



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**LUCAS HENRIQUE DA COSTA MENEZES**

**CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA  
UTILIZANDO EXPERIMENTOS COM MATERIAIS  
ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

Ariquemes - RO

2018

**Lucas Henrique da Costa Menezes**

**CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA  
UTILIZANDO EXPERIMENTOS COM MATERIAIS  
ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Profº Orientador: Esp. Fábio Prado de Almeida.

Ariquemes - RO

2018

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA**

M543c MENEZES, Lucas Henrique da Costa.

Conservação de energia mecânica utilizando experimentos com materiais alternativos: uma proposta metodológica. / por Lucas Henrique da Costa Menezes. Ariquemes: FAEMA, 2018.

39 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Física - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida Almeida.

1. Licenciatura em Física. 2. Experimento. 3. Energia Mecânica. 4. Ensino. 5. Ensino Médio. I. ALMEIDA, Fábio Prado de Almeida. II. Título. III. FAEMA.

CDD: 530.

**Bibliotecário Responsável**  
EDSON RODRIGUES CAVALCANTE  
CRB 677/11

**Lucas Henrique da Costa Menezes**

**CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA UTILIZANDO  
EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA  
PROPOSTA METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Física.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Esp. Fábio Prado de Almeida  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Esp. Fabrício Pantano  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Esp. Jociel Honorato de Jesus  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 2018.

A minha família, pelos cuidados e sacrifícios  
que fizeram para que isso fosse possível.

## AGRADECIMENTOS

A minha família que esteve comigo dividindo todos os momentos, me dando força nos mais difíceis e partilhando dos mais felizes, minha Avó Anazir Gabrielli, minha mãe Sônia Alves da Costa, meu Avô Amadeus Alves da Costa (*in memoriam*), pelos ensinamentos e amor incondicional, pelos sacrifícios para me apoiar e acreditar em meus sonhos, e a meu Irmão Eduardo Cavalcante pelos bons momentos.

Ao Professor Fábio Prado de Almeida, por me orientar e compartilhar um pouco de seu conhecimento comigo. Ao Professor Isaías Fernandes Gomes, que mesmo não fazendo mais parte da instituição, contribuiu muito para minha formação, e por não ter me deixado desistir do curso no início.

Aos demais professores e colegas que estiveram comigo nessa jornada.

A minha namorada Ana Paula Oliveira Rodrigues por estar comigo, me aconselhando, alertando e sempre me incentivando e se preocupando com meu bem-estar.

*Na vida, não existe nada a se temer, apenas  
a ser compreendido.*

*Marie Curie*

## RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade propor uma proposta metodológica, afim de promover o ensino da energia mecânica e suas conservações, mostrar a realidade do perfil docente de física e defende a importância do trabalho experimental, evidenciando a importância do ensino da Física para a formação do cidadão e desenvolvimento social. Traz exemplos de aulas práticas com recursos de baixo custo e fácil construção, como instrumento de contextualização, entendimento, e forma de fomentar a participação dos alunos e, despertar interesse pelo conteúdo abordado.

**Palavras-chave:** Importância da Experimentação, Ensino de Física, Ensino Médio.



## ABSTRACT

The present work aims to propose a methodological proposal, in order to promote the teaching of mechanical energy and its conservation, it show the reality of the physics' profile and defend the importance of experimental work, highlighting the importance of physics teaching for the formation of and social development. It brings examples of practical classes with resources of low cost and easy construction, as a tool of contextualization, and way of fomenting the participation of the students and, to arouse interest by the content approached.

**Keywords:** Importance of Experimentation, Physics Teaching, High School.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Deformação da mola.....	28
Figura 2 – Preparação da lata.....	30
Figura 3 – Posição dos elásticos.....	31
Figura 4 – Fixação do clipe na pilha.....	31
Figura 5 – Posição do clipe com os elásticos.....	31
Figura 6 – Isolamento do arame e posição dos elásticos.....	32
Figura 7 – Funcionamento do experimento.....	32
Figura 8 – Aberturas na garrafa.....	33
Figura 9 – Juntando as réguas com fita.....	34
Figura 10 – Abertura no pote.....	34
Figura 11 – Montagem final do experimento.....	35
Figura 12 – Executando o experimento.....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos docentes de Física do ensino médio regular.....	20
Gráfico 2 - Percentual dos docentes que lecionam outros componentes exclusivamente no ensino médio (Grupo 2.1) .....	20
Gráfico 3 - Percentual dos docentes, que lecionam outros componentes no ensino médio e outras etapas de ensino (Grupo 2.2) .....	20
Gráfico 4 - Distribuição dos com formação específica no ensino médio regular.....	21
Gráfico 5 - Total de ingressantes e concluintes de Física entre os anos de 2001 a 2013.....	21
Gráfico 6 - Instituições de formação dos licenciados em Física.....	22
Gráfico 7 – Decisão dos Licenciados em Física.....	22

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC - Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SI – Sistema Internacional de Medidas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
4.1 A IMPORTANCIA DE ENSINAR FÍSICA.....	17
4.2 O ENSINO DA FÍSICA DE ACORDO COM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS.....	18
<b>5 CONHECENDO O PERFIL DOCENTE DE FÍSICA</b> .....	<b>19</b>
<b>6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E ORGANIZADORES PRÉVIOS</b> .....	<b>23</b>
<b>7 OS IMPACTOS DAS AULAS EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE ENSINO</b> ..	<b>24</b>
<b>8 A ENERGIA MECÂNICA</b> .....	<b>26</b>
8.1 ENERGIA CINÉTICA .....	26
8.2 ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL .....	27
8.3 ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA.....	28
<b>9 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA E SUAS TRANSFORMAÇÕES, COM MATERIAIS ALTERNATIVOS</b> .....	<b>29</b>
9.1 LATA QUE “VAI E VOLTA” .....	29
9.2 PLANO INCLINADO.....	33
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>

## INTRODUÇÃO

Segundo Yamamoto e Fuke (2013) o termo energia é utilizado com grande frequência. É comum entendermos como sinônimo de disposição, alegria, vontade ou até mesmo associa-las a variados tipos de movimento, como planejar e executar tarefas. Para ele a Física não tem uma definição completa e definitiva para o conceito de energia, determinando assim, energia como a capacidade de um sistema físico gerar trabalho. O ser humano conhece há muito e faz uso das mais variadas formas de energia, como a térmica, eólica, ou a elétrica.

O estudo de energia no ensino costuma a ter início com energia mecânica, que tem estudo os movimentos dos corpos no universo. O que é muito questionado por alguns educadores por conter um grande número de cálculo e, possuindo um foco conceitual muito distante, prejudicando o seu entendimento, levando em consideração que os alunos são recém chegados no ensino médio, portanto grande parte do conteúdo é novidade para a maioria dos alunos, mas não podemos deixar de lado a sua importância (SOUZA, 2015).

Em conformidade Corrêa e Laburú (2013) dizem que a interação é pouco observada nas aulas de Física, geralmente as aulas são “matematizadas”, voltadas exclusivamente para resolução de exercícios, sem a busca de significados e relações dos fenômenos naturais com situações reais, não produzindo significados para o discente, o professor não tem o hábito de dialogar sobre o conteúdo, talvez por falta de conhecimento da importância do diálogo no processo de ensino e aprendizagem ou até mesmo por falta de capacitação para atuar essa prática na área da Física.

Alguns docentes vêm enfrentando dificuldades, como: estrutura inapropriada, curto tempo para abordar o conteúdo de maneira produtiva, entre outros fatores que interferem diretamente no interesse do aluno por essa maravilhosa ciência que é a Física. Este estudo procura demonstrar a importância da experimentação no ensino e, como o uso de experimentos de baixo custo, que facilmente são construídos, podem auxiliar no ensino de energia mecânica e suas conservações, atuando como meio de contextualização desse tópico da Física com o cotidiano dos alunos, que tem sido um dos maiores desafios no processo de ensino aprendizagem deste componente curricular.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta de ensino, utilizando experimentos de fácil construção, utilizando materiais alternativos, para a abordagem do conteúdo de energia mecânica e suas conservações com alunos do ensino médio.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demonstrar a importância dos experimentos no processo de ensino aprendizagem;
- Propor experimentações a serem utilizadas em sala de aula;
- Despertar o interesse dos alunos pelo tema.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho se trata de uma proposta metodológica que obteve como inclusão de diversos artigos científicos, revistas e livros, incluindo livros didáticos oficiais do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Afim de propor metodologias experimentais para alunos do ensino médio acerca da aprendizagem da conservação de energia mecânica.

Pesquisa teve como referência bibliografias entre os anos de 1963 e 2016, dando ênfase nas bibliografias atuais.

Alguns critérios foram estabelecidos para a escolha do material utilizado, tais como: Qualidade do material, Relevância das fontes e autores e Clareza no conteúdo apresentado.



## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 A IMPORTÂNCIA DE ENSINAR FÍSICA

Para Ferraro e Soares (2003) a Física é designado desde os primeiros filósofos gregos, na remota antiguidade, quando foi desenvolvida o pensamento racional como uma forma de interpretar o mundo. Até o século XVII era a Filosofia Natural que explicava todos os fenômenos da natureza, com o passar do tempo, tal filosofia se tornou tão abrangente que propiciou o surgimento das Ciências Naturais, das quais fazem parte a Biologia, Química e a Física. Dessa forma os fenômenos naturais puderam ser melhor compreendidos. Apesar de serem fragmentadas, essas ciências se inter-relacionam e seus campos de pesquisa se entrelaçam.

A Física é Ciência que estuda o universo e os fenômenos que ocorre na natureza, partindo de fenômenos relacionados a seres vivos e não-vivos, os conhecimentos obtidos através dessa Ciência servem tanto para descrever e fazer previsões de eventos, quanto para desenvolver tecnologias e aplica-las em produtos para as diversas necessidades cotidianas (YAMAMOTO; FUKU, 2013).

Os avanços obtidos contribuem diretamente para o legado intelectual, e melhoria da qualidade de vida do ser humano (BONJORNIO *et. al*, 2016). Seguindo a visão de Ferraro e Soares (2016) diversas ciências se servem da Física, seja para explicar seus fenômenos, seja na tecnologia desenvolvida. Na medicina, por exemplo, diversos aparelhos, métodos de diagnósticos de doenças, como a ressonância magnética, a tomográfica computadorizada e o raio X, são alguns exemplos práticos da utilização de princípios físicos, engenheiros e arquitetos necessitam de conceitos físicos na maior parte de suas atividades, o crescente progresso da informática só é possível graças as descobertas que tem sido feitas na área da Física e, assim acontece na biotecnologia, com a genética e diversas outras áreas do conhecimento humano.

## 4.2 O ENSINO DA FÍSICA DE ACORDO COM OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A formação do aluno deve apresentar como alvo principal a aquisição de conhecimentos necessários, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diversas tecnologias relativas às áreas de atuação (BRASIL, 2000). E propõe o desenvolvimento de habilidades necessárias para pesquisar, buscar informações, analisa-las e filtra-las; a capacidade de aprender, criar, formular hipóteses, ao invés de simplesmente resolver exercícios de memorização. Conforme o PCN+ (2002) a Física se apresenta como um conjunto de competências específicas que possibilita compreender e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, que nela pode estar presente no cotidiano, como no discernimento do universo distante, através de princípios, leis e modelos que nela foram construídos. Levando em consideração os três anos de duração do ensino médio os PCN+ (2002) divide o ensino da Física em seis temas estruturadores para melhor organização dos conteúdos a serem apresentados, são eles sucessivamente:

- ✓ F1 - Movimentos: variações e conservações;
- ✓ F2 - Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia;
- ✓ F3 - Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações;
- ✓ F4 - Som, Imagem e Informação;
- ✓ F5 - Matéria e Radiação;
- ✓ F6 - Universo, Terra e Vida.

Contudo, esses temas não devem ser abordados de maneira isolada, já que existem inúmeras sobreposições e inter-relações entre os elementos que se pretende estudar. Devido a esses fatores, os temas apresentados só complementam seus sentidos através de interseções e de suas respectivas relações com outras áreas do conhecimento (PCN+, 2002).

Este estudo terá como alvo o tema estruturador F1 - Movimentos: variações e conservações; área da Física responsável por estudar a movimentação dos corpos ao longo de espaço, suas variações de velocidade e suas conservações.

Segundo Lenz (2014) a Física deve ser reconhecida como um processo de construção histórica da humanidade envolvendo contribuições sociais, econômicas e culturais onde está sendo desenvolvido a cada dia diferentes tecnologias que são impulsionadas por elas. Induzindo este componente curricular para alunos do ensino

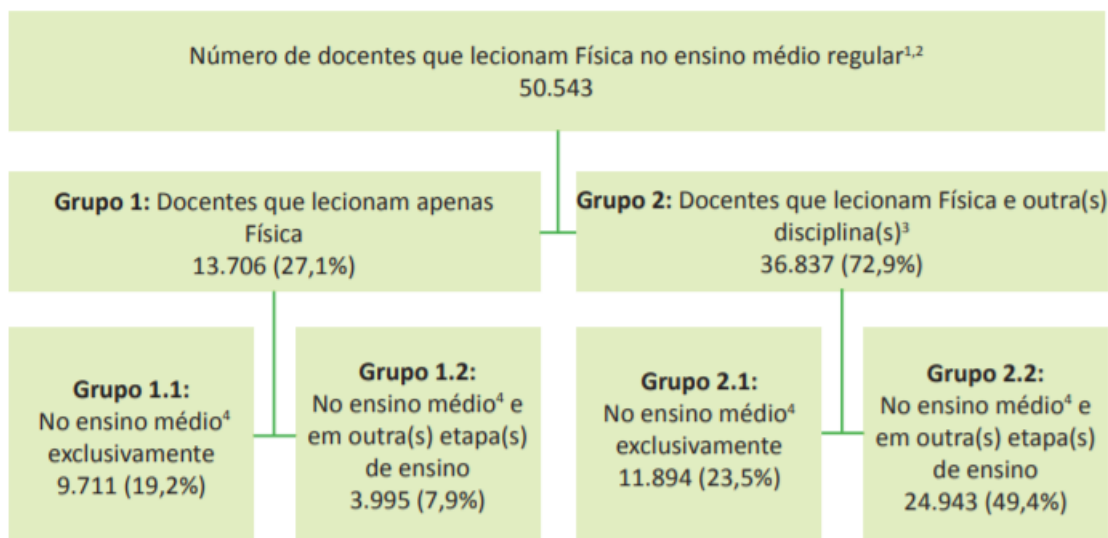
médio vem à seguinte preocupação: Chiquetto (2011) evidencia que os alunos do ensino médio atualmente veem a Física apenas como um grande conjunto de equações necessárias para resolver problemas em provas aplicadas a eles mesmos, eles não conseguem vislumbrar a Física como uma descrição do mundo e conseqüentemente não obtém proveito deste componente curricular, a maioria desses alunos não conseguem ao menos manipular essas fórmulas e acabam se sentindo incompetentes, culpando o professor, pois geralmente os mesmos que lecionam este componente curricular não são formados na área, onde a carência é grande.

## **5 CONHECENDO O PERFIL DOCENTE DE FÍSICA**

Segundo o censo escolar realizado em 2013 pelo Instituto Nacional de Estudo e pesquisa (INEP, 2015) estima-se que o país precise de aproximadamente 26,8 mil professores exclusivos de Física, com jornada de 40 horas semanais, para atender à atual demanda do ensino médio regular, essa carência de profissionais traz como consequência 171.168 turmas de ensino médio regular que não são atendidas por professores com formação específica, dentre os docentes de Física 2.545 possuem 50 anos ou mais de idade. Dessa forma, esse é um indicativo de que esses educadores estão próximos de se aposentar, o que pode agravar a falta de profissionais da área.

De acordo com o INEP (2015) o Brasil possui 50.543 docentes de Física no ensino médio regular, dos quais 27,1% (13.706) lecionam apenas este componente curricular e 72,9% (36.837) ministram outras disciplinas, além desta, dos 50.543 docentes, o número de atuantes exclusivos do ensino médio é de (21.605) 42,7% e 57,3% (28.938) atuam no ensino médio e em outras etapas de ensino, onde o professor que leciona exclusivamente Física no ensino médio equivale apenas 19,2% (9.711) dos docentes deste componente curricular, conforme o gráfico a seguir;

Gráfico 1 - Distribuição dos docentes de Física do ensino médio regular



Fonte: BRASIL, Censo da educação básica de 2013.

Dentre as disciplinas que também são lecionadas por professores de Física as que mais se destacam são: Matemática e Química, sucessivamente, como mostra o seguinte gráfico:

Gráfico 2 - Percentual dos docentes, que lecionam outros componentes exclusivamente no ensino médio (Grupo 2.1)

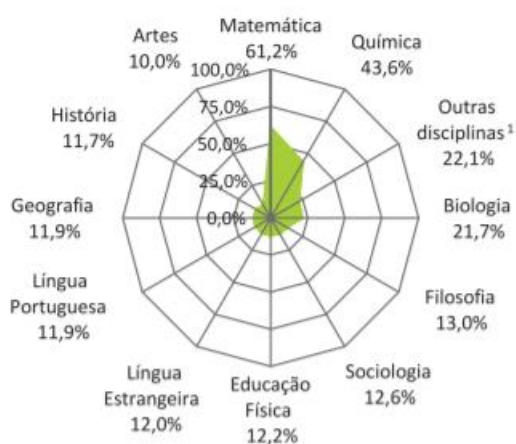
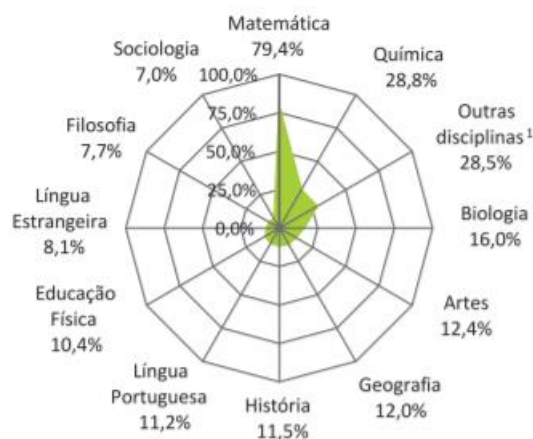


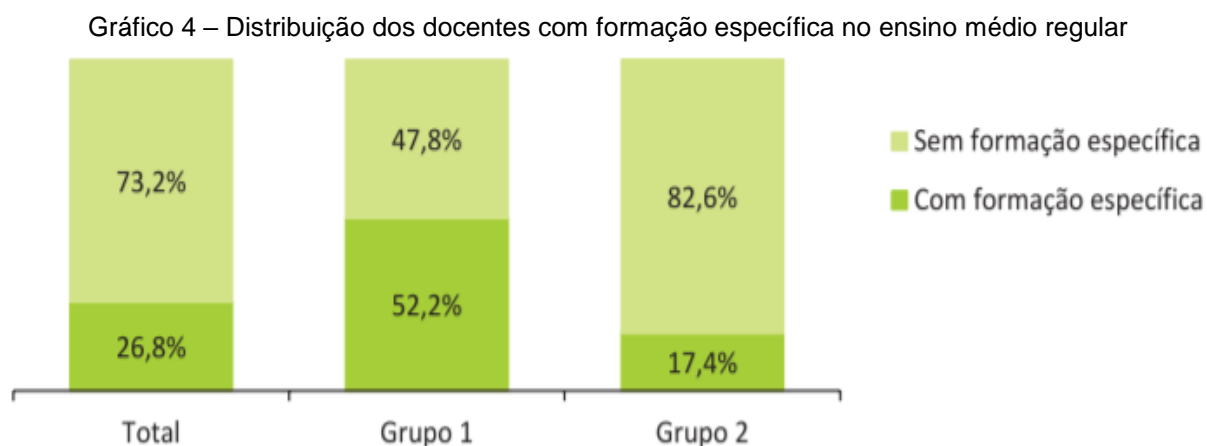
Gráfico 3 - Percentual dos docentes, que lecionam outros componentes no ensino médio e outras etapas de ensino (Grupo 2.2)



Fonte: BRASIL. Censo da educação básica de 2013.

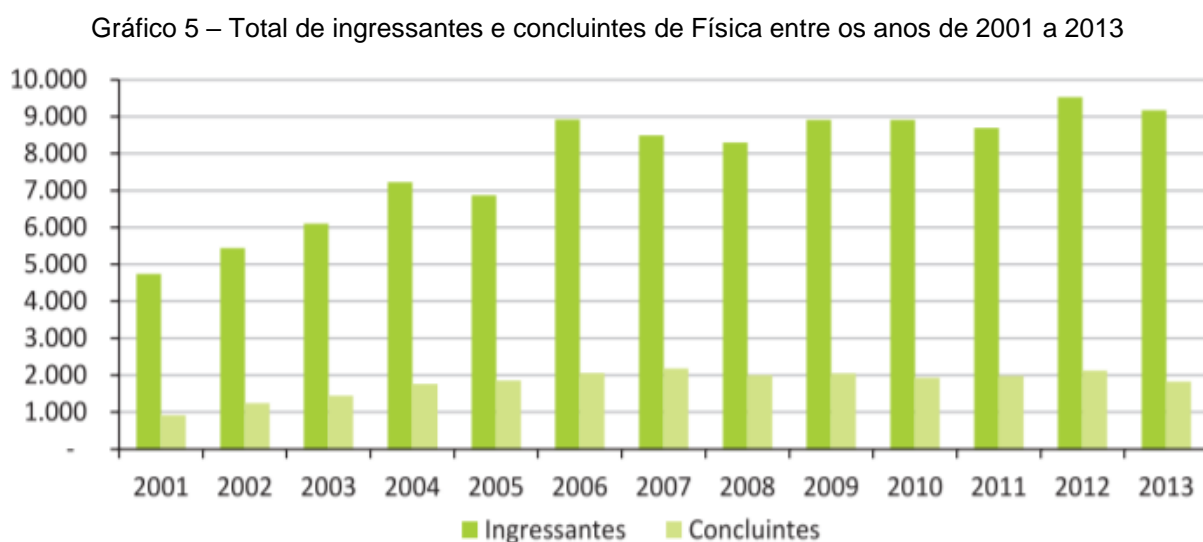
Outra deficiência apontada pelo censo escolar que chama muita atenção no ensino Física é que entre os educadores que lecionam o componente curricular no ensino médio regular o percentual de quem possui formação específica é de apenas 26,8%. Sendo os professores que lecionam somente Física, 52,2% possuem essa

formação. Já para os professores que também trabalham com outras disciplinas além da Física, o percentual é ainda menor, apenas 17,4% (INEP, 2013). As informações podem ser observados no gráfico 4:



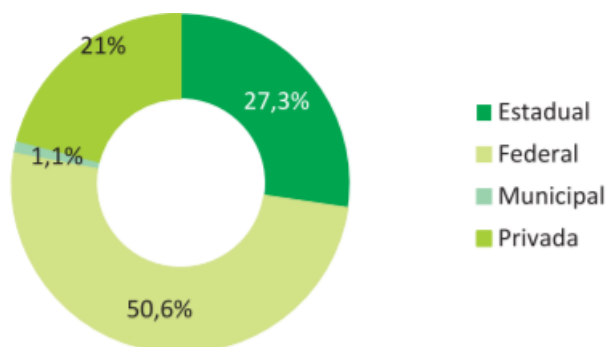
Fonte: BRASIL. Censo da educação básica de 2013.

Sobre os concluintes e ingressantes de licenciatura em Física o INEP (2015) informa que no período de 2001 a 2013 aproximadamente 101 mil alunos entraram nesse curso no período considerado e, apenas 23,4 mil alunos concluíram o curso (Gráfico 5). As instituições públicas foram responsáveis por 79% das formações no período de 2001 a 2013. A rede federal foi a que mais se destacou, responsável por 50,6% do total de concluintes nesse período, como mostra o gráfico 6.



Fonte: BRASIL. Censo da educação básica de 2013.

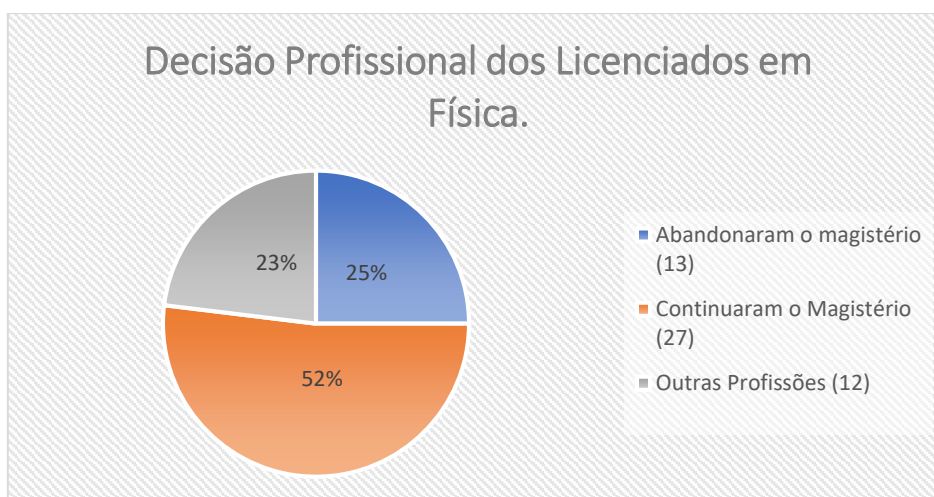
Gráfico 6 – Instituições de formação dos licenciados em Física



Fonte: BRASIL. Censo da Educação básica de 2013.

Uma pesquisa realizada por Sérgio Rykio Kussuda em sua dissertação de mestrado com egressos da Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru entre os anos de 1991 a 2008, evidenciou que um quarto dos professores formados em Física abandonam a docência. Segundo Kussuda (2012) 377 pessoas receberam o diploma de licenciatura em Física. 273 licenciados foram encontrados e 52 deles preencheram um questionário referente a suas preferências profissionais. Segundo Kussuda (2012) 40 participantes revelaram ter ingressado na rede de ensino, 13 (25%) disseram ter abandonado o trabalho, entre os 32 licenciados que viraram professores na educação básica, dez desistiram do emprego para se dedicar em outras áreas, dentre os sete professores que se dedicavam exclusivamente ao ensino superior, três mudaram de profissão. Entre as respostas obtidas dos licenciados dessa categoria, a questão salarial e as condições de trabalho mostram-se determinantes para o abandono do magistério (Kussuda, 2012, p.88).

Gráfico 7 – Decisão dos Licenciados em Física



Fonte: Kussuda (2012).

## 6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E ORGANIZADORES PRÉVIOS

Aprendizagem significativa é o processo por meio do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-litera) à estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 2011, p.26).

Referente à essa visão, Aragão (1976) destaca: por não-arbitrariedade entende-se que existe uma conexão lógica e explícita entre a nova ideia e determinadas outras já presentes na organização cognitiva do indivíduo. Para a aprendizagem ser significativa e não-arbitrária, a mesma necessita ser também substantiva, ou seja, uma vez estudado determinado assunto, para ele o indivíduo deve desenvolver a competência de explicar determinado conteúdo com as suas próprias palavras.

Assim, o conteúdo abordado pode ser expresso de diversas maneiras. Segundo Ausubel (2003) a aprendizagem significativa é o recurso humano, primordial para obter e armazenar a ampla quantia de ideias e informações exercidas em qualquer área do conhecimento. O fator isolado de maior relevância que intensifica aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Referente a essa visão de Ausubel, Moreira (2008) diz:

Para ele, aprendizagem significa organização e integração do novo material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele parte da premissa de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização, ou o conteúdo e a organização de suas ideias, em uma determinada área de conhecimento (MOREIRA, 2008, p.1).

Organizadores prévios são materiais instrucionais que devem ser introduzidos antes do material de aprendizagem, do modo que suas características introduzam no aluno interesse e motivação para o aprendizado. Podendo ser eles, um enunciado, uma questão a ser levantada, uma demonstração, um filme, uma simulação, ou até mesmo um parágrafo, desde que se proponha a facilitar a aprendizagem e relacione os aspectos relevantes de sua estrutura cognitiva pré-existente (MOREIRA, 2011).

Segundo Moreira (2008) na teoria de Ausubel, o organizador prévio tem como função de servir como ponte cognitiva para o aprendiz entre o conhecimento real e conhecimento proximal.

## 7 OS IMPACTOS DAS AULAS EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE ENSINO

Segundo Rosa e Rosa (2005) o ensino de Física passou a fazer parte dos currículos escolares somente a partir da década de 1950, devido ao avanço no processo de industrialização brasileiro, que tornou o componente curricular de Física obrigatório.

De acordo com Graselli (2014) a Física atualmente costuma ser dividida em duas partes: a Física Teórica e a Física Experimental.

A Física Teórica consiste em considerar um determinado fenômeno e analisá-lo, para descobrir como ele funciona de maneira abstrata, tendo como base conceitos matemáticos e físicos, possibilitando o planejamento, elaboração de hipóteses, podendo futuramente observá-las de maneira concreta (YAMAMOTO; FUKU, 2013).

A Física Experimental apresenta as práticas concretas da parte teórica, envolvendo situações do cotidiano, possibilitando a observação de fenômenos físicos de maneira concreta, a fim de coletar informação e aprimorar o entendimento sobre o universo. Os métodos variam de acordo com cada tema abordado, variando de experiências simples até as mais complexas (BONJORNIO *et. al*, 2016).

Para Silva (2010), desde o século XX a experimentação vem sendo principalmente usada como instrumento de aprendizagem, de maneira que o educando entre em contato com realidade, assimilando as teorias abordadas de maneira prática, esclarecendo e despertando o seu interesse pelo determinado tema exposto.

De acordo com o PCN + de Física (2002) o ensino de Física deve deixar de se limitar a mera memorização de equações ou reprodução automatizada de exercícios e formulas, em ocorrências artificiais ou extremamente abstratas, descontextualizadas e fora da realidade do aluno, ganhando consciência de que é preciso dar-lhe um significado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado, na própria escola.

Moreira (2015) afirma que, o uso de experimentos é um meio eficaz de proporcionar aos alunos experiências práticas atreladas a realidade e conteúdos abordados em sala e, são elementos que colaboram no processo de ensino, pois além de demonstrar como as teorias abordadas estão presentes em seu cotidiano, também os influenciam a trabalharem em grupos, favorecendo o ensino e fortalecendo laços entre aluno e professor. Reforça Portela e Camargo (2012) A utilização de atividades



experimentais como alternativa de ensino, favorece na formação de um aluno mais independente e que reflete enquanto desenvolve uma ação, como está presente na visão de Silva e Castilho (2010, p.83).

O trabalho demonstra que as atividades práticas quando bem elaboradas permitem ao educando o contato mais próximo com dúvidas e levantamento de hipóteses sobre acontecimentos que podem ser comprovadas ou não no decorrer da experiência. Com isso, os alunos desenvolvem o pensamento crítico, aprofundam saberes e transformam suas perspectivas do mundo em novos conhecimentos de ciências. O desenvolvimento de atividades que despertem o interesse do educando é uma forma eficiente de ajudá-lo no seu processo de aprendizagem (Silva; Castilho 2010, p.83).

Para que as aulas experimentais apresentem resultados positivos, é necessário um bom planejamento, empregado de maneira construtivista, o professor provoca em seus alunos o planejamento e a investigação de soluções. Isto envolve ação e reflexão entre a teoria e prática (BORGES, 2002). Considerando a experimentação a partir de um enfoque, para que uma teoria seja considerada científica, a mesma deve ser confrontada com a realidade. Precisa haver uma interação entre a teoria e a prática. Para Bachelard (1996) é necessário saber formular um problema, e na vida científica os problemas não se formulam de maneira espontâneo e isso caracteriza o verdadeiro espírito científico.

“Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (Bachelard, 1996, p.18).

A Física por ser uma ciência que envolve muitos conceitos teóricos e se torna de difícil compreensão para a maioria dos alunos, quando é ensinada de maneira descontextualizada e desassociada à prática, transformando-a numa simples resolução de equações para os alunos, o que gera desinteresse por esse componente curricular. Em conformidade com Ruiz-Mendoza (2015) o vínculo teórico e prático propicia ao aluno a oportunidade de relacionar o abstrato com o concreto.

E a participação dos alunos durante a construção de experimentos beneficia o entendimento dos conceitos físicos abordados, sendo que a construção de arranjos experimentais é efetivo na fixação dos conceitos teóricos, transparecendo o valor da experiência no desenvolvimento cognitivo (MOURA, 2014).

É possível observar que através das aulas experimentais há um melhor entendimento e interatividade dos alunos, e afim de obter desenvolvimento através dessa metodologia de ensino, é necessário um ambiente propício, desprovido de instrumentos de trabalho e utensílios que possibilitem a prática experimental, embora

nem todas as escolas disponha desses recursos, segundo o INEP/MEC (2017) 51,2% das escolas de ensino médio possuem laboratório de ciências. O educador não deve privar o aluno de aulas experimentais e, os experimentos de baixo custo e de fácil construção são um grande aliado tanto para os docentes quanto para os alunos, pois os mesmos podem ser confeccionados com materiais de fácil acesso e, serem utilizados diversas vezes em diferentes temas abordados, inclusive tornando-os patrimônio da escola.

## 8 A ENERGIA MECÂNICA

Energia mecânica significa energia relacionada ao movimento, nesse caso chamada de energia cinética, que estando armazenada em sistemas físicos, na forma latente é chamada de energia potencial, a energia mecânica basicamente é a soma da energia cinética com a potencial. “A energia total do universo permanece constante: não pode ser criada nem destruída, apenas se transforma de uma forma de energia em outra” (Silva e Filho 2010, p.279).

Em conformidade Corrêa e Laburú (2013) afirmam que a conservação de energia mecânica é de fundamental importância pelo fato de ser base para compreensão de muitos conceitos científicos e, por ser um tema central no ensino de ciências, os alunos confundem energia com força, movimento e trabalho. Dessa forma, é necessário a busca de alternativas para abordar o tema.

### 8.1 ENERGIA CINÉTICA

Segundo Bonjorno *et al*, (2016) a energia proveniente do movimento se caracteriza como energia cinética ( $E_c$ ). A palavra cinética vem do grego kinetikós e significa “que produz movimento”. Para ele a energia cinética de um corpo é resultado de uma transferência de energia proveniente do sistema que aplica a força.

Uma bola de boliche arremessada por uma pessoa, um carro em movimento, um corpo que cai. Todos esses exemplos estão associadas a uma energia de movimento. No primeiro exemplo, a força muscular aplicado pelo jogador à bola

transfere energia suficiente para à pôr em movimento, em sequência a bola colide com os pinos os empurrando, realizando trabalho sobre eles.

A energia cinética de um corpo está relacionadas a duas grandezas físicas, a sua massa e sua velocidade, a energia cinética é proporcional a essas duas grandezas, para satisfazer a equação os dados devem ser apresentados conforme o Sistema Internacional de Medidas (SI), a energia cinética ( $E_c$ ) é apresentada em joule (j), a massa ( $m$ ) em Quilograma (kg), e a velocidade em metros por segundo (m/s), para aplicar a velocidade, a mesma deve ser elevada ao quadrado ( $^2$ ).

Equação 1 – Podemos encontrar o valor da energia cinética com a seguinte equação:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

## 8.2 ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

Para Yamamoto e Fuke (2013) a energia potencial é aquela que está armazenada num sistema, podendo ser convertida em energia cinética ou trabalho. Considerando um corpo nas proximidades da terra, a sua energia potencial gravitacional depende também de outras duas grandezas, a sua massa e altura em relação ao solo, a energia potencial gravitacional é proporcional a essas duas grandezas, se elas aumentarem ou diminuïrem, a energia do corpo sofrerá uma variação proporcional, dada a equação a seguir, os dados devem encontrar-se dentro das normas do SI, energia potencial gravitacional ( $E_{pg}$ ) em joule (j), massa ( $m$ ) em quilograma (kg), gravidade ( $g$ ) em metros por segundo ao quadrado ( $m/s^2$ ), e a altura ( $h$ ) em metros.

Equação 2 – A energia potencial gravitacional é determinada, de acordo com a equação a seguir.

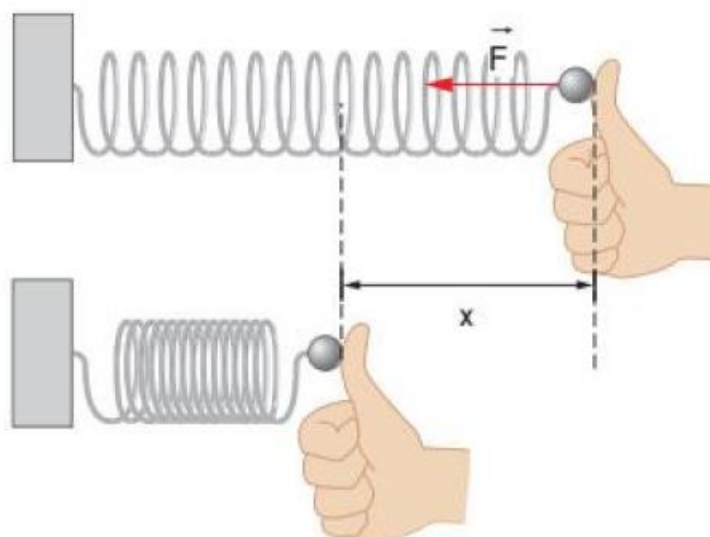
$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

### 8.3 ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

Para Bonjorno *et al*, (2016) a energia potencial elástica está associada às deformações sofridas por determinados corpos quando submetidos à ação de forças para comprimi-los ou distende-los, como por exemplo: molas e elásticos.

Se considerarmos uma mola com constante elástica  $k$ , que é comprimida por uma força  $F$ , sofrendo uma deformação  $x$ , que é correspondente a energia mecânica transferida para ela, que fica armazenada em forma de Energia Potencial Elástica, conforme a figura 1. Dada equação 2, os dados devem encontrar-se dentro das normas do SI, energia potencial elástica ( $E_{el}$ ) em joule (j), constante elástica ( $k$ ) Newtons por metro (N/m), e deslocamento ( $x^2$ ) em metros (m).

Figura 1 – Deformação da mola



Fonte: Bonjorno *et. al*, (2016).

Equação 3 – O resultado da energia potencial elástica é determinada, conforme a equação a seguir.

$$E_{el} = \frac{kx^2}{2}$$

## **9 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA E SUAS TRANSFORMAÇÕES, COM MATERIAIS ALTERNATIVOS**

Nesse tópico será exposto o passo a passo, da construção de dois experimentos que estão relacionados com a energia mecânica e suas conservações, possibilitando a prática experimental com matérias alternativos e de fácil acesso, dando oportunidade ao aluno de construir e observar os fenômenos físicos que estão presentes no experimento, com o intuito de aprimorar a compreensão do tema abordado durante as aulas teóricas de maneira significativa e melhorar a interação entre os alunos que vem a compartilhar do conhecimento adquirido durante a prática experimental.

Para melhor interação e entendimento dos experimentos, sugere-se que a sala seja dividida em grupos de até 4 alunos, o professor deve demonstrar a parte teórica, com equações e aplicações do tema, em seguida instruir os alunos a pesquisarem sobre o tema e como deverá ser construído o experimento e seu funcionamento.

Solicitar para que na próxima aula os alunos tragam os materiais necessários para a construção do aparato e que construam este em sala de aula, com orientação e supervisão do docente a fim de sanar possíveis dúvidas, na sequência pedir que os alunos façam um relato de experiência referente a construção dos experimentos e fenômenos Físicos observados. Os alunos poderão ser avaliados de forma visual, para que o professor tome conhecimento se o conteúdo abordado foi compreendido de forma significativa.

### **9.1 LATA QUE “VAI E VOLTA”**

- **Materiais**
  - Uma lata qualquer com tampa;
  - Dois elásticos;
  - Um clipe;

- Uma pilha;
- Fita adesiva.
  
- **Ferramentas utilizadas**

- Prego;
- Martelo.

- **Montagem**

Segue abaixo tutorial para a montagem do experimento.

**1º Passo:** Fure uma lata em dois pontos no fundo e na tampa da lata utilizando prego e martelo, os furos devem estar em paralelo, conforme a imagem a seguir:

Figura 2 – Preparação da lata



Fonte: Arquivo pessoal.

**2º Passo:** Corte dois elásticos, passe pelos furos da lata e da tampa, em sequência dê um nó, procedimento na Figura 3.

Figura 3 – Posição dos elásticos



Fonte: Arquivo pessoal.

**3º Passo:** Fixe a base do clipe com a fita adesiva em posição vertical no centro da pilha, entre os polos positivo e negativo, procedimento na figura 4.

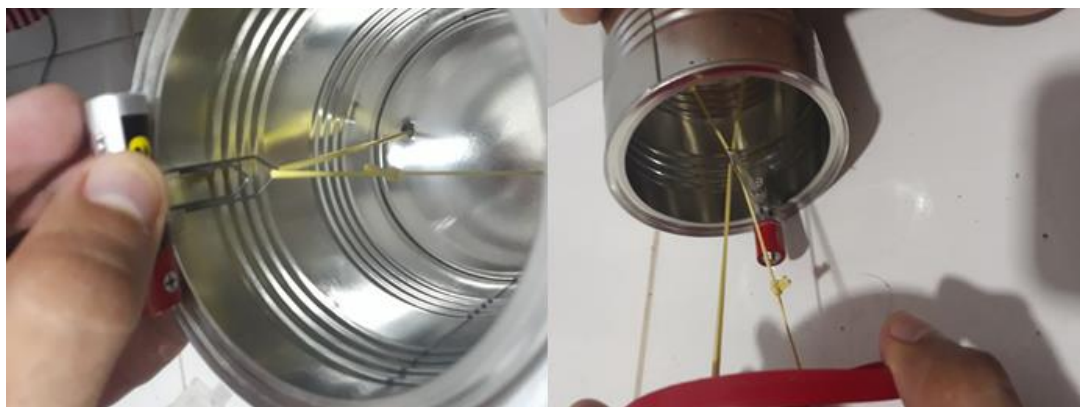
Figura 4 – Fixação do clipe na pilha



Fonte: Arquivo pessoal.

**4º Passo:** Passe os elásticos do fundo e da tampa por dentro do clipe, conforme a figura 5.

Figura 5 – Posição do clipe com os elásticos



Fonte: Arquivo pessoal.

**5º Passo:** Isole o clipe com a fita adesiva, para que os elásticos não saiam da posição, o sistema deve ser montado como a imagem a seguir.

Figura 6 – Isolamento do arame e posição dos elásticos



Fonte: Arquivo pessoal.

- **Procedimento metodológico**

Para realizar o experimento, role a lata conforme a figura 7, e então irá observar que a mesma irá se deslocar e, em determinada posição do trajeto a mesma irá retornar. Ao rolar a lata o elástico irá se contorcer, devido ao peso da pilha, a energia do movimento, irá aos poucos se conservando em energia potencial elástica, fazendo com que a lata perca velocidade, ao parar, toda a energia potencial elástica acumulada fará com que o elástico retorne a sua forma inicial, conseqüentemente a lata retornará.

Figura 7 – Funcionamento do experimento



Fonte: Arquivo pessoal.



## 9.2 PLANO INCLINADO.

- **Materiais**

- Duas réguas;
- Uma garrafa de 1l;
- Fita adesiva;
- Uma esfera qualquer;
- Um pote plástico qualquer.

- **Ferramentas utilizadas**

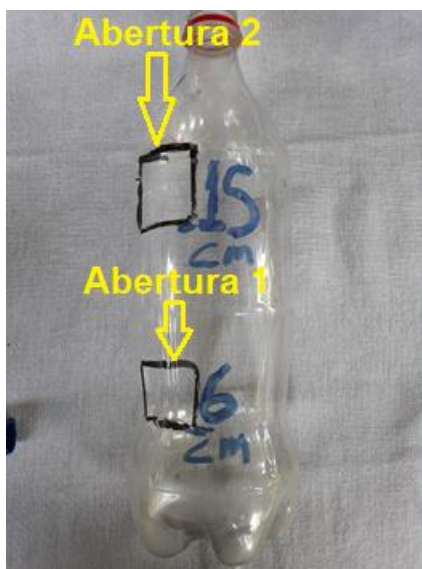
- Tesoura

- **Montagem**

Segue abaixo tutorial para montagem do experimento.

**1º Passo:** Pegue a garrafa pet e, faça duas aberturas, uma com 6cm da base e outra com 15cm, como na imagem a seguir.

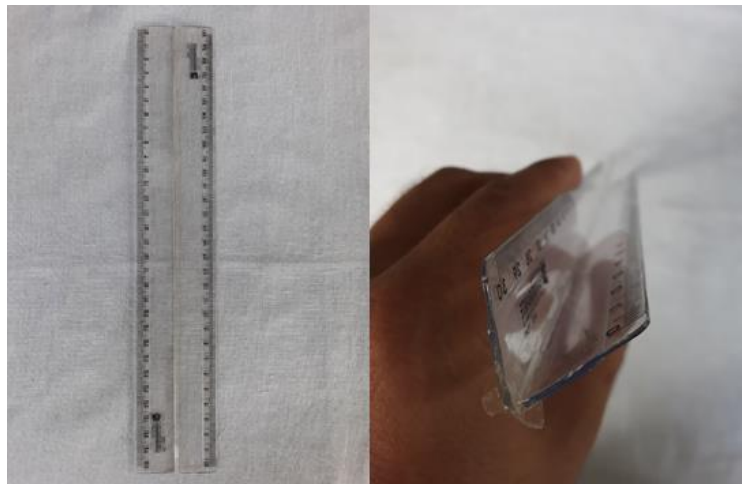
Figura 8 – Aberturas na garrafa



Fonte: Arquivo pessoal.

**2º Passo:** Junte as duas régua e cole com a fita adesiva, em seguida “dobre” as régua para que as mesmas fiquem em formato de “V”, de acordo com a figura 9.

Figura 9 – Juntando as régua com fita



Fonte: Arquivo pessoal.

**3º Passo:** Faça uma abertura no ponte plástico desde a sua base até passar um pouco o meio do pote, como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Abertura no pote



Fonte: Arquivo pessoal.

**4º Passo:** Para a montagem do experimento basta colocar água no fundo da garrafa pet, com finalidade de dar sustentação ao experimento, insira as régua em uma das aberturas da garrafa pet, e na outra extremidade das régua coloque o pote, com a abertura de encontro, como mostra a imagem a seguir.

Figura 11 – Montagem final do experimento



Fonte: Arquivo pessoal.

- **Procedimento metodológico**

Para realização do experimento basta soltar a esfera no plano inclinado, a energia potencial gravitacional da esfera é proporcional à altura, ao soltar a esfera, a energia potencial gravitacional irá se transformar em energia cinética, ou seja; no fim do trajeto a energia potencial gravitacional será nula, já a energia cinética será máxima. Quanto maior for a energia cinética no fim do trajeto, maior será o deslocamento do pote plástico.

Figura 12 – Executando o experimento



Fonte: Arquivo pessoal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Física é uma ciência que muito contribui para o desenvolvimento da humanidade, e tem sido caracterizada com uma disciplina desinteressante para os alunos, a falta de estrutura e profissionais capacitados tem contribuído para essa realidade, inserir a Física na vida do discente, de maneira que desperte curiosidade e interesse pelo componente curricular tem sido um enorme desafio no processo de ensino.

Tendo em vista que a Física é uma ciência que está presente no cotidiano das pessoas, é necessário que essa disciplina seja inserida com êxito na vida do discente, para que o mesmo adquira a competência de compreender o universo e seus fenômenos físicos. As aulas experimentais quando empregadas de maneira significativa são de fundamental relevância para o desenvolvimento de tal competência.

A proposta de Ensino de Física aqui apontada é de relacionar a teoria com as aulas experimentais, referente ao tema de conservação de energia mecânica, utilizando materiais alternativos de fácil acesso, transformando a concepção do aluno referente as aulas de Física, tornando a aula que antes era vista como chata e repetitiva numa aula aprazível e interessante, onde os docentes possa obter melhor entendimento sobre o tema exposto, tendo o professor como mediador, assim favorecendo a aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, R. M. R. **Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais**. Campinas, 1976. Tese de Doutorado, UNICAMP. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253230>>. Acesso em: 22 maio 2018.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. v.1, 1.ed. Lisboa, Paralelo, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Traduzido por Abreu, E. dos S. Rio de Janeiro. Editora Contraponto. 1996. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Bachelard1996.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2018.

BONJORNO J. R. *et al.* **Física: Mecânica**. v.1, 3.ed. São Paulo, FTD, 2016.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Minas Gerais, v.19, n.3, 2002, p.291-313. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>>. Acesso em: 15 maio 2018.

BRASIL. Ministério da educação. **Censo da educação básica 2013**. Brasília, 2015. Disponível em<<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Censo+Escolar+2013+-+Perfil+da+Doc%C3%A2ncia+no+Ensino+M%C3%A9dio+Regular/da035f31-ce95-4cb5-b43c-a4271ebb1cde?version=1.1>>. Acesso em: 20 maio de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo escolar da educação básica 2016**. Brasília, 2018. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/notas\\_estatisticas/2017/notas\\_estatisticas\\_censo\\_escolar\\_da\\_educacao\\_basica\\_2016.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)> . Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2000. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf)> . Acesso em: 22 maio 2018.

CHIQUETO, M. J. O currículo de física do ensino médio no brasil: discussão retrospectiva, **Revista e-curriculum**, v.7, n.1, São Paulo, 2011. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5646/3990>>. Acesso em: 20 de maio de 2018.

CORRÊA, C. A.; LABURÚ C. E. **Conservação da energia mecânica à luz de uma metodologia multimodal**. 2013. Disponível em: < [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uel\\_fis\\_pdp\\_cristiane\\_aparecida\\_correa.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_fis_pdp_cristiane_aparecida_correa.pdf)>. Acesso em: 22 maio de 2018.

FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. de T. **Aulas de Física: mecânica**. v.1, 8.ed. São Paulo: Atual, 2003.

GRASELLI, E. C. O Ensino Da Física Pela Experimentação No Ensino Médio. Maringá, 2014. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uem\\_fis\\_pdp\\_erasmo\\_carlos\\_grasselli.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_fis_pdp_erasmo_carlos_grasselli.pdf). Acesso em: 22 maio de 2018.

KUSSUDA. S. R. **Escolha profissional de licenciados em física de uma universidade pública**. Bauru, 2012. Dissertação de mestrado. Acesso em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90967/kussuda\\_sr\\_me\\_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90967/kussuda_sr_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Disponível em 16 maio de 2018.

LENZ, S. P. C. **Proposta metodológica para a inserção de experimentações no conteúdo da óptica geométrica**, 2014.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente, 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID16/v1\\_n3\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf)>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review** , v.1, n.3, 2011 p.25-46. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID16/v1\\_n3\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf)>. Acesso em: 22 maio de 2018.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v.7, n.2, 2008, p.23-30. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.

MOREIRA, L. M. B. **Experimentos de baixo custo no ensino de mecânica para o ensino médio**, Garanhuns, 2015. Tese de Mestrado, UFRPE. Disponível em: <[http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao\\_Marcos.pdf](http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_Marcos.pdf)>. Acesso em: 15 maio de 2018.

MOURA, P. R. de; ALMEIDA, D. Refrigerador termoelétrico de peltier usado para estabilizar um feixe laser em experimentos didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.36, n.1, 2014. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/361308.pdf>>. Acesso em: 21 mar 2018.

PORTELA, A. B. e CAMARGO, S. O que dizem os principais eventos da área de ensino de física com relação às atividades experimentais. **Revista Ciência em Tela - Rede de Investigação**, Divulgação e Educação em Ciências – UFRJ. v.5, n.1, 2012, p.1-9. Disponível em: <[http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112\\_portela.pdf](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112_portela.pdf)>. Acesso em: 15 fev 2018.

ROSA, C. W. da.; ROSA, Á. B. da. **Ensino de Física: objetivos e Imposições no ensino médio**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 1 (2005). Disponível em: <[Http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART2\\_Vol4\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART2_Vol4_N1.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2018.

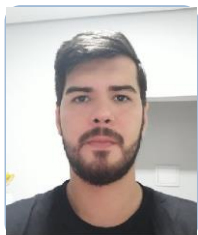
RUIZ-MENDOZA, JUAN CARLOS - Vinculo de la teoría con la práctica para la comprensión de la Óptica Geométrica en el Nivel Superior en las escuelas de Ingeniería de la UANL a partir del Modelo por Competencias. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v.32, n.2, p.498-516. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n2p498/29946>> Acesso em: 21 mar 2018.

SILVA, I. M. B.; CASTILHO, W. S. **experimentação: uma alternativa para o progresso educacional e desenvolvimento social**. anais eletrônicos - 1ª JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO IFTO. Palmas, Tocantins, v. 1, n. 1, 2010 - Disponível em: <<http://www.ifto.edu.br/jornadacientifica/wp-content/uploads/2010/12/11-EXPERIMENTA%C3%87%C3%83O.pdf>>. Acesso 21 mar 2018.

SOUZA V. R. de. **Uma proposta para o ensino de energia mecânica e sua conservação através do uso de analogias**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://objdig.ufrj.br/12/teses/828141.pdf>>. Acesso em: 16 maio de 2018.

YAMAMOTO K.; FUKU L. F. **Física para o Ensino Médio**. v.1, 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.





## Lucas Henrique da Costa Menezes

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5507262737193605>  
Última atualização do currículo em 01/07/2018

---

Possui graduação em Física pela Faculdade de Educação e Meio Ambiente(2018). (Texto gerado automaticamente pela aplicação CV Lattes)

### Identificação

---

**Nome**

Lucas Henrique da Costa Menezes 

**Nome em citações bibliográficas**

MENEZES, L. H. C.

### Endereço

---

### Formação acadêmica/titulação

**2015 - 2018**

Graduação em Física.

Faculdade de Educação e Meio Ambiente, FAEMA, Brasil.

Título: CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA UTILIZANDO EXPERIMENTOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA.

Orientador: Fábio Prado de Almeida.

### Produções

---

Produção bibliográfica