



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO  
PERNAMBUCANO  
CAMPUS SERRA TALHADA**

**GABRIEL DOS SANTOS OLIVEIRA**

**EXPERIMENTOS E SIMULAÇÕES: UMA FORMA LÚDICA E  
CONTEXTUALIZADA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**SERRA TALHADA – PE**

**2022**

GABRIEL DOS SANTOS OLIVEIRA

**EXPERIMENTOS E SIMULAÇÕES: UMA FORMA LÚDICA E  
CONTEXTUALIZADA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Coordenação do curso de  
Licenciatura em Física do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Sertão Pernambucano, campus Serra  
Talhada, como requisito parcial à obtenção  
do título de Licenciado em Física

Orientador: Prof. Dr. Daniel Cesar de  
Macedo Cavalcante.

**SERRA TALHADA – PE**

**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

O48 Oliveira, Gabriel dos Santos.

Experimentos e simulações: Uma forma lúdica e contextualizada para o 9º ano do ensino fundamental / Gabriel dos Santos Oliveira. - Serra Talhada, 2022.  
48 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante.

1. Física. 2. Forma lúdica de ensinar física para 9º ano. 3. Experimentos de baixo custo. 4. simulações virtuais. I. Título.

CDD 530

GABRIEL DOS SANTOS OLIVEIRA

**EXPERIMENTOS E SIMULAÇÕES: UMA FORMA LÚDICA E  
CONTEXTUALIZADA PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 14/12/2022

**BANCA EXAMINADORA**

Daniel Cesar De Macedo  
Cavalcante

Assinado de forma digital por Daniel Cesar De  
Macedo Cavalcante  
Dados: 2023.01.18 11:30:25 -03'00'  
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2022.003.20310


---

Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante  
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada  
Orientador



---

Prof. Dr. Aléssio Tony Batista Celeste  
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada  
Examinador interno

Documento assinado digitalmente  
 DANIEL DE SOUZA SANTOS  
Data: 25/01/2023 20:35:03-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Me. Daniel de Souza Santos  
IFSertãoPE – Campus Serra Talhada  
Examinador interno

Gerivaldo Bezerra da Silva:08407314420 Assinado de forma digital por Gerivaldo Bezerra da Silva:08407314420  
Dados: 2023.01.20 18:30:16 -03'00'

---

Prof. Esp. Gerivaldo Bezerra da Silva  
IFSertãoPE – Campus Floresta  
Examinador externo

SERRA TALHADA – PE

2022

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu pai Manoel Porfirio que Deus já levou para mansões celestiais, a minha mãe Vera Lucia que mesmo analfabeta sempre me incentivou a estudar, meu irmão Antônio Porfirio que fez o papel do de um pai, minha noiva Clarissa Marques que sempre esteve ao meu lado, meus familiares, amigos e professores, por cada palavra e incentivo que foi fundamental para que tivesse animo e pudesse terminar essa etapa tão importante na minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me dado o privilégio de ter passado no processo seletivo e ter guardado uma vaga no curso de licenciatura em física para mim, e até aqui me ajudou em tudo, logo toda honra e toda glória seja dado a ele.

A minha família, e em especial a minha mãe e principalmente a meu irmão que não mediram esforços, ficaram sem nada para me dar o que precisava e continuar os estudos.

A minha noiva e sua família, que também foi a base de tudo e mesmo no momento mais difícil da minha vida ela esteve comigo e não deixou que eu parasse no meio do caminho e perseveraram junto comigo.

A todos os meus professores, desde da graduação até mesmo os professores de estágio que estiveram presentes e transmitindo seus conhecimentos de maneiras diferentes, mas que foi fundamental nesta caminhada de quatro anos e seis meses.

A meus professores da graduação, e em especial o professor Dr. Aléssio Tony Batista celeste que é uns dos mais antigo da casa IFSertão-PE e ajudou a construir o curso de Licenciatura em física em Serra Talhada e ao Dr. Daniel Cesar, o qual se fez presente quando lancei o convite de ser meu orientador e o mesmo aceitou onde me ajudou a sanar algumas dúvidas e fez com que conseguisse finalizar esse trabalho de uma forma extraordinária.

E, por fim, não poderia deixar de expressar a gratidão de ter conhecidos alguns colegas, que foram cruciais nesta jornada acadêmica, muito foram os momentos de brincadeiras, de risadas, mas também de incentivos de ambas as partes pois posso afirmar que alguns colegas foram minha segunda família.

“Educar é semear com sabedoria e  
colher com paciência”.

Augusto Cury.

## RESUMO

O presente trabalho está voltado em desmistificar o ensino de ciências para o 9º ano do ensino fundamental, visando assim, ensinar conceitos físicos de maneira diferente da forma tradicional, onde será ensinado de maneira lúdica com experimentos de baixo custo e ainda, utilizar de meios tecnológicos como simulações em laboratório virtual, afim melhorar o ensino-aprendizagem do estudante. A proposta é mostrar que existem vários meios de ensinar física, e com base nisso será abordado o uso de metodologias mostrando assim que o professor é capaz de desmistificar o ensino de física e através da ludicidade, ganhar a atenção e despertar interesse do estudante. Esse trabalho se dará da seguinte forma: será dividido em cinco módulos ao longo dos quatro bimestres onde, em cada modulo, uma área da física será abordada e dentro de cada modulo ao estudar a parte teórica será proposto um experimento ou uma simulação afim de mostrar como se comporta tais fenômenos físicos de tal área a ser estudada. Por fim é possível observar que para ensinar de forma recreativa, não é preciso ter laboratório ou equipamentos caros que muitas escolas não fornecem, ou seja, utilizando experimentos de baixo custo e simulações, as aulas de ciências se tornam mais atrativa e dinâmica fortalecendo o entendimento de conteúdos físicos, desnudando assim o ensino de física para o 9º ano do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** Física; Forma lúdica de ensinar física para 9º ano; Experimentos de baixo custo; Simulações virtuais.



## **ABSTRACT**

The present work is focused on demystifying science teaching for the 9th year of elementary school, thus aiming to teach physical concepts in a different way from the traditional way, where it will be taught in a playful way with low cost experiments and also, to use means technologies such as simulations in a virtual laboratory, in order to improve the student's teaching and learning. The proposal is to show that there are several ways to teach physics, and based on that, the use of methodologies will be approached, thus showing that the teacher is able to demystify the teaching of physics and, through playfulness, gain attention and arouse student interest. This work will take place as follows: it will be divided into five modules over the four two-month period where, in each module, an area of physics will be addressed and within each module, when studying the theoretical part, an experiment or a simulation will be proposed in order to show how such physical phenomena behave in such an area to be studied. Finally, it is possible to observe that to teach in a recreational way, it is not necessary to have a laboratory or expensive equipment that many schools do not provide, that is, using low-cost experiments and simulations, science classes become more attractive and dynamic, strengthening understanding. of physical content, thus laying bare the teaching of physics for the 9th grade of elementary school.

**Keywords:** Physics; Playful way of teaching physics for 9th grade; Low cost experiments; Virtual simulations.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Tubo plástico com furo.....	23
<b>Figura 2:</b> Garrafa apoiada no tubo plástico .....	24
<b>Figura 3:</b> Experimento montado .....	24
<b>Figura 4:</b> Corrente soldada no rolimã .....	28
<b>Figura 5:</b> Ruela de 4 cm soldada na barra de ferro .....	28
<b>Figura 6:</b> Experimento montado .....	29
<b>Figura 7:</b> Aquecendo o rolima com uma vela.....	29
<b>Figura 8:</b> Rolimã dilatado.....	30
<b>Figura 9:</b> Simulação da velocidade do som .....	32
<b>Figura 10:</b> Simulação da velocidade do som, descarga elétrica.....	33
<b>Figura 11:</b> Simulação da velocidade do som .....	33
<b>Figura 12:</b> Simulação de um filtro polarizador .....	36
<b>Figura 13:</b> Simulação de um filtro polarizador na tela do relógio.....	36
<b>Figura 14:</b> Simulação da tela do relógio sobre efeito de um filtro polarizador.....	37
<b>Figura 15:</b> Moedas enroladas nos fios de cobre .....	40
<b>Figura 16:</b> Moedas encaixadas nos limões .....	40
<b>Figura 17:</b> Pregos encaixados nos limões.....	41
<b>Figura 18:</b> Conjunto de limões ligados em série .....	41
<b>Figura 19:</b> Realização do experimento .....	42
<b>Figura 20:</b> Elemento químico: Cobre e zinco.....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Materiais a ser utilizados para experimento do primeiro modulo.....	23
Tabela 2: Materiais a ser utilizados para experimento do segundo módulo.....	27
Tabela 3: Materiais a ser utilizados para experimento do quinto modulo .....	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exercício de fixação sobre equilíbrio estático e mecânica. ....	25
Quadro 2 – Exercício de fixação sobre dilatação térmica.....	31
Quadro 3 – Exercício de fixação sobre velocidade do som na área de acústica.....	34
Quadro 4 – Exercício de fixação sobre filtro polarizador visto na área de óptica. ....	38
Quadro 5 – Exercício de fixação sobre eletricidade visto no experimento. ....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DDP	Diferença de potencial
SAI	Sala de Aula Invertida
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
2.1	Objetivo geral:.....	16
2.2	Objetivos específicos:.....	16
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
3.1	Ensino de física .....	17
3.2	A forma lúdica de abordar a física.....	18
3.3	Metodologias ativas .....	18
3.4	Sala de aula invertida .....	19
3.5	Experimentos de baixo custo .....	20
3.6	Simulações: Experimentos através de laboratórios virtual.....	21
<b>4</b>	<b>PROPOSTA PEDAGÓGICA</b> .....	21
4.1	Primeiro módulo: Experimento na área da mecânica .....	22
4.2	Segundo módulo: Experimento na área da termologia.....	26
3.3	Terceiro módulo: Experimento na área de acústica .....	31
4.4	Quarto módulo: Experimento na área de óptica .....	35
4.5	Quinto módulo: Experimento na área de eletricidade .....	38
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	44
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45-48

## 1 INTRODUÇÃO

É comum notarmos a dificuldade de introduzir a física nos anos finais do ensino fundamental. Um fator que se torna evidente as dificuldades encontradas em ensinar física para o 9º ano é segundo Borges (2021), “o nível de complexidade exigido nos conteúdos abrangidos pela física” e por esse motivo, os alunos sem conhecimentos básicos de matemática, não terão uma boa compreensão da física. Outro fator é sua componente curricular, como podemos ver a ciências não está ligada apenas a física e por esse motivo muitas das vezes os professores que ministram essa componente tem formação em outra área que não seja física. Como diz Silvério (2001), “o problema é que, na maior parte das vezes, os professores de ciências da oitava série (nono ano) têm formação na área biológica e, por consequência, encontram grandes dificuldades para ensinar física”.

Ainda o que desestimula o aluno e causam dificuldades no aprendizado é a forma de ensinar, sendo assim por muitas das vezes, são utilizados métodos tradicionais de ensinar como: apresentar somente a teoria e trabalhar apenas com cálculos matemáticos. Logo podemos dizer que os estudantes do 9º ano terão a concepção que não serão capazes de aprender física, fazendo assim pensar que essa disciplina seja chata e desagradável. Com o pensamento voltado para essas dificuldades, Moretzsohn, Nobre e Dieb (2003), diz que:

[...]Ao aluno que vai cursar física, pela primeira vez na oitava série (nono ano), é apresentado um extenso conteúdo em que é exigido certo formalismo matemático. É aí, então, que as dificuldades começam a aparecer, levando a maioria dos alunos a considerar a Física como uma disciplina insuportável, quando na verdade, em muitos casos, o problema não está na Física em si, mas na ferramenta necessária para a sua melhor compreensão, no caso a Matemática, principalmente.

Portanto ao abordar determinados assuntos que envolvem conceitos físicos, buscaremos assim uma metodologia para que possamos desmistificar o ensino da física. Procuraremos elaborar experimentos de baixo custo que serão desenvolvidos afim facilitar o conhecimento e que desperte interesse do aluno em aprender física. Coelho, Nunes e Seré (2003) enfatizam que:

[...]Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das “linguagens”, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno,

uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens.

Através desses aspectos lúdicos procuramos despertar o interesse, a curiosidade e ensinar física de uma maneira mais dinâmica. Para Gouvêa e Suart (2013), a ludicidade no ensino de ciências, em especial, nos conteúdos de física, nas séries iniciais do ensino fundamental, apresenta-se como alternativa interessante. Além de dar ao aluno a oportunidade para desenvolver seu raciocínio, proporciona momentos de alegria, prazer, reflexão, harmonia, companheirismo e aprendizagem, possibilitando um rico e necessário momento de interação entre os alunos e entre os professores.

“Por isso o professor procurando adequar a ludicidade ao seu conteúdo programático, certamente, terá um bom aliado na aprendizagem dos assuntos curriculares trabalhados com o discente[...]”. (DUARTE, LIMEIRA E MELO, 2015).

Seguindo essa metodologia, assim emerge este trabalho, abordar o conteúdo de física para o 9º ano do ensino fundamental de uma forma lúdica e contextualizada, a partir de uma sequência de experimentos didáticos e simulações computacionais nas seguintes áreas: mecânica, termologia, acústica, óptica e eletricidade.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL:

- Elaborar uma sequência de experimentos de baixo custo e simulações, com finalidade de auxiliar no processo de ensino de aprendizagem no 9º ano do ensino fundamental.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desmistificar o ensino de física no 9º ano do ensino fundamental;
- Trazer uma proposta de forma lúdica para ensinar física através de experimento e simulações;
- Tornar as aulas de física mais dinâmicas e atrativas, trazendo uma simulação ou um experimento de baixo custo para cada área de física.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 ENSINO DE FÍSICA

Quando ouvirmos que os alunos não gostam de física, vários fatores fazem para que se tenham essa visão, isso por que quando o estudante tem o primeiro contato com conceitos físicos o professor em si faz com que a física seja detestada por muitos. De acordo com Moreira (2018), “o ensino de Física, de um modo geral, leva a uma integração negativa de pensamentos, sentimentos e ações, na qual os alunos não gostam da Física [...]”.

Isso se dá pelo fato de que muitos professores não têm formação direta em física o que faz com professores de outra área ministre a matéria de física, pois na grade curricular de ciências, são ofertados biologia, química e física e apesar de serem ministradas pelo mesmo professor a maioria é formada em Ciências Biológicas (MILARÉ; FILHO, 2010).

Partindo desse contexto, daí surge um problema enfrentado pelos alunos, pois a carência de profissionais formados na área dificulta no ensino e aprendizado e fazem com que os discentes tenham dificuldades em assimilar e compreender os conteúdos. Por esses motivos alguns professores utilizam métodos tradicionais como decorar formulas, resumindo assim a física, fazendo com que aprender física se torne algo chato e impossível. Partindo dessa ideia Antas (2021) diz que:

[...] O aluno é levado a decorar várias fórmulas para serem utilizadas nas resoluções de listas de exercícios e para conseguir notas nas avaliações, sem muitas vezes a preocupação de explicar ao aluno como se chegou na equação, sem mostrar os fenômenos que a equação explica. A visão tradicional da Física acaba por tornar o ensino tedioso e chato para os alunos.

Ainda outra dificuldade enfrentada pelos discentes é que a física está interligada a outras disciplinas, uma vez que a disciplina física exige diversos conhecimentos adquiridos ao longo de todo ensino fundamental, pois sem uma boa interpretação de texto ou uma certa afinidade e conhecimentos matemáticos o aluno certamente terá dificuldade na aprendizagem dos conteúdos de física. (CAVALCANTE, 2010).

### 3.2 A FORMA LÚDICA DE ABORDAR A FÍSICA

A física quando aplicada de forma lúdica pode se tornar fonte de prazer e aprendizado. De acordo com Ana (2019), “no Ensino Fundamental, o estudante deseja fazer novas descobertas de si e do mundo. Por isso, quanto mais as aulas se aproximam da realidade dele, melhor”.

Partindo desse contexto, podemos tornar o ensino de física mais prazeroso, uma vez que a física está em tudo ao nosso redor e com isso podemos usar exemplos do nosso cotidiano para ganhar atenção dos estudantes. Para melhor compreensão e para tornar a física menos complicada e menos insuportável, Branco e Moutinho (2015), enfatizam que:

[...] O professor deve proporcionar algumas atividades práticas e lúdicas em sala de aula, pois ajudará o aluno a compreender melhor o conteúdo ministrado, uma vez que essas atividades são muito importantes, pois o ensino de física para muitos alunos é complicado e entediante[...].

Os autores ainda complementam a respeito do professor melhorar o ensino e aprendizagem do aluno através de novos métodos utilizado em sala de aula, cuja qual não seja apenas métodos tradicionais, dizendo que:

[...] Cabe ao professor desenvolver novas práticas que permitam aos alunos um melhor aprendizado, utilizando-se de metodologias que aumentem seu interesse e façam com que eles encontrem suas próprias respostas e construam soluções para os problemas apresentados[...]. (BRANCO E MOUTINHO, 2015).

Com base nisso, pressupõem-se a importância de ensinar física de uma forma lúdica afim de obter novas metodologias, para que a possamos desmistificar o ensino de física, uma vez que ensinar física vai além da teoria e sim podemos utilizar exemplos práticos do nosso dia a dia para ensinar.

### 3.3 METODOLOGIAS ATIVAS

Aa metodologias ativas está além de uma simples metodologia de aprendizagem, muito mais do que uma metodologia, implica em uma mudança de mentalidade. Nesta abordagem, afasta-se da ideia de que o professor ensina e o aluno aprende. O aluno deixa de ser mero receptor de informações, participando ativamente no processo de aquisição do conhecimento. (ARENAS e GOULARTE 2021).

Fazendo uma comparação entre os métodos tradicionais e a metodologia ativa de ensino, as autoras enfatizam que:

[...] Dentro das abordagens mais tradicionais de ensino, o professor tem o papel de transmitir todo o conhecimento. Ele percorre sozinho todo o caminho entre o ponto A e o ponto B do conhecimento, enquanto o aluno observa e absorve. [...] Já dentro de uma perspectiva de metodologia ativa de aprendizagem, há uma inversão dessa lógica. O papel do professor passa a ser de facilitador desse trajeto, entre o ponto A e o ponto B, que será percorrido pelo aluno. (ARENAS E GOULARTE 2021).

Através da metodologia ativa, o professor deixa de ser apenas o transmissor e passa a ser facilitador fazendo com que o aluno participe mais ativamente do processo de aprendizagem. Como diz Antas (2021):

[...] As metodologias ativas são formas de pensar o ensino como uma abordagem completamente diferente da utilizada na forma tradicional do ensino, pois enxerga o aluno como um ser ativo e o coloca como personagem principal do seu desenvolvimento, o tornando responsável no seu processo de aprendizagem, assim o professor passa de um transmissor de conteúdo para um facilitador do conteúdo, através de experiências e problemáticas que o aluno ficar responsável por resolver.

Por isso vemos a importância de buscarmos novos métodos de ensinar, pois, segundo Radunz (2011) “através dessas metodologias, há um incentivo quanto a participação ativa dos educandos no processo dinâmico de construção do conhecimento[...]”.

### 3.4 SALA DE AULA INVERTIDA

Sala de aula invertida conhecida como “Flipped Classroom”, é consequência direta de trabalhar com metodologia ativa, uma vez que fugindo do método tradicional de ensinar, ou seja, em que o aluno vai à escola para que o professor possa expor o conteúdo, logo com a sala de aula invertida, aluno tem contato com o conteúdo escolar antes de estar na sala de aula, fazendo uso da internet como recurso de aprendizado. Andrade de et al (2019).

Partindo desse contexto Andrade de et al (2019) diz que:

[...] A Sala de Aula Invertida (SAI) é uma técnica de ensino mediada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), e como o próprio nome deixa evidente, ela inverte a lógica tradicional de ensino, na qual o aluno comparece à escola para receber o conteúdo através da exposição docente. Nessa proposta, o aluno tem contato antecipado com os assuntos que irá aprender através de atividades em casa por meio do ensino on-line.

Através desse novo método de ensinar, pode-se ver uma mudança no ensino-aprendizagem, visto que, o professor e o estudante mudarão suas posturas. Ou seja, “o estudante deixa de ser um expectador e passa a atuar ativamente, tornando-se o protagonista do seu aprendizado”. Por outro lado, o papel do professor passa a ser de aproximar do estudante e auxiliar no “processo de aprendizagem, assumindo uma postura de orientador e tutor”. (ANTÔNIO, 2018).

### 3.5 EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO

Para despertar interesse e curiosidade aos estudantes, como uma forma de ganhar a atenção dos alunos e ainda facilitar na aprendizagem da disciplina utiliza-se o uso de experimento em sala de aula, o que proporciona aos estudantes a comprovação da origem e aplicação dos fenômenos físicos.

Utilizar-se de experimento em sala de aula possibilita que o aluno tenha uma enorme experiência de como seria um fenômeno físico em nosso dia-a-dia, fazendo com que o aluno possa investigar e observar tal experimento, onde podem obter respostas para muitas dúvidas cotidianas. (VILAÇA, 2012).

Ao abordar os experimentos em sala deve-se atentar com que forma e qual a intenção o professor está propondo essa forma diferente de ensinar conceitos físicos, pois, segundo Vilaça (2012), “mesmo que em sala de aula os professores busquem diversificar suas aulas, levando experimentos, simulações ou qualquer outro recurso didático, somente essa diversificação não vai garantir um aprendizado concreto[...]”.

Partindo desse contexto, nota-se que utilizar experimento como forma motivacional ou expositiva para despertar interesse de estudar física não garante a aprendizagem do que foi visto nos experimentos ou em sala de aula. De acordo com Gaspar e Monteiro (2005):

[...] o uso das atividades de demonstração no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando sobremaneira seu caráter motivacional. Embora a motivação seja um aspecto importante pelo interesse que a demonstração experimental desperta nos alunos, esses trabalhos não buscam descrever os processos pelos quais podemos afirmar que essa utilização proporciona uma melhoria no ensino e aprendizagem em sala de aula.

Essa ferramenta nos permite fazer com que o estudante venha levantar questionamento de como ocorre certos fenômenos e através dos experimentos buscar uma solução para esses questionamentos, porém, uma vez que o professor usa um

experimento somente de maneira motivacional, tornando a aula até mais dinâmica, todavia, correndo o risco de perder a atenção no experimento e focar a atenção somente em si, perdendo assim a oportunidade dos alunos indagarem sobre tal experimentos. (VILAÇA, 2012). O autor enfatiza que:

[...] usar um experimento somente de maneira motivacional é um tanto desnecessário, uma vez que a experimentação permite ao professor uma dinâmica e atenção única. Dessa forma, o professor pode tirar a atenção sobre o experimento para si e, conseqüentemente, o que se esperaria com a atividade se perde, pois, os alunos não são intrigados, não são levados a questionar esse tipo de conhecimento, que aparentemente é concreto e único. (VILAÇA, 2012).

### 3.6 SIMULAÇÕES: EXPERIMENTOS ATRAVÉS DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS

Outra forma de despertar interesse e curiosidade dos estudantes, é utilizar os meios tecnológicos como laboratórios virtuais, onde segundo Bellani (2022) “os laboratórios virtuais são ambientes de aprendizado simulados digitais e interativos. Eles permitem que os estudantes [...] explorem conceitos e teorias na prática[...]”. Partindo desse contexto podemos fazer o uso de laboratórios virtuais fazendo assim simulações que abrange os conteúdos da física, onde vamos estudar a teoria, mas, também vamos investigar na pratica como se comporta esses fenômenos físicos.

Segundo Schafranski e Tubino (2016), o uso de simulações em laboratórios virtuais, permite estimular o aprendizado por meio de vivências de ação e reflexão, proporcionando um ambiente dinâmico e realista. E com base nesse pensamento procuraremos utilizar essa importante ferramenta visando assim a melhorar o ensino aprendizagem dos estudantes.

## 4 PROPOSTA PEDAGÓGICA

O ensino de Física ainda apresenta uma grande carência de recursos didáticos, onde muitas das vezes as escolas não possuem laboratórios de física e pensando nisso, surge uma proposta de optar pela necessidade de aulas mais dinâmicas, onde os professores que irão ministrar aulas de física para o 9º ano do Ensino Fundamental possam utilizar atividades experimentais e lúdicas, usando materiais diferenciados e fáceis de serem encontrados.

#### 4.1 PRIMEIRO MÓDULO: EXPERIMENTO NA ÁREA DA MECÂNICA

Neste módulo serão abordadas algumas metodologias como, aplicação de experimentos, afim de tornar uma aula mais dinâmica e de fácil compreensão. Ao início do conteúdo de mecânica o professor explicará a teoria para os estudantes, mas também o professor pedirá para que os alunos pesquisem em casa o determinado tema estudado em sala de aula e posteriormente na próxima aula, será discutido, sobre o que foi pesquisado, onde será visto o ponto de vista do estudante e aí o docente possa explicar e tirar as dúvidas dos alunos.

Desse modo, o objetivo de primeiro modulo é:

- Apresentar um tema relacionado a área de mecânica;
- Explicar o que é equilíbrio mecânico;
- Elaborar um experimento envolvendo equilíbrio mecânico.

❖ Primeira fase:

Nesta fase o professor discutirá os temas envolvendo mecânica, entretanto afim de elaborar um experimento, será utilizado apenas um tema desta área onde será apresentado o conceito de equilíbrio mecânico e em seguida, discutir sobre equilíbrio mecânico. Nesta fase podemos levantar alguns questionamentos para que os estudantes interajam ao decorrer da aula, começando a questionar sobre o que é equilíbrio mecânico? Ou se existe mais de um tipo de equilíbrio mecânico? E como se comporta cada tipo de equilíbrio?

Conforme seja feito essas perguntas vai causar dúvidas e também interesses dos alunos para tentarem saber do que se trata esse fenômeno. O papel do professor é explicar a teoria, mas, para ganhar a atenção e facilitar a compreensão dos estudantes busca-se uma forma lúdica de apresentar esse conteúdo. Sendo assim podemos utilizar experimento de baixo custo para tornar-se uma aula mais dinâmica, participativa e prazerosa.

❖ Segunda fase:

Nesta fase será elaborado um experimento para demonstração desse fenômeno onde, utilizaremos materiais de baixo custo. Lembrando que o experimento é uma extensão do conteúdo visando demonstrar na prática o que foi estudado em sala de aula. Fica a critério do professor se ele fará apenas um experimento para toda a turma, ou se dividirá a turma em grupos e pedirão para cada grupo fazer o experimento.

Desta forma, parte para os materiais necessários para elaboração do experimento conforme distribuído na **Tabela 1**.

**Tabela 1: Materiais a ser utilizados para experimento do primeiro modulo**

<b>Materiais utilizados</b>	
<b>Materiais</b>	<b>Quantidades</b>
Garrafa pet de dois litros	01
Tubo plástico com a base inclinada de 35° a 45°	01
Folha de papel sulfite A4	01

Fonte: Próprio autor (2022)

Com base nos materiais da **Tabela 1** partimos para montagem do experimento. O processo da montagem se dá da seguinte forma:

Pegando o tubo plástico com a base inclinada vamos fazer um furo próximo de sua extremidade superior, conforme mostra a **Figura 1**

**Figura 1: Tubo plástico com furo**



Fonte: Próprio autor (2022)



Como o tubo plástico é inclinado a finalidade desse furo é para que a garrafa pet fique apoiada no tudo, como representado na **Figura 2**.

**Figura 2:** Garrafa apoiada no tubo plástico



Fonte: Próprio autor (2022)

Agora que a garrafa pet está apoiada no tubo, colocamos a folha de sulfite em baixo do tubo como mostra a **Figura 3**.

**Figura 3:** Experimento montado



Fonte: Próprio autor (2022)

Feito esse processo, puxaremos a folha de sulfite e veremos que a garrafa e o tudo praticamente não sofrerá nada ao puxar a folha de sulfite.

Com base nesse experimento é possível explicar alguns fenômenos físicos presente na mecânica como: As leis de Newton, ou seja, o princípio da inércia, pois, de acordo com essa lei; um corpo tende a permanecer em repouso, a menos que passe a atuar uma força resultante sobre ele. Também podemos explicar por que sem a garrafa o tubo plástico não fica apoiado e quando colocamos a garrafa, o tubo plástico se encontra em equilíbrio, isso porque podemos dizer que, como o centro de gravidade passa fora do ponto de apoio é impossível manter esse tubo em pé, e para que esse equilíbrio ocorra é preciso que o centro gravidade da garrafa esteja acima do ponto do conjunto onde a garrafa e um tudo se encontra, desta forma tendo então um equilíbrio estático. Logo, podemos fazer assim uma relação de alguns fenômenos que envolvem esse experimento.

❖ Terceira Fase:

Depois de feito o experimento e explicado a parte teórica, será feito um exercício de fixação afim de analisar o conhecimento adquirido pelos estudantes. Para esse momento será aplicado o exercício do **Quadro 1**, que contém cinco questões abordando o que foi visto no experimento da área de mecânica.

**Quadro 1** – Exercício de fixação sobre equilíbrio estático e mecânica.

1. O experimento de equilíbrio estático abrange qual área da física?
2. Quais conceitos envolvem esse experimento?
3. Porque esse conjunto do tudo de plástico com a garrafa pet se mantém em equilíbrio?
4. Nesse experimento podemos observar uma das leis de Newton que é o princípio da inércia. Com suas palavras, fale sobre a 1° lei de Newton.
5. O que você aprendeu a respeito desse experimento?

## 4.2 SEGUNDO MÓDULO: EXPERIMENTO NA ÁREA DA TERMOLOGIA

Ao estudarmos a área de termologia buscaremos assim a interação do professor com os estudantes. Sendo que, neste módulo será explicado o conceito de termologia, onde podemos estudar sobre dilatação térmica. Estudaremos tanto a teoria quanto a prática. Ao explicar o conteúdo de termologia o professor pedirá para que os alunos pesquisem um determinado tema estudado em sala de aula pois, na próxima aula para melhor compreensão será feito um experimento afim de mostrar como se comporta tal fenômeno.

O objetivo do segundo modulo é:

- Apresentar um tema relacionado a área de termologia;
- Explicar o que é dilatação térmica;
- Elaborar um experimento envolvendo dilatação.

❖ Primeira fase:

Nesta fase o professor discutirá os temas envolvendo termologia, entretanto afim de elaborar um experimento será utilizado apenas um tema desta área onde vamos discutir sobre dilatação, mais precisamente a dilatação volumétrica. De início será apresentado o conceito de dilatação térmica. Ao decorrer da aula, podemos levantar alguns questionamentos para que os estudantes interajam, começando a questionar sobre o que é dilatação térmica? Ou ainda se existe mais de um tipo de dilatação? E o que é necessário para que ocorra a dilatação?

Conforme formos perguntando, o que se espera dos alunos é que cada tipo de pergunta cause dúvidas e também interesses nos alunos, onde os estudantes buscarão saber do que se trata esse fenômeno. O professor explicará a teoria, todavia afim de ganhar a atenção e facilitar a compreensão dos estudantes busca-se um método diferente para apresentar esse conteúdo. Sendo assim mais uma vez, podemos utilizar experimento de baixo custo para tornar-se uma aula mais dinâmica, e participativa.

❖ Segunda fase:

Nesta segunda fase será elaborado um experimento para demonstração de uma dilatação volumétrica, onde utilizaremos materiais de baixo custo. Mais uma vez vale lembrar que o experimento é uma extensão do conteúdo visando demonstrar na prática o que foi estudado em sala de aula. O professor pode fazer esse experimento para demonstrar aos alunos, ou, ele pode dividir a turma em grupo e pedir para que cada grupo faça tal experimento. Para elaboração do experimento, os materiais necessários estão distribuídos na **Tabela 2**.

**Tabela 2:** Materiais a ser utilizados para experimento do segundo módulo

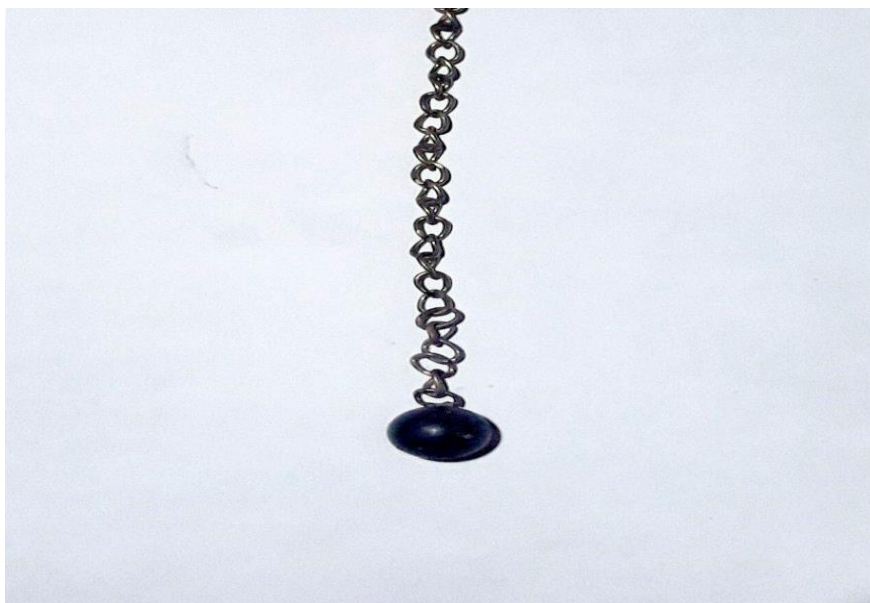
<b>Materiais utilizados</b>	
<b>Materiais</b>	<b>Quantidades</b>
Vela	01
Caixa de Fósforo	01
Tripé	01
Rolimã de ferro	01
Corrente	01
Ruela de 4 cm	01
Barra de ferro	01

**Fonte:** Próprio autor (2022)

Com base nos materiais da **Tabela 2** seguiremos para montagem do experimento, onde processo da montagem se dá da seguinte forma:

Esse processo a seguir requer um pouco de cuidado, pois para fazer esse procedimento é preciso um profissional capacitado afim de que faça com segurança. Algum responsável do aluno ou até mesmo o professor pedirá para que um soldador solde o rolimã de aço numa pequena corrente. Depois de soldado, a corrente ficará fixado no rolimã, conforme mostra a **Figura 4**.

**Figura 4:** Corrente soldada no rolimã



Fonte: Próprio autor (2022)

Agora, pegaremos a ruela de 4 cm e em seguida soldaremos a ruela na barra de ferro de como mostra a **Figura 5**.

**Figura 5:** Ruela de 4 cm soldada na barra de ferro



Fonte: Próprio autor (2022)

A finalidade dessa solda é para que possamos fixar essa corrente junto com o rolimã no tripé, como representado na **Figura 6**.

**Figura 6:** Experimento montado



Fonte: Próprio autor (2022)

Feito esse processo, agora que montamos o experimento acenderemos a vela afim de aquecer o rolimã como mostra a **figura 7**.

**Figura 7:** Aquecendo o rolima com uma vela



Fonte: Próprio autor (2022)

Ao acender a vela e aquecendo o rolimã podemos observar que o rolimã não passa mais a ruela conforme mostra a **Figura 8**.



**Figura 8:** Rolimã dilatado

Fonte: Próprio autor (2022)

Podemos observar que o rolimã em temperatura ambiente a ruela passa sem nenhuma dificuldade conforme visto na **Figura 6**, porém, quando aquecemos o rolimã visto na **Figura 8**, ocorre que, esse rolimã não passa mais a ruela. Isso ocorre por que ao aquecer, o rolimã sofre uma dilatação volumétrica, ou seja, há um pequeno aumento de volume no rolimã fazendo com que não seja mais possível passar na circunferência da ruela.

Podemos calcular essa dilatação pela seguinte equação:  $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta$ , onde:  $\Delta V$  = variação de volume;  $V_0$  = volume inicial;  $\gamma$  = coeficiente de dilatação volumétrica;  $\Delta\theta$  = variação de temperatura.

Embora tenha a equação para calcular a dilatação volumétrica, esse experimento está voltado para que os alunos observem esse fenômeno de dilatação, onde podemos citar exemplos do nosso cotidiano que se encontra tal fenômeno, como; explicar o porquê de o fio de poste de energia elétrica não ser totalmente esticado, ou ainda, explicar que a dilatação térmica também se encontra nas linhas de trem. Logo será possível observar esse fenômeno e ainda despertar curiosidade dos alunos em sala de aula trazendo assim o conteúdo de um método diferente.

❖ Terceira Fase:

Depois de ter feito o experimento de dilatação térmica e explicado a parte teórica, será feito um exercício de fixação afim de analisar o conhecimento adquirido pelos estudantes. Será aplicado um exercício que contém cinco questões abordando o que foi visto no experimento da área de termologia conforme mostra no **Quadro 2**.

**Quadro 2** – Exercício de fixação sobre dilatação térmica.

1. O que é dilatação térmica? E qual área da física estuda esse fenômeno?
2. Existem quatro tipos de dilatação térmica: A dilatação linear; dilatação superficial; dilatação volumétrica e a dilatação dos líquidos. Qual tipo de dilatação térmica envolve esse experimento?
3. Explique porque quando o rolimã está em temperatura ambiente esse rolimã passa a ruela e quando o aquecemos esse rolimã não passa mais.
4. relate o que você aprendeu a respeito desse experimento.
5. Onde podemos observar o fenômeno de dilatação térmica?

**Fonte:** Próprio autor (2022)

### 3.3 TERCEIRO MÓDULO: EXPERIMENTO NA ÁREA DE ACÚSTICA

Buscaremos neste terceiro módulo estudar o conceito de acústica e durante o estudo da parte teórica do conteúdo e ao decorrer dos estudos, ao invés de elaborarmos um experimento físico, vamos utilizar uma simulação de um laboratório virtual afim de mostrar como se comporta um fenômeno acústico.

O objetivo de terceiro modulo é:

- Apresentar uma parte teórica da área de acústica;
- Explicar o que é a velocidade do som;
- Fazer simulação da velocidade do som através de um laboratório virtual.



❖ Primeira fase:

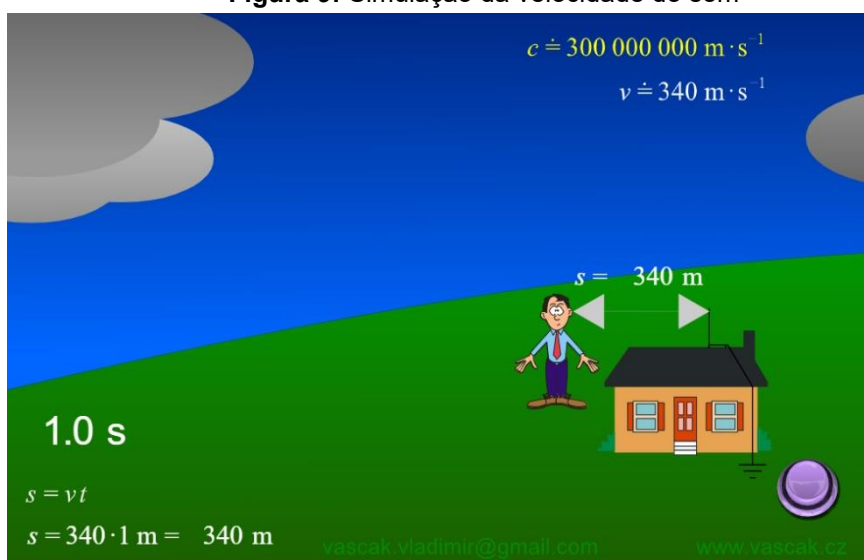
Nesta fase o será discutido a teoria onde, estudaremos o conceito de acústica e dentro dessa área discutiremos sobre velocidade do som e como se dar tal fenômeno. Ao decorrer da aula, podemos fazer algumas perguntas para que os estudantes interajam, começando a questionar sobre o que é velocidade do som? Ou como podemos calcular a velocidade do som? Ou, ao observar uma descarga elétrica, como saber a que distância essa descarga caiu da fonte até seu observador?

❖ Segunda fase:

Nesta segunda fase será utilizado um laboratório virtual “Vascak” fim de realizarmos uma simulação, onde vamos observar a velocidade do som. Essa simulação também contribui com a compreensão dos estudantes de como calcular a que distância um raio caiu de sua casa.

Para realização dessa simulação vamos entrar no laboratório virtual e em seguida ao entrar no laboratório vamos encontrar a **figura 9**.

**Figura 9:** Simulação da velocidade do som



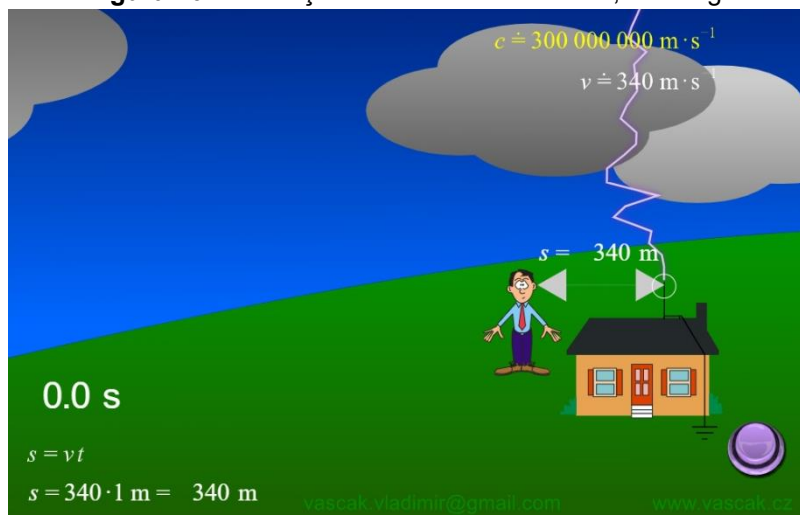
**Fonte:** Vascak (2022)

<sup>1</sup> Disponível em:

<[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv\\_rychlost\\_zv\\_uku&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv_rychlost_zv_uku&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

No canto inferior esquerdo aperte o botão em lilás e observe que vai sair uma ilustração de um raio conforme a **Figura 10**

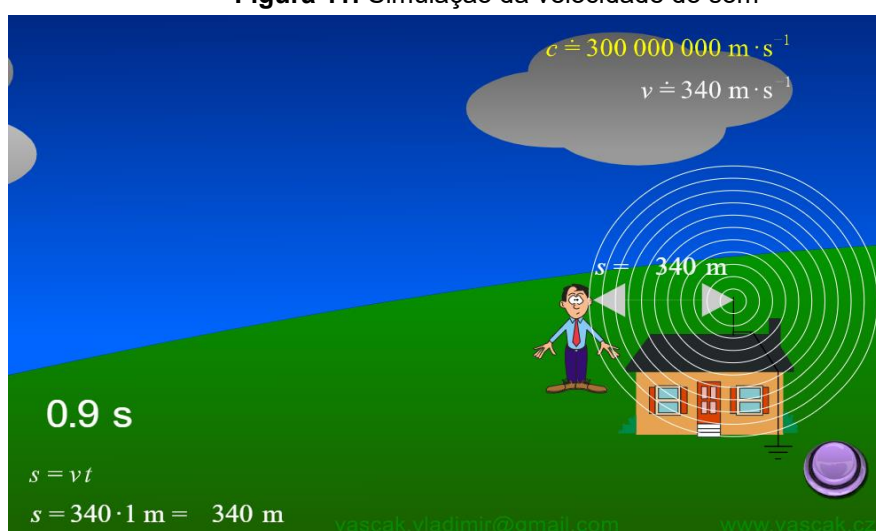
**Figura 10:** Simulação da velocidade do som, descarga elétrica



Fonte: Vascak (2022)

Depois que uma descarga elétrica atinge o para-raios de uma casa, demora aproximadamente 1 segundo para uma pessoa que se encontra a 340 metros dessa casa consiga ouvir o barulho conforme mostra a **Figura 11**.

**Figura 11:** Simulação da velocidade do som



Fonte: Vascak (2022)

<sup>1</sup> Disponível em:

<[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv\\_rychlost\\_zv\\_u ku&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv_rychlost_zv_u ku&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

O que se espera depois que os estudantes utilizem essa simulação é que eles consigam compreender que para encontrar a velocidade do som basta ele dividir a distância em que o sinal sonoro percorre da fonte até o observador pelo intervalo de tempo que esse sinal sonoro demora para chegar. Logo podemos ver que, uma vez que sabemos a distância que um raio caiu da fonte até o observador e ainda o intervalo que levou para esse sinal sonoro chegar até o observador conseguiremos saber a velocidade desse sinal sonoro. Ou ainda se quisermos saber a que distância um raio caiu da fonte até o observador basta pegarmos o intervalo de tempo que o sinal sonoro levou para chegar da fonte até o observador e em seguida multiplicarmos esse intervalo de tempo pela velocidade do som.

❖ Terceira Fase:

Nesta terceira fase, depois de feito uma simulação em um laboratório virtual onde, podemos ver como encontra a velocidade do som e ter explicado a parte teórica, será aplicado um exercício de fixação afim de analisar o conhecimento adquirido pelos estudantes onde esse exercício contém cinco questões abordando o que foi visto na simulação que envolve a área de acústica conforme mostra o **Quadro 3**.

**Quadro 3** – Exercício de fixação sobre velocidade do som na área de acústica.

1. Se soubermos o intervalo de tempo e a que distância um raio caiu da nossa escola então é possível saber a que velocidade a propagação dessas ondas sonoras (som) viaja da fonte até o observador?
2. Podemos saber a que distancia um raio caiu de nossa escola?
3. O que você aprendeu a respeito dessa simulação?
4. De acordo com a aula em que vimos a simulação da velocidade do som, se soubermos o intervalo de tempo e a velocidade a propagação dessas ondas sonoras (som) viaja da fonte até o observador, então é possível saber a que distância um raio caiu do observador?
5. É possível aprender física através de um laboratório virtual? Argumente.

#### 4.4 QUARTO MÓDULO: EXPERIMENTO NA ÁREA DE ÓPTICA

Ao estudarmos conteúdo da área de óptica, buscaremos utilizar uma simulação de um laboratório virtual “Vascak” afim de mostrar como se comporta um fenômeno óptico.

O objetivo do quarto modulo é:

- Apresentar uma parte teórica da área de óptica;
- Fazer simulação de um fenômeno óptico através de um laboratório virtual.

❖ Primeira fase:

Nesta fase o será discutido a teoria onde, estudaremos o conceito de óptica e para que os alunos possam compreender tal conceito será proposto que, com um laboratório virtual, possamos observar um fenômeno óptico chamado de filtro polarizador. Caso os estudantes tenham dificuldades em compreender o determinado conteúdo de óptica, podemos fazer uma pequena revisão de ondulatória, mais precisamente sobre os estudos de ondas.

❖ Segunda fase:

Nesta segunda fase será utilizado o laboratório virtual vascak para que possamos observar como funciona um filtro polarizador, com objetivo de contribuir com a compreensão dos estudantes.

Para realização dessa simulação vamos entrar no laboratório virtual e em seguida ao entrar no laboratório vamos encontrar a **figura 12**.

**Figura 12:** Simulação de um filtro polarizador

Fonte: Vascak (2022)

Como podemos ver, na **Figura12** temos um relógio e uma lupa, onde essa lupa é o filtro polarizador. Vamos pegar o filtro polarizador e colocar na tela do relógio como mostra a **Figura13**.

**Figura 13:** Simulação de um filtro polarizador na tela do relógio

Fonte: Vascak (2022)

<sup>2</sup> Disponível em:

<[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_polarizacefiltr&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_polarizacefiltr&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

Conforme fomos girando a lupa, a tela ficará mais escura ou mais clara como mostra a **Figura14**.

**Figura 14:** Simulação da tela do relógio sobre efeito de um filtro polarizador



Fonte: Vascak (2022)

Com base nessa simulação podemos ver como se comporta um objeto na presença de um filtro polarizador, nesse caso, quando colocamos o filtro na tela do relógio há uma polarização da luz, ou seja, a luz que se propaga como onda será filtrada e selecionada até passar pela a lupa que serve como filtro. Esse fenômeno é encontrado em ondas transversais e também em ondas eletromagnéticas. Podemos encontrar um filtro polarizador em óculos de sol onde ao fabricar essas lentes cuja nome de dado de sanduíche, isso por que para fabricação dessas lentes é colocado o filtro polarizador no meio de duas lentes afim de quando as ondas transversais possam passar pelo filtro e, ser polarizado até chegar em nossos olhos.

---

<sup>2</sup> Disponível em:

<[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_polarizace\\_filtr&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_polarizace_filtr&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

❖ Terceira Fase:

Nesta terceira fase, depois de termos realizado uma simulação através de um laboratório virtual envolvendo conceitos ópticos e visto a parte teórica, será feito um exercício de fixação afim de analisar o conhecimento adquirido pelos estudantes onde será aplicado cinco questões abordando o que foi visto na simulação abrangido a área de óptica como mostra o **Quadro 4**.

**Quadro 4** – Exercício de fixação sobre filtro polarizador visto na área de óptica.

1. A simulação de um filtro polarizador abrange qual área da física?
2. Onde podemos encontrar um filtro polarizador visto nessa simulação computacional?
3. Esse fenômeno visto nessa simulação é encontrado em quais tipo de ondas?
4. Disserte como se dar esse fenômeno físico e qual a vantagem de usar um filtro polarizador.
5. o que você aprendeu a respeito dessa simulação?

**Fonte:** Próprio autor (2022)

#### 4.5 QUINTO MÓDULO: EXPERIMENTO NA ÁREA DE ELETRICIDADE

Neste quinto e último módulo, estudaremos conteúdo da área de eletricidade, onde vamos elaborar um experimento que envolva tal conceito, buscando assim a interação da turma em aulas expositivas e visando facilitar o entendimento dos estudantes sobre eletricidade.

O objetivo do quinto e último módulo é:

- Apresentar o conteúdo na área de eletricidade;
- Fazer experimento que envolva o conceito de eletricidade.

❖ Primeira fase:

Ao trazer os conceitos que envolvem eletricidade e depois de ter estudados alguns conteúdos, será mostrado que é possível gerar energia elétrica com limões. Para isso vamos estudar o conceito de energia elétrica e também para que os estudantes venham compreender como se dá esse fenômeno será explicado alguns conceitos voltados para área de química, entretanto a intenção é mostrar que existe vários meios de gerar energia elétrica.

Segunda fase:

Nesta segunda fase para que possamos gerar energia elétrica capaz de acender um led de 1,5 volts vamos precisar de alguns materiais listados logo abaixo

**Tabela 3.**

**Tabela 3:** Materiais a ser utilizados para experimento do quinto modulo

<b>Materiais utilizados</b>	
<b>Materiais</b>	<b>Quantidades</b>
Limões	06
30 cm de fio de cobre 1,5 mm	06
Moedas de 5 centavos	06
Pregos	06
Luz de led de 1,5 volts	01
Bandeja para apoiar os limões	01

**Fonte:** Próprio autor (2022)

Utilizaremos os materiais da **Tabela 3** para realizar o experimento, onde o processo de montagem do experimento se dá da seguinte forma:

Primeiro passo é descascar cerca de 5 cm das duas pontas do fio e em seguida em uma das extremidades, enrolar a moeda de 5 centavos. Feito isso vamos repetir esse processo nos outros 5 fios conforme mostra a **Figura 15**.



**Figura 15:** Moedas enroladas nos fios de cobre



**Fonte:** Próprio autor (2022)

Agora pegaremos os seis limões e em seguida faremos um corte em cada um dos limões afim de conseguir encaixar a moeda dentro do limão como mostra a **Figura 16**.

**Figura 16:** Moedas encaixadas nos limões



**Fonte:** Próprio autor (2022)

Finalizado esse processo vamos pegar os pregos e encaixa-los no limão do lado da moeda como mostra a **Figura 17**.

**Figura 17:** Pregos encaixados nos limões



Fonte: Próprio autor (2022)

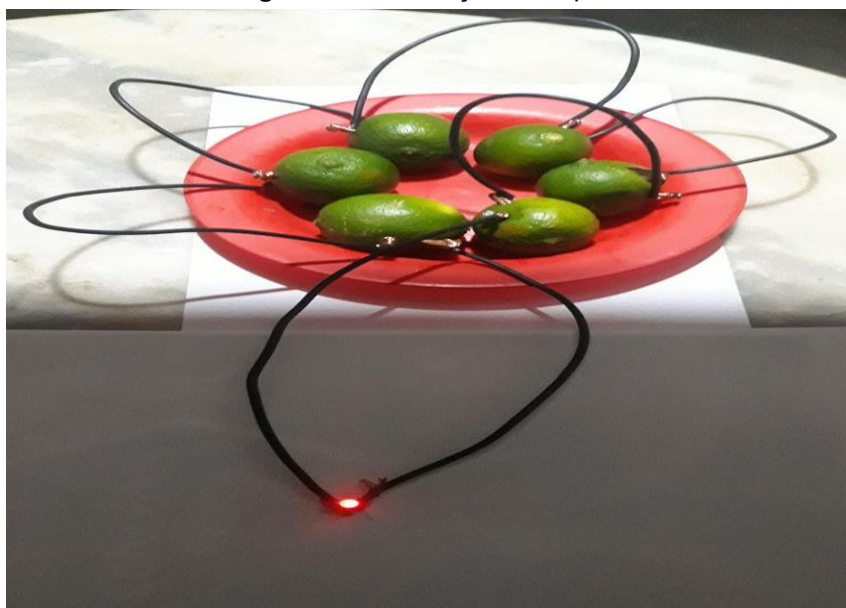
Pegando a outra extremidade do fio, enrolaremos no prego de modo que esse conjunto de limões seja ligados em série conforme mostra a **Figura 18**.

**Figura 18:** Conjunto de limões ligados em série



Fonte: Próprio autor (2022)

Por fim, as duas pontas restantes do fio serão encostadas nas pontas do led de 1,5 volts. Nesse procedimento, devemos nos atentar que a ponta do fio que está enrolada na moeda será o fio positivo, enquanto a ponta do fio que está enrolada no prego será o fio negativo e para isso devemos encostar o fio positivo na ponta positiva do led (ponta maior do led) e o fio negativa na ponta negativa do led. Como mostra a **Figura 19**.

**Figura 19:** Realização do experimento

**Fonte:** Próprio autor (2022)

Na realização desse experimento é possível observar que existem vários meios de gerar energia elétrica, e conseguimos gerar energia suficiente para acender um led de 1,5 volts a partir de limões, moedas, pregos e fios de cobre. Esse fenômeno ocorre porque temos uma solução ácida do limão e uma célula de energia, ou seja, de cobre/ferro fazendo com que esse limão se comporte como uma pilha. Logo, o ácido do limão arranca elétrons do prego de ferro que é atraído pela moeda de cobre criando assim uma corrente suficiente para acender um led de 1,5 volts.

Isso acontece devido a dois elementos composto na tabela periódica: O cobre e o zinco conforme a **Figura 20**.

**Figura 20:** Elemento químico: Cobre e zinco.

Cobre			Zinco		
<b>Cu</b> Cobre 29 63.546	Símbolo	Cu	<b>Zn</b> Zinco 30 65.409	Símbolo	Zn
	Número atômico	29		Número atômico	30
	Massa atômica	63.546		Massa atômica	65.409
	Configuração eletrônica	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>		Configuração eletrônica	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>

**Fonte:** BATISTA (2022)

O prego composto por zinco tem excesso de elétrons e através do ácido do limão ocorre um processo de oxidação fazendo com que o zinco perda elétrons e o cobre passa a receber esses elétrons doados do zinco.

Conforme o zinco sofre uma oxidação perdendo elétrons e o cobre recebe esses elétrons, através desse processo gera, portanto, uma diferença de potencial (d.d.p.) sendo assim, o zinco tem o potencial de doar elétrons e o cobre tem um potencial de receber elétrons e quando temos essa diferença conseguimos fazer com que elétrons circule tendo assim uma corrente elétrica. Portanto, tendo uma corrente elétrica suficiente para acionar uma carga, logo, com esse conjunto de limões consigo assim uma corrente elétrica que acenda esse led.

❖ Terceira Fase:

Finalizado o experimento e explicado a parte teórica, será aplicado um exercício de fixação buscando assim analisar o conhecimento adquirido pelos estudantes onde esse exercício contém cinco questões abordando o que foi visto no experimento da área de eletricidade conforme mostra o **Quadro 5**.

**Quadro 5** – Exercício de fixação sobre eletricidade visto no experimento.

1. O que você aprendeu a respeito desse experimento que envolveu eletricidade?
2. Por que o limão junto com o fio de cobre, a moeda de 5 centavos e o prego de ferro gerou energia elétrica? Como se deu esse processo?
3. Nesse experimento foi usado mais de um limão para gerar energia elétrica. Como foi ligado esses limões? Em série ou em paralelo?
4. É possível gerar energia elétrica de forma diferente da que tem em nossas casas?
5. O que você diz a respeito de fazer experimento que envolva conceitos físicos? É possível aprender com experimentos de baixo custo?

## 5 CONCLUSÃO

Como podemos ver, em meio a tantas dificuldades de ensinar física, desde a formação de professores, onde muitos professores são formados em áreas diferentes, quanto o local onde as aulas de física são ministradas, cuja qual, muitas das vezes as escolas não oferecem laboratórios de física para que se tenha aulas mais dinâmicas e atrativas, afim de melhorar o ensino e aprendizagem na área de física e ainda, com o avanço das tecnologias e da forma de ensinar, vimos que é possível desmistificar o ensino de física, mostrando que para ensinar física podemos sair do método tradicional de ensinar.

Ensinar física está muito além de decorar formulas, ainda que estudar a teoria de determinados assuntos de física seja importante, investigar e observar como alguns fenômenos da física se comportam facilita no ensino aprendizagem do estudante e para isso não é preciso ter laboratório ou equipamentos caros que poucas escolas oferecem, mas, podemos através de forma lúdica, com experimentos de baixo custo ensinar física ganhando assim a atenção dos estudantes e tornando uma aula mais dinâmica e participativa.

Com base nisso, pode-se dizer que utilizar ludicidade para ensinar física com metodologias ativas melhorando assim o ensino aprendizagem onde, utilizando simulações e experimentos de baixo custo, através desses novos métodos de ensinar, faz com que as aulas de física sejam mais atrativas e prazerosas onde o estudante poderá ver na pratica tais teoria em que se estuda em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carlos Caetano de et al. **Tecnologias digitais de informação e comunicação (tdic) no ensino à distância: apontamentos a partir da legislação educacional**. Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722.

ANA. **Como aprender física de forma lúdica?** Blog superprof, 2019. Disponível em: <<https://www.superprof.com.br/blog/metodos-para-estudar-exatas-de-forma-divertida/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

ANDRADE, Luiz Gustavo da Silva Bispo e et al. **A sala de aula invertida como alternativa inovadora para a educação básica**. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, ISSN 2316-7297 – Volume 8, Número 2, 4-22, 2019.

ANTAS, Cássio Rabelo. **Sequência didática para o ensino de dilatação térmica no ensino médio**. TCC (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, Serra Talhada, PE, 41 f., 2021.

ANTÔNIO L. Schneiders. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Ed. da Univates, 2018. 19 p.; il. color. – (Metodologias Ativas de Aprendizagem; 99). ISBN 978-85-8167-252-6.

ARAUJO, Renato Santos; VIANNA Deise Miranda. **A carência de professores de ciências e matemática na Educação Básica e a ampliação das vagas no Ensino Superior**. Ciênc. Educ. (Bauru), 17 (4), 2011 DOI:10.1590/S1516-73132011000400003. Acesso em: 23 de outubro de 2022.

ARENAS, Diana Marilia; GOULARTE, Amanda. **Metodologias Ativas de Aprendizagem: o aluno como protagonista do processo**. Blog Flexge, 2021. Disponível em: <<https://blog.flexge.com/metodologias-ativas-ensino-aprendizagem/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2022.

BATISTA, Carolina. **Tabela periódica**. Toda matéria, 2022. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/tabela-periodica>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2022.

BELLANI, Brenda. **O que são laboratórios virtuais?** 2022, hotcourses Brasil. Disponível em: <<https://www.hotcourses.com.br/study-abroad-info/subject-info/o-que-sao-laboratoriosvirtuais/>>. Acesso em 29 de setembro de 2022.

BENFICA, A. 1 vídeo (6 mim e 46 s). **Pilha de limão com moeda**, 2015. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=l4Q6XshUfDo>>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.

BOARO. 1 vídeo (4 min e 52 s). **Esfera que “cresce” no fogo – experiência de física no ensino fundamental**, 2017. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=\\_9ETIFtspCTI](https://www.youtube.com/watch?v=_9ETIFtspCTI)>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

BORGES; Douglas Alves. **As dificuldades do ensino de física no ensino fundamental**. Tese (licenciatura) – Licenciatura em Física, Universidade de Uberaba. Minas Gerais, P. 1-7. 2021.

BRANCO, Alberto Richielly M. Castelo; MOUTINHO, Pedro E. Conceição. **O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino**. Caderno de física da UEFS 13 (02): 2601.1-8, 2015.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores**. Estudos avançados 32 (94), São Paulo, 2018 DOI: 101590/s0103-40142018.3294.0004. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

CASTRO, Fábio. **Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física**. Revista quanta, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3Hrvonn>>. Acesso em: 02 de novembro de 2022.

CAVALCANTE, K. **A Importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio**. Brasil escola, Canal do Educador. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm>>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias; SERÉ, Marie-Geneviève. **O papel da experimentação no ensino da física**. Cad.Bras.Ens.Fís., v.20, n.1: 30-42, abr. 2003.

DUARTE, G. A.; LIMEIRA, C. M. S.; MELO, M. G. A. **Brincando com a física: estimulando o interesse e a construção de conhecimentos de alunos dos anos iniciais com o “jogo de forças”**. Revista Ciência em tela – volume 8, número 2, 1-12, 2015.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÕES EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE SEGUNDO O REFERENCIAL DA TEORIA DE VYGOTSKY (Experimental activities of classroom demonstrations: an analysis according to Vygotsky theory)**. Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 227-254, 2005.

GOUVÊA, L. G. de; SUART, R. de C. **O jogo didático no desenvolvimento de habilidades cognitivas para os estudantes de ensino médio**. Ciência em Tela, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 1-9, 2013.

JÚNIOR, Joab Silas da Silva. **O que é polarização?**; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-polarizacao.htm>>. Acesso em 21 de novembro de 2022.

LANZILOTI, J. 1 vídeo (3 min e 02 s). **Geração de energia a partir de um limão**, 2017. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=HHNQw2\\_NHxo](https://www.youtube.com/watch?v=HHNQw2_NHxo)>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.

MÍDIAS DIITAIS; UNIVESP USP. **Leis de Newton: Experimento-Equilíbrio estável**, 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1Yh3V87IAjc>>. Acesso em: 18 de setembro de 2022.

MILARÉ, T. F.; FILHO, J. P. A. **Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica**. Rev. Ensaio. Belo Horizonte. v. n. 12 p. 101 – 120, mai – ago., 2010.

MOREIRA, MARCO ANTONIO. **Uma análise crítica do ensino de Física**. Estudos Avançados, 2018, v. 32, n. 94, pp. 73-80. ISSN 1806-9592. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>>. Acesso em: 02 de novembro 2022.

MORETZSOHN, R. S. T.; NOBRE, E. F.; DIEB, V. **Introdução ao ensino da física: uma abordagem fenomenológica ou matemática?** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 15. 2003, Curitiba. Atas. Curitiba: CEFETPR, 2003. p. 904-909. Disponível em: <<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/>>. Acesso em 30 de novembro de 2022.

PAULUS, Maciel. **Tudo sobre óculos**. Blog do Paulus. Disponível em: <<https://www.blogdopaulus.com/2012/06/entendendo-as-lentes-polarizadas.html>>. Acesso em: 27 de novembro 2022.

RADUNZ, Vera de et al. **Socialização como processo dinâmico de aprendizagem na enfermagem**. Uma proposta na metodologia ativa. Investigação e Educação em Enfermeira, 2011, v. 29, n. 2, p. 248-254, ISSN: 0120-5307. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105222400010>>. Acesso em 20 de setembro de 2022.

SCHAFRANSKI, Luiz Erley; TUBINO, Dalvio Ferrari. **Simulação Empresarial em Gestão de Produção – Desenvolvendo um Laboratório de Planejamento e Controle da Produção Através de Jogos Empresariais**. Revista Brasileira de Contabilidade, [S.l.], n. 219, p. 92, jul. 2016. ISSN 2526-8414. Disponível em: <<https://megaleitores.com.br/livro/estante/9788522478286-simulacao-empresarial-em-gestao-de-producao-desenvolvendo-um-laboratorio-de-planejamento-e-controle-da-producao-atraves-luiz-erley-schafanski-dalvio-ferrari-tubino/30296/4564/20810>>. Acesso em; 29 de setembro de 2022.

SILVÉRIO, A. **As dificuldades no ensino/aprendizagem da física**. Tcc (Especialização) - Centro de ciências físicas e matemáticas departamento de física, Universidade federal de santa Catarina, Florianópolis. P. 1-57. 2001.

VASCAK, V. **Filtro polarizador**. Física na escola – HTML5. Disponível em: <[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_polarizacefiltr&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_polarizacefiltr&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.



VASCAK, V. **Velocidade do som**. Física na escola – HTML5. Disponível em: <[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv\\_rychlost\\_zvuku&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f kv_rychlost_zvuku&l=pt)>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

VILAÇA, Frederico Nogueira. **Revisão bibliográfica: A Experimentação no Ensino de Física**. Universidade federal de São João Del Rei/MG, 2012.