando um brinquedo como estratégia de ensino didático para (alunos de ensino médio) / Kaylane Santos Santiago. - 2025.
32 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, 2025.

Orientador : Prof Dr. Rafael de Alencar Rocha.

1. ondas mecânicas. 2. mola maluca. 3. uso da experimentação. 4. amplitude e frequência. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Uliscley Silva Gomes CRB 15/938

KAYLANE SANTOS SANTIAGO

MOLA MALUCA: USANDO UM BRINQUEDO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO
DIDÁTICO PARA (ALUNOS DE ENSINO MÉDIO)

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus São Raimundo Nonato.

Aprovada em: 10/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael de Alencar Rocha (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Guilherme Severino Mendes de Araújo
Instituição(IFPI)

Prof. Dr. Antonio Sousa Ribeiro
Instituição(IFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos , avós e esposo, obrigada

AGRADECIMENTOS

Senhor, Senhor, sou eternamente grata por cada passo dado até aqui. Sua luz tem me guiado em todos os momentos, e cada experiência foi uma lição valiosa.

Um obrigada mais que especial aos meus pais, Salvador e Zeneide , que sempre foram meu alicerce, oferecendo amor e apoio incondicional. A minha irmã Kalline e ao meu esposo Wesley que sempre estiveram ao meu lado, e a todos os meus familiares, que contribuíram de alguma forma para essa conquista. Minha gratidão é imensa. Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos direto e indiretamente contribuíram para o alcance desse resultado.

Aos meus colegas de curso, pelas risadas e desafios compartilhados. Cada um de vocês fez essa jornada ainda mais especial. Ao Instituto Federal do Piauí- Campus São Raimundo Nonato, por me proporcionar a oportunidade de aprender e crescer.

E por fim meus sinceros agradecimentos ao meu orientador, Rafael de Alencar Rocha que dedicou seu tempo e conhecimento para me auxiliar. E aos demais professores por cada conhecimento compartilhado. A paciência e os ensinamentos de vocês ficarão comigo para sempre!

O que prevemos raramente ocorre; o que
menos esperamos geralmente acontece.

Benjamin Disraeli

RESUMO

Este trabalho consiste no uso da experimentação no ensino médio com o objetivo de facilitar o ensino e aprendizagem dos conceitos básicos relacionados às ondas mecânicas. A pesquisa seguiu uma abordagem quantitativa e com o intuito de facilitar o conteúdo e a melhorar a compreensão dos alunos na Física. O experimento foi realizado com uma mola maluca, facilitando o entendimento dos conceitos relacionados às ondas mecânicas, descrevendo o contexto por trás de cada movimento feito, entre os conceitos abordados, destaca-se ondas transversais e longitudinais, amplitude, frequência, comprimento da onda e propagação. Os resultados mostram que o uso da experimentação utilizando a mola, podem tornar o aprendizado mais dinâmico e com significados positivos, havendo assim uma melhor compreensão dos estudantes.

Palavras-chave: ondas mecânicas ; mola maluca; uso da experimentação, amplitude, frequência.

ABSTRACT

This work consists of the use of experimentation in high school with the aim of facilitating the teaching and learning of basic concepts related to mechanical waves. The research followed a quantitative approach with the intention of making the content easier and improving students' understanding of Physics. The experiment was conducted using a spring toy, facilitating the understanding of concepts related to mechanical waves, describing the context behind each movement made. Among the concepts addressed are transverse and longitudinal waves, amplitude, frequency, wavelength, and propagation. The results show that the use of experimentation with the spring can make learning more dynamic and positively meaningful, leading to better comprehension among students.

Keywords: mechanical waves; spring toy; use of experimentation; amplitude; frequency.

.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Demonstração da crista e vale da onda	20
Figura 2	- Demonstração do comprimento de onda	21
Figura 3	- Ondas transversais na mola maluca	22
Figura 4	- Ondas longitudinais na mola maluca	22
Figura 5	- Alunos observando as ondas	26
Figura 6	- Alunos que participaram da prática experimental	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.1.1	OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	13
3	JUSTIFICATIVA.....	14
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
4.1	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ONDAS.....	19
5	METODOLOGIA	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Na educação, o ensino deve fazer-se um conjunto, formado por teoria e prática, com o objetivo de auxiliar em uma melhor compreensão do conhecimento. Se o ensino de Física se limitar apenas à teoria pode não ser suficiente, por outro lado, ao aliar teoria e prática, é possível estimular e facilitar a aprendizagem de estudantes de diferentes níveis de ensino. Durante as aulas de Física, os alunos deparam-se com diversas dificuldades, uma vez que certos conteúdos já são bem complicados, seja relacionado aos fenômenos observados ou o que tem por trás dos cálculos efetuados, e necessitam formular hipóteses sobre as causas de cada situação Física.

Essas aulas possuem conceitos matemáticos e resolução de exercícios, o que acaba por se afastar da realidade do dia a dia dos alunos. Entretanto há várias abordagens que podem contribuir para o ensino de Física, por exemplo, sendo um experimento usando uma mola maluca onde o aluno terá a oportunidade de conhecer sobre a compreensão de ondas, sua propagação, tipos, frequência, comprimento de onda, e amplitude.

Com base nessas dificuldades e nas potencialidades oferecidas pela experimentação, este trabalho busca investigar e analisar a eficácia do uso de experimentos no ensino de Física, utilizando um experimento sobre ondas mecânicas como estratégia pedagógica (mola maluca). A pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem teórico-prática, iniciando com a exposição dos conceitos fundamentais de ondas mecânicas, seguida pela aplicação de um experimento com uma “mola maluca” para ilustrar os fenômenos abordados. Após a experimentação foi aplicado um questionário para avaliar o impacto da atividade prática na compreensão dos conceitos pelos alunos.

A proposta visa não apenas comprovar a eficácia de usar experimentos como ferramenta pedagógica, mas também destacar a importância de integrar teoria e prática no ensino de Física. Por meio da análise dos resultados obtidos na prática, espera-se oferecer melhor compreensão que possam contribuir para uma prática docente mais dinâmica, interativa e eficiente e capaz de engajar os alunos.

2 OBJETIVOS

As ondas mecânicas são perturbações que se propagam em meios materiais e são fundamentais em diversas áreas da Física. Elas podem ser classificadas em diferentes tipos. Este trabalho visa investigar as características das ondas mecânicas, destacando sua importância por meio da prática experimental

2.1 Objetivo geral

Promover a compreensão dos conceitos fundamentais de ondas mecânicas por meio de uma abordagem teórico-prática baseada em experimentação.

do texto.

2.1.1 Objetivos específicos

- Investigar a percepção dos alunos em relação a utilização de experimentos práticos para o ensino de ondas mecânicas, com foco na compreensão de conceitos como amplitude, frequência, períodos, comprimento de onda e velocidade de propagação, além de sua capacidade de aplicar esses conceitos em situações práticas.
- Avaliar o impacto da experimentação no desenvolvimento das habilidades práticas e teóricas dos estudantes no estudo de ondas mecânicas, medindo o desempenho dos alunos em atividades que envolvam a coleta e análise de dados, a aplicação de conceitos físicos e a resolução de problemas relacionados a esse tema.
- Analisar a eficácia do experimento sobre ondas mecânicas como ferramenta pedagógica para promover a compreensão conceitual e a aplicação dos conhecimentos físicos relacionados a ondas, avaliando o nível de aprendizado dos alunos em relação a conceitos aplicados no experimento.

3 JUSTIFICATIVA

A utilização de experimentos nas aulas de Física, principalmente a ênfase em experimentos de ondas, desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem dos alunos. A realização de experimentos práticos com ondas dá aos alunos a oportunidade de visualizar, experimentar e compreender conceitos teóricos por meio da prática.

Isto não só leva a uma compreensão mais significativa, mas também promove o desenvolvimento do pensamento, da criatividade e do interesse em tópicos específicos relacionados à Física, abrindo portas para um aprendizado mais profundo e significativo. A experimentação oferece aos alunos a oportunidade de testar teorias e observar fenômenos em ação, estimulando a curiosidade e a busca por respostas para o desenvolvimento do conhecimento científico.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Física é um desafio constante para educadores e estudantes, principalmente quando se refere a conceitos que não são de fácil visualização no dia a dia. Ondas mecânicas, por exemplo, são fenômenos que atravessam vários tipos de áreas do conhecimento e estão presentes no cotidiano

O Ensino de Física percorreu um longo caminho no qual pode ser percebido desde a corrida espacial até os dias atuais, o impacto positivo das pesquisas científicas no âmbito educacional. A partir das inovações e conquistas científicas permitiu avanços no processo de ensino-aprendizagem, há uma necessidade de que as práticas experimentais possam ser perpetuadas nas salas de aulas, levando aos alunos diversas formas de abordagem que os motivem ao saber científico, e que o mesmo possa deixar de ser visto como difícil (ASSIS, 2021, p. 16).

A citação destaca a evolução do ensino de Física e a importância das práticas experimentais na educação, abordando um desafio comum no ensino de Ciências: a percepção de que a Física é difícil. A proposta de adotar diversas abordagens para motivar os alunos é essencial para mudar essa visão. Isso sugere que, ao diversificar as metodologias e incorporar experiências práticas, os educadores podem facilitar a compreensão da Física, fazendo com que os alunos a percebam como uma disciplina interessante e envolvente, em vez de apenas uma matéria difícil.

Grande parte dos alunos, mesmo sem conhecerem a disciplina de Física, já possuem uma imagem prévia sobre ela. A maioria deles a considera como uma das disciplinas mais difíceis. Essa disciplina é uma ciência experimental que está relacionada com o cotidiano dos alunos e deveria estar entre uma das disciplinas mais populares. Porém, os alunos possuem uma grande dificuldade de relacionar o que é ensinado em sala de aula com o seu dia-a-dia (FERNANDES DOS SANTOS, 2018, p. 11).

A citação aborda a percepção que muitos alunos têm em relação à disciplina de Física, destacando que, mesmo antes de terem contato direto com ela, já formam uma ideia de que é uma matéria difícil. Essa visão pode ser influenciada por diversos fatores, como o histórico de ensino, ou a forma como a disciplina é apresentada. Em

resumo, essa citação destaca tanto as dificuldades enfrentadas pelos alunos quanto às oportunidades que existem para transformar a percepção da Física através de uma abordagem mais prática e contextualizada.

A abordagem da física, por meio de experimentos didáticos, desperta nos alunos um maior interesse, minimizando os problemas enfrentados por eles e os professores no processo de ensino-aprendizagem. É importante que os alunos vejam na física algo que se aproxime do seu cotidiano, despertando sua curiosidade e desconstruindo a ideia distorcida da teoria abstrata e incompreensível (LIMA; LIMA; CUNHA, 2023, p. 3).

Ao afirmar que os experimentos didáticos "despertam nos alunos um maior interesse", a citação sugere que a aprendizagem ativa — onde os alunos se envolvem diretamente com o conteúdo — pode transformar a forma como percebem a disciplina. Quando os alunos tem a oportunidade de ver e experimentar conceitos físicos em ação, eles podem conectar essas ideias com suas próprias vivências cotidianas. Isso não só torna o aprendizado mais significativo, mas também ajuda a desmistificar a Física, mostrando que ela está presente em situações do dia a dia.

Na realidade, o uso de experimentos nas aulas de física é essencial por diversos motivos, a começar pelo estímulo dos alunos pelas aulas, pela circulação dos conhecimentos científicos e na forma dinâmica onde se repassa os conteúdos de física. Perceber essa importância dos experimentos perceber o quanto a física é relevante nos conceitos e nas situações cotidianas, permitindo que o aluno interaja com a natureza, com as tecnologias e com o cotidiano relacionado que está sendo adquirido no ambiente escolar em relação à disciplina de física (VIEIRA DA SILVA; DUARTE, 2018,p.5).

Ao mencionar que os experimentos permitem que os alunos percebam a relevância da Física em seu dia a dia, a citação enfatiza a conexão entre teoria e prática, algo fundamental para uma educação eficaz. Assim, essa perspectiva alinhada com as diretrizes educacionais atuais reflete um avanço no ensino, onde a aprendizagem se torna não apenas sobre memorizar teorias, mas sim sobre vivenciar e entender o mundo ao nosso redor através da ciências.

A experimentação permite que os estudantes se conectem diretamente com os conceitos teóricos, proporcionando um ambiente em que a aprendizagem se torna mais concreta. Ao realizar experiências relacionadas as ondas mecânicas, como a propagação do som em diferentes meios ou a análise de ondas em uma mola, os

estudantes não apenas observam os fenômenos em ação, mas também exploram suas propriedades de maneira ativa. Desse modo, ao empregar experimentos no estudo das ondas, os educadores não apenas ensinam a Física, mas também desenvolvem competência para o futuro dos estudantes, como a colaboração e habilidade de resolver problemas complexos. No que se refere à educação, as atividades práticas, também conhecidas como aulas experimentais, são frequentemente mencionadas como ferramentas pedagógicas essenciais para disciplinas científicas em qualquer nível de ensino. Portanto, é justificáveis uma análise sobre a importância dos experimentos no ensino de ciências, especialmente aqueles que abordam conceitos de Física.

Estudos tem apontado que o ensino de Física se torna potencialmente mais significativo quando o conteúdo que está sendo ensinado em sala de aula é contextualizado e relacionado diretamente ao cotidiano do estudante, facilitando assim a visualização da aplicabilidade do que é estudado. Do mesmo modo, o uso de experimentos, além de ilustrar e reproduzir fenômenos estudados pode despertar maior interesse do estudante para aprender determinado conteúdo. (STREICH; MORESCKI JR., 2020, p. 3).

Diversos fenômenos da natureza são descritos por ondas, entretanto algumas dessas explicações fogem da compreensão dos alunos que se deparam com tais conceitos ou com a forma que lhes é transmitida. Quando se diz a um aluno que som que sai da sua voz é uma onda, ele aceita a informação com certas dúvidas. Isso porque ele também tem vergonha de perguntar o “por quê” de tal situação ser descrita desta forma.

Este trabalho trata de um estudo sobre ondas e seus conceitos, levando em conta a experimentação utilizando materiais que facilitem seu entendimento. Serão abordados conceitos de onda mecânica, seu tipo de propagação, características de uma onda e seus componentes e algumas situações. A princípio, ondas estão por toda parte. Muito se ouve falar em ondas eletromagnética, ondas de rádios e etc.

Aprender sobre ondas mecânicas pode ser um desafio para muitos estudantes. As fórmulas, gráficos e conceitos abstratos podem tornar o assunto distante e difíceis de entender. A abordagem tradicional, com foco em fórmulas e representações

gráficas, pode tornar o aprendizado desmotivaste e distante da realidade para muitos estudantes. Para tornar esse aprendizado mais interativo e significativo, o objetivo principal desse trabalho é transformar a experiencia de aprendizagem sobre ondas mecânicas em algo mais concreto e visual, os alunos poderão explorar e compreender de forma prática os seguintes conceitos: a propagação de ondas, observar como a perturbação se move ao longo da mola, diferenciando entre ondas transversais e longitudinais, amplitude, frequência e comprimento de ondas; Identificar e medir tais características das ondas através da simulação e do experimento pratico, reflexão e refração de ondas: Analisar o comportamento das ondas ao encontrar obstáculos e interfaces diferentes; e, das fases da ondas.

A experimentação com ondas mecânicas é de suma importância para o aprendizado significativo em Física. Observar o movimento da mola e a propagação das ondas torna o conceito mais concreto e intuitivo. A realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática . (CARDOSINA DE SOUZA, 2013).

Essa citação destaca a importância da realização de experimentos no ensino de Ciências, enfatizando que essa prática não apenas facilita a compreensão do conteúdo, mas também , ajuda os alunos a estabelecer conexões entre teoria e prática . Em resumo, ressalta que a experimentação não é apenas uma técnica pedagógica, mas sim uma estratégia vital para promover um aprendizado mais eficaz e engajado no ensino de Física.

De acordo com Haverroth (2018),p,32 :

as ondas são caracterizadas pelo tipo, mecânicas (que s ó podem existir em meios materiais e são governadas pelas leis de Newton), ou eletromagnéticas (que não precisam de um meio material para se propagarem), direções transversais (como o pulso em uma corda esticada), ou longitudinais (como a propagação do som), frequência e período, amplitude, comprimento de onda, velocidade de propagação, sendo seu efeito principal a propagação de energia.

A citação de Haverroth (2018) resume bem as características básicas das ondas, destacando a diferença entre ondas mecânicas e eletromagnéticas, e os elementos que definem seu comportamento, como frequências, amplitude e velocidade. propagação das ondas, comprimento, ondas transversais, longitudinais e suas fases, que iremos conhecer logo adiante.

4.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DAS ONDAS

- **Ondas mecânicas**

Esse fenômeno ocorre apenas em meios materiais, pois as ondas mecânicas necessitam de partículas para se propagarem, isso significa que as nunca se propagam no vácuo (VILLAS BÔAS; DOCA; BISCUOLA, 2010).Dois exemplos de ondas mecânicas, são as ondas sonoras e ondas marítimas

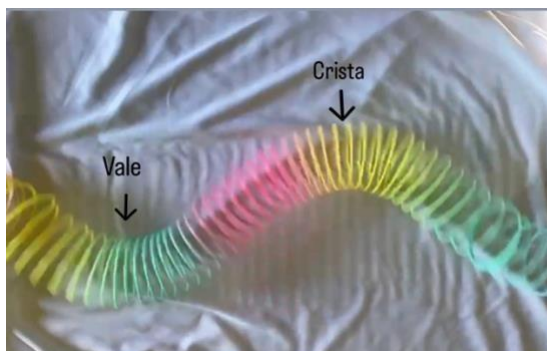
- **Propagação de uma onda**

A propagação de uma onda é o movimento de uma perturbação através de um meio ou no vácuo, transportando energia sem transportar matéria. Em outras palavras, a onda se move, mas as partículas do meio apenas oscilam em torno de suas posições de equilíbrio. Segundo Gaspar (2009), a propagação da onda está relacionada à transmissão de energia sem o transporte de matéria, e sua direção pode variar de acordo com o tipo e o meio da onda.

- **Amplitude de uma onda**

A amplitude de uma onda representa a máxima distância entre a posição de equilíbrio e o ponto mais alto (crista) ou mais baixo (vale) da onda como podemos ver na imagem abaixo. Ela está diretamente relacionada à energia transportada pela onda: quanto maior a amplitude, maior a energia envolvida no movimento oscilatório

Figura 1: Demonstração da crista e vale de uma onda



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025)

Segundo Gaspar (2009), a amplitude indica a intensidade de uma onda, sendo uma medida da variação máxima da grandeza física que oscila, como a pressão no som ou o campo elétrico na luz.

- **Frequência de uma onda**

A frequência de uma onda é o número de oscilações completas que uma partícula do meio realiza por unidade de tempo, ou seja, é a rapidez com que a onda oscila. (VILLAS BÔAS; DOCA; BISCUOLA, 2010) geralmente escrita na forma da equação

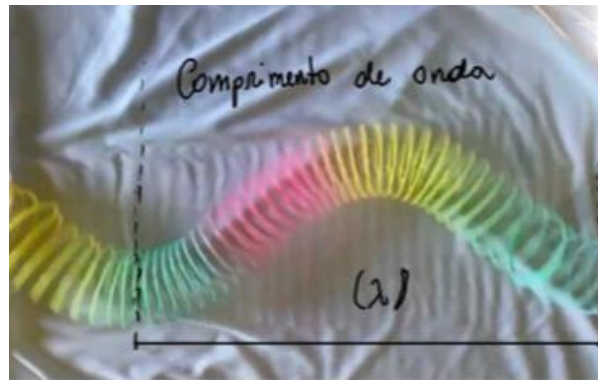
1

$$f = \frac{1}{T} \quad (1)$$

- **Comprimento de onda**

Segundo Gaspar (2009), o comprimento de onda é a distância entre dois pontos sucessivos em fase numa onda, como mostra a figura abaixo:

Figura 2: Demonstração do comprimento de onda



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025)

- **Velocidade de uma onda**

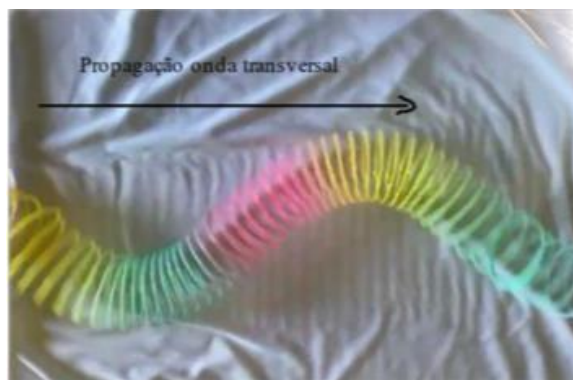
A velocidade de uma onda periódica (quando tem seu período constante pode ser escrita na forma da equação (2). Podemos observar que o comprimento de onda λ é utilizado como o deslocamento enquanto o período T tem função de tempo. Observe também que a velocidade pode ser escrita em termos da frequência f

$$v = T \lambda = \lambda \cdot f \quad (2)$$

- **Ondas transversais**

São ondas em que as vibrações ocorrem perpendicularmente a direção de propagação (VILLAS BÔAS; DOCA; BISCUOLA, 2010)

Figura 3: Ondas transversais na mola maluca



Fonte: Elaborado pelo o autor, (2025)

- **Ondas longitudinais**

São ondas mecânicas que produzem perturbações nas partículas do meio material na mesma direção em que se propagam. (VILLAS BÔAS; DOCA; BISCUOLA, 2010)

Figura 4: Ondas longitudinais na mola maluca



Fonte: Elaborado pelo o autor, (2025)

METODOLOGIA

A aplicação da metodologia proposta foi dividida em 3 etapas, no primeiro momento foi uma aula sobre o conteúdo que foi abordado, no segundo momento realização do experimento prático utilizando a mola maluca e no terceiro e último momento um questionário pós experimento sobre qual a eficácia do uso da experimentação para compreender melhor o conteúdo, a atividade foi realizada numa Escola da Rede Estadual CETI EDITH NOBRE DE CASTRO numa turma de 2º ano de ensino médio turma de 10 alunos, cada uma delas com o intuito de proporcionar aos alunos uma compreensão teórica e prática dos conceitos fundamentais de ondas mecânicas. Segue abaixo a foto da escola onde a atividade foi realizada.

Etapas 1: Aula expositiva sobre ondas mecânicas

A primeira etapa consistiu em uma aula expositiva, cujo objetivo foi introduzir os conceitos de ondas mecânicas aos alunos. Durante a aula, foram explicados tópicos como amplitude, comprimento de onda e fases da onda, com o auxílio de recursos visuais, como slides, figuras e exemplos práticos. A aula teve duração de aproximadamente 2 horas e buscou oferecer uma base teórica sólida para que os alunos pudessem compreender o fenômeno ondulatório antes de realizarem o experimento. Durante a exposição, houve momentos de interação em que os alunos foram incentivados a tirar dúvidas e a relacionar o conteúdo com situações do cotidiano.

Etapas 2: Realização do experimento com a "mola maluca"

Na segunda etapa, foi conduzido o experimento com a "mola maluca", uma ferramenta simples, mas eficaz para ilustrar o comportamento das ondas mecânicas. Os alunos foram organizados em duplas, e cada dupla recebeu uma mola posicionada sobre a mesa. A atividade foi dividida em três momentos:

- Geração de ondas: um dos integrantes da dupla era responsável por puxar a extremidade da mola para gerar ondas mecânicas.
- Observação e registro: o outro membro da dupla observava e registrava o movimento da mola.

- Discussão : ao final da atividade, os integrantes de cada grupo discutiram os resultados obtidos e relacionaram suas observações com os conceitos apresentados na aula expositiva. Essa etapa teve como principal objetivo permitir que os alunos visualizassem de maneira concreta os conceitos teóricos abordados, promovendo uma aprendizagem significativa por meio da experimentação. Além disso, a dinâmica em dupla incentivou

Etapa 3: Questionário de avaliação pós-experimento

Após a conclusão do experimento, foi aplicado um questionário individual para os com o propósito de avaliar a compreensão dos alunos sobre os conceitos de ondas mecânicas e verificar a eficácia da atividade prática . O questionário continha questões objetivas e dissertativas, abordando tópicos como a definição de comprimento de onda, amplitude, frequência, pulso de onda, ondas transversais e longitudinais. Essa etapa foi essencial para medir o impacto do experimento na assimilação dos conteúdos pelos alunos e identificar possíveis dificuldades que poderiam ser trabalhadas em aulas futuras. Os resultados obtidos permitiram uma análise qualitativa do aprendizado e serviram como base para reflexões sobre a eficácia da metodologia utilizada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados do questionário aplicado após o experimento com a mola maluca revelou informações relevantes sobre o impacto da abordagem teórico - prática na compreensão de ondas mecânicas. O questionário, elaborado para avaliar esse impacto, incluiu questões objetivas (sobre definição de pulso de onda e tipos de onda transversal e longitudinal), dissertativas (sobre amplitude, frequência e comprimento de onda) e perguntas avaliativas sobre o uso da mola no experimento. As questões da atividades foram divididas em duas etapas: questões objetivas e discursivas. A seguir, destacam-se algumas das principais questões trabalhadas:

- O que é um pulso de onda?

Os alunos deveriam reconhecer que se trata de uma única perturbação que se propaga pelo meio.

- Qual das alternativas descreve corretamente uma onda transversal?

Onde a oscilação ocorre perpendicularmente a propagação da onda. E sobre a onda longitudinal? A oscilação ocorre na mesma direção da propagação da onda, como no som.

- Definições fundamentais:

○ Amplitude: altura máxima da onda em relação ao ponto de equilíbrio.

○ Comprimento de onda: distância entre dois pontos equivalentes (ex.: crista a crista).

○ Frequência: número de oscilações ou ciclos completos por unidade de tempo.

- Reflexão sobre o experimento:

Perguntou-se em qual momento da demonstração os alunos conseguiram visualizar melhor os conceitos de ondas.

- Percepção sobre o experimento:

Avaliação da utilidade da mola maluca como recurso didático.

- **Análise de afirmações:**

Por exemplo: "As ondas na mola são mecânicas, pois precisam de um meio para se propagar", "A velocidade da onda depende exclusivamente da frequência" (o que exigia interpretação crítica).

- **Classificação das ondas geradas no experimento:**

Os alunos deveriam reconhecer que são ondas mecânicas e que transportam energia, o que foi um ponto de confusão em algumas respostas.

- **Resultados observados**

Durante a correção das atividades, notou-se que a maioria dos alunos conseguiu identificar corretamente o que é um pulso de onda e descrever os tipos de onda. No entanto, os alunos foram usar a mola e observar os movimentos longitudinais e transversais dependendo de como a mola foi agitada.

Nas questões subjetivas, a maior parte dos estudantes apontou a demonstração prática com a mola como o momento em que compreenderam melhor os conceitos de propagação de onda, as respostas dissertativas também mostraram avanço na apropriação de termos como amplitude e comprimento de onda, o que reforça a importância da prática visual na fixação de conceitos abstratos. Na figura mostra alunos manipulando a mola maluca em diferentes direções para simular ondas transversais.

Figura 5: Alunos observando as ondas na mola



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025)

A aplicação do experimento utilizando a mola maluca como ferramenta didática foi de suma importância para a compreensão dos alunos em relação as ondas mecânicas. A partir das respostas coletadas no questionário, foi possível perceber tanto as dificuldades iniciais quanto os avanços obtidos após a realização da atividade. No início, muitos alunos apresentavam dificuldades em diferenciar os tipos de ondas e compreender conceitos fundamentais, como pulso de onda, amplitude, frequência e comprimento de onda, as questões objetivas indicaram que a maioria dos estudantes tinha uma compreensão inicial limitada sobre a distinção entre ondas transversais e longitudinais. Além disso, nas questões dissertativas, algumas respostas demonstraram incerteza.

Após a realização do experimento com a mola maluca, percebeu-se uma melhora significativa nas respostas dos alunos. Muitos passaram a expressar com maior segurança os conceitos de amplitude, frequência e comprimento de onda, relacionando-os diretamente com as observações feitas durante a atividade prática. A demonstração visual e interativa proporcionada pela mola maluca ajudou a tornar esses conceitos mais concretos, na questão que perguntava em que momento da demonstração os alunos conseguiram visualizar melhor os conceitos de onda, a maioria relatou que a movimentação prática da mola foi essencial para compreender como as ondas se propagam e a diferença entre os tipos de onda. Na figura 6 mostra alunos que participaram da experiência com a mola maluca

Figura 6: Alunos participantes da prática experimental



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025)

O uso do recurso didático foi avaliado como positivo, e muitos afirmaram que a experiência facilitou o conteúdo em comparação com abordagens teóricas. De modo geral, os resultados indicam que a utilização da mola maluca foi uma estratégia eficiente para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível promovendo engajamento e compreensão dos alunos sobre ondas mecânicas, a aplicação da prática experimental teve como objetivo tornar o conteúdo de ondas mecânicas mais prático e de fácil compreensão para os alunos do 2^a ano do Ensino Médio. A partir da observação direta da propagação de diferentes tipos de ondas por meio da mola, os estudantes conseguiram visualizar, na prática, conceitos muitas vezes abordados apenas teoricamente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs o uso de uma mola maluca como recurso didático para o ensino de ondas mecânicas no ensino médio. A partir da abordagem teoria e prática desenvolvida, foi possível identificar que o uso de experimentos simples, acessíveis e visuais pode promover um aprendizado mais significativo, estimulando assim a participação dos alunos e facilitando a compreensão de conceitos abstratos da Física.

Os resultados obtidos com a aplicação do experimento, juntamente com a análise do questionário, demonstraram que muitos alunos conseguiram superar dificuldades iniciais de entendimento ao observar na prática os comportamentos das ondas, como amplitude, frequência, comprimento de onda e diferenciar as ondas transversais e longitudinais. A atividade despertou maior interesse, permitiu uma melhor compreensão dos conteúdos.

O experimento com a mola maluca mostrou-se, portanto, uma estratégia pedagógica eficaz, pois demonstrou que a experimentação, mesmo com materiais simples, é capaz de transformar o ambiente de sala de aula, mais interativo, dinâmico e alinhado às necessidades dos alunos.

Conclui-se que a inserção de práticas experimentais no ensino de Física deve ser incentivada e valorizada como uma ferramenta fundamental para a aprendizagem. Trabalhos como este reforçam a importância de professores buscarem metodologias alternativas que despertem o interesse dos estudantes e tornem os conteúdos mais acessíveis, conectando-os à realidade dos discentes vista no dia a dia de cada um

REFERÊNCIAS

ASSIS, D. A. (2021). A importância da prática experimental no ensino de física utilizando experimentos. (Trabalho de conclusão de curso). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás , Jataí/GO.

CARDOSINA DE SOUZA, Alessandra. A Experimentação no Ensino de Ciências : Importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem. 2013. 93 f.Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnologia Federal do Paraná , Medianeira, 2013.

GASPAR, Alberto. Física: ensino médio . Volume único. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009
HAVERROTH, L. Atividades experimentais com ondas mecânicas. Florianópolis, 2018.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) -Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós -Graduação em Ensino de Física, Florianópolis 2018.

LIMA, C. R. A. G., LIMA, J. R. F., & CUNHA, K. S. (2023). O uso da experimentação de física para melhoria da aprendizagem. Revista do IV Congresso Nacional de Educação, 1, 1-10.

SANTOS, F. A utilização da experimentação no ensino de f í sica: metodologia facilitadora para o aprendizado. Araguaína, TO: Universidade Federal do Tocantins, 2018. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em F í sica) – Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Araguaína, TO, 2018.

SILVA, V., W., & DUARTE, M. O. (2018). Ensino de física e atividades experimentais em sala de aula: Algumas considerações. _Congresso Internacional de Educação e Tecnologias: Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância_, 26/06 a 13/07 Maceió,AL

Streich, K. R.; Streich, K. E.; Morescki Jr., L. F. M. (2020). O Ensino dos Fenômenos Ondulatórios Mecânicos: um estudo sobre os experimentos propostos em livros didáticos de Física do Ensino Médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 42, n. 4, e20200210. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0210>.

VILLAS BÔAS,Newton; DOCA, Ricardo Helou; BISCUOLA, Gualter José física: manual do professor: ensino médio: volume 2. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

ANEXO A**CETI EDITH NOBRE DE CASTRO****COMPONENTE CURRICULAR: Física****TURMA: 2° série****DATA:****29/11/2024*****AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA DO EXPERIMENTO SOBRE ONDAS MECÂNICAS
NUMA MOLLA MALUCA*****Analise as afirmativas e, em seguida, assinale a alternativa correta****1- O que é um pulso de onda?**

- a) O movimento repetitivo de uma onda.
- b) Uma única perturbação que se propaga pelo meio.
- c) O movimento do meio sem propagação.

2- Qual das alternativas descreve corretamente uma onda transversal?

- a) A oscilação ocorre na mesma direção da propagação da onda
- b) A oscilação ocorre perpendicularmente à propagação da onda
- c) Não há oscilação, apenas propagação.

3- Qual das alternativas descreve corretamente uma onda longitudinal?

- a) A oscilação ocorre perpendicularmente a propagação da onda
- b) oscilação ocorre na mesma direção da propagação da onda
- c) O movimento é circular e não linear.

4- Explique o que significa cada um dos seguintes termos:

- Amplitude
- Comprimento de onda
- Frequência

5- Em que momento da demonstração com a mola você conseguiu visualizar melhor os conceitos de ondas?

6- Você acredita que utilizar a mola maluca ajudou na compreensão dos conceitos de ondas? Você acredita que utilizar a mola maluca ajudou na compreensão dos conceitos de ondas?