



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
FACULDADE UnB PLANALTINA – FUP  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO -  
LEdoC**

**AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE EXPERIMENTOS  
DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE TRANSFORMAÇÃO DE  
ENERGIA NA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO  
COLÉGIO ESTADUAL VALE DA ESPERANÇA.**

**Adauí Melo Oliveira.**

**Planaltina – DF  
Julho de 2017**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**  
**FACULDADE UnB PLANALTINA – FUP**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO -**  
**LEdoC**

**AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE EXPERIMENTOS  
DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE TRANSFORMAÇÃO DE  
ENERGIA NA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO  
COLÉGIO ESTADUAL VALE DA ESPERANÇA.**

**Adauí Melo Oliveira**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora, como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Educação do Campo, sob a orientação do professor Nathan Carvalho Pinheiro.

**Planaltina - DF**  
**Julho de 2017**

## Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	6
3	METODOLOGIA .....	9
4	RELATO .....	10
4.1	AULA TEÓRICA .....	10
4.2	CONCEITOS FÍSICOS UTILIZADOS.....	11
4.3	AULA EXPERIMENTAL .....	11
5	ANÁLISE.....	13
5.1	AULAS .....	13
5.2	ANÁLISE DE DADOS .....	13
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
7	REFERÊNCIAS .....	24
8	ANEXOS.....	25
8.1	Anexo I: Textos utilizados .....	25
8.2	Anexo 2: Slides utilizados na aula experimental .....	30
8.3	Anexo 3: Questionários.....	33

# 1 INTRODUÇÃO

É quase que indiscutível que uso de experimentações em sala aula tem grande importância no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Carvalho:

*“desde o século XIX as aulas práticas experimentais fazem parte do planejamento do ensino de Física da escola média (Lanetta et al., 2007) tendo por objetivo proporcionar aos alunos um contato mais direto com os fenômenos físicos ”*

*(CARVALHO, 2010, p.53).*

Essas aulas têm também e, principalmente o objetivo de proporcionar uma melhor compreensão dos alunos com esses fenômenos naturais.

A escolha pelo tema de pesquisa se deu a partir de observações feitas nas aulas, como estagiário, pois me inseri no colégio para realizar os estágios que demanda o curso, e também a partir de experiências próprias, como estudante, já que fui aluno no mesmo colégio do 8º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. Analisando as aulas de física observava que o ensino, especialmente do conteúdo de transformações de energia, era conduzido somente através de parte teórica, ou seja, era feita apenas a exposição de conteúdos e nada de parte prática como a realização de experimentos ou exemplos práticos do dia-dia. Isso além de resultar em um aprendizado na sua grande maioria fraco, causava também desinteresse pelas aulas de grande parte dos estudantes. Através dessas observações e análises, senti a necessidade de algo nas aulas que pudesse proporcionar a ligação do que aprendiam na aula com a realidade, e que pudesse fazer com que despertasse interesse nos estudantes pelo conteúdo e respectivamente pela disciplina. Para isso escolhi a turma do 2º ano do ensino médio, de acordo com currículo referencial do estado (GO).

A pesquisa foi realizada com a turma da segunda série do ensino médio, do Colégio Estadual Vale da Esperança (CEVE) que está localizado no Projeto Assentamento Vale da Esperança, situado a aproximadamente 75 km do município do Formosa Goiás. O colégio é frequentado na sua grande maioria por filhos de assentados de vários assentamentos da região, como o próprio

Vale da esperança, Florinda e Água viva, e atende estudantes desde a primeira série do ensino fundamental, até o terceiro ano do ensino médio.

A pesquisa tem como objetivo investigar se o uso de experimentações pode contribuir para o processo de ensino-aprendizado da disciplina de Física no que se refere às transformações de energia, dos educandos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Vale da Esperança. E dentro disso fazer a análise também se:

- O uso de experimentos despertou um maior nível de interesse dos estudantes na aula.
- O uso de experimentos facilitou o processo de ensino aprendizagem.
- O uso de experimentos proporcionou uma maior participação dos estudantes na aula.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

*Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação.*

*(Extraído dos PCNEM)*

Conforme mencionamos na introdução, Carvalho alertava que há séculos as atividades experimentais são usadas no ensino de física nas escolas, visando assim proporcionar aos alunos um contato mais direto com os fenômenos físicos. Hodson (1990) também cita que grande parte dos currículos de ciências desenvolvidos nas décadas de 1960 e 1970 consideram que o trabalho prático é agradável e constitui-se em uma forma efetiva de aprendizagem. Reafirmando a ideia da importância da utilização de experimentos em aula a fim de proporcionar um conhecimento mais completo, e um nível maior de interesse e participação dos estudantes. A utilização das práticas experimentais no ensino das escolas torna-se ainda mais necessária, tendo em vista as diversas críticas feitas aos modelos de ensino que encontramos nas escolas atualmente. Como Borges aponta:

*A qualidade do ensino provido pelos sistemas escolares às crianças e jovens tem sido objeto de debates ao longo de várias décadas, culminando com os chamados para a reforma desses sistemas e dos currículos vigentes. O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade.*

*(BORGES, 2002, p.10)*

A utilização de experimentos no ensino das escolas é apontado como importantíssimo para a compreensão não somente dos conteúdos em sala de

aula, mas também para se compreender diversas situações presentes no cotidiano.

*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. Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investigação, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados. Assim, o aluno é preparado para poder tomar decisões na investigação e na discussão das observações. O aluno só conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-relação entre a teoria e o experimento.*

*(SERÉ, M. G. et al, 2003, p. 39).*

Tendo em vista a importância e as constatações de diversos autores sobre a utilização das atividades experimentais, podemos concluir que essas atividades são ferramentas para efetivar a ligação entre teoria e prática, ao contrário da fragmentação que acontece atualmente, como apontam os parâmetros curriculares nacionais para Física:

*É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional. Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional.*

*(Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000; Pg. 22)*

Além disso, a experimentação tem também a possibilidade de vincular as diversas áreas de conhecimentos, e tratar o conhecimento como abrangente, promovendo a interdisciplinaridade, o que é indispensável para a educação do campo. Como citam Ferreira e Molina:

*A interdisciplinaridade, nesse contexto, constitui-se como suporte pedagógico fundamental se se toma a realidade social, a vida, como eixo orientador do que vai ser ensinado e aprendido, procurando subsidiar a definição de conteúdos e aprofundamento dos conhecimentos a serem garantidos no processo de ensino aprendizagem, tanto na educação básica como na universidade.*

(FERREIRA e MOLINA, 2014. Pg. 138.)

### **3 METODOLOGIA**

Nesta pesquisa foi feita, a partir dos dados coletados, uma análise qualitativa e quantitativa (Questionários), ou seja, foi identificado se a utilização de experimentos em sala de aula para o ensino de transformações de energia, na disciplina de física pode contribuir qualitativamente para o processo de ensino-aprendizagem. Para isso utilizei como forma de coleta de dados dois questionários avaliativos anônimos que foram aplicados para todos os estudantes da turma, antes e depois da utilização dos experimentos em aula. Estes questionários tiveram questões sobre o nível de aprendizado do conteúdo e sobre o nível de interesse pela aula.

## **4 RELATO**

A pesquisa tem como aspecto principal a atividade experimental, mas para que fosse possível a realização, foram necessárias outras etapas que serviram como preparação para o experimento, etapas essas que foram a passagem e explicação dos conteúdos de energia, e transformações de energia respectivamente.

### **4.1 AULA TEÓRICA**

Inicialmente foi necessário fazer uma breve introdução do conceito de energia, como citado acima, para isso foram utilizadas duas aulas de 45 minutos cada, a primeira para passagem de conteúdo em quadro, e a segunda para explicação e participação dos estudantes, fazerem colocações e tirarem dúvidas. Após a introdução do conceito de energia, já iniciamos o conteúdo de transformações de energia. Para o conteúdo de transformações de energia foram utilizadas três aulas também de 45 minutos cada. No início da primeira aula utilizamos 10 minutos para que os estudantes respondessem o Questionário 1. Ao término iniciamos a passagem de conteúdo, no qual utilizamos duas das três aulas. Na terceira aula do conteúdo, realizamos a explicação, utilizando vários exemplos cotidianos de transformações de energia que ocorrem no nosso dia-dia, como o caso de “mergulhão” que utilizamos para fazer café, que ligado à tomada transforma energia elétrica em energia térmica para aquecer a água.

Concluindo, foram utilizadas cinco aulas totalizando 3:45 horas, para a passagem e explicação dos conteúdos necessários a realização do experimento, no qual essas aulas foram utilizadas também como parte do conteúdo estudado e avaliado no quarto bimestre da turma. Ressalto que essas aulas foram de total importância para o processo de pesquisa, pois deram a base necessária ao experimento que posteriormente viria a acontecer.

## 4.2 CONCEITOS FÍSICOS UTILIZADOS

Utilizamos durante a pesquisa conceitos físicos relacionados ao conteúdo de transformação de energia. Inicialmente foi necessário fazer uma breve recapitulação do conceito de energia com os estudantes, na qual eles já haviam estudado, porém a maioria disse não se recordar. Os textos utilizados foram retirados do livro didático utilizado na escola, e de algumas pesquisas feitas na internet (Anexo 1). Resumidamente esses textos tratavam da origem etimológica da palavra energia, que deriva do grego "ergos" cujo significado original é trabalho, e do princípio da conservação de energia na Física, que diz que energia não pode ser criada, mas apenas transformada<sup>2</sup>.

## 4.3 AULA EXPERIMENTAL

A aula experimental aconteceu inicialmente com um breve apanhado do que havíamos estudado nas aulas anteriores, e com um pequeno slide no qual havia alguns exemplos de objetos que realizam algum tipo de transformação de energia. Em seguida foi passado um slide explicativo que apresentava o experimento e mostrava os materiais utilizados para confecção, como foi confeccionado, e de quais tipos de energia estariam presentes na transformação, que no caso seria a transformação da energia térmica em energia mecânica (movimento). Após essa apresentação inicial, enfim realizamos o experimento com os estudantes auxiliando e participando. Enquanto ainda estávamos realizando o processo experimental foram realizadas duas perguntas aos estudantes, que serviram como guia, que foram: “*O que vocês acham que irá acontecer?*”, como se tratava de uma espécie de “barquinho” alguns previram que de alguma forma ele iria se mover. A outra pergunta foi: “*Por que vocês acham que ocorreu isto?*”, novamente surgiram algumas hipóteses, na sua grande maioria foram respostas de certa forma corretas, indicando que eles haviam assimilado ao menos minimamente o conteúdo, e os conceitos estudados.

---

<sup>2</sup> Esse princípio vale para fenômenos estudados pela Física Clássica, mas não se aplica a certos fenômenos estudados em relatividade e física de partículas contemporânea onde aparece a possibilidade de conversão de massa e energia.

Por fim, agradei pela colaboração e participação nas aulas e pedi para que eles respondessem o Questionário 2.

## **5 ANÁLISE**

### **5.1 AULAS**

Durante as cinco aulas utilizadas para passagem e explicação dos conteúdos, pude perceber certo nível de desinteresse dos estudantes pela aula. Enquanto realizava a explicação dos conteúdos pude notar que apenas uma pequena parte da turma realmente prestava atenção, enquanto o restante conversava com os demais ou faziam qualquer outra coisa, mostrando claramente desinteresse pela aula, e eram menos ainda os que realmente participavam.

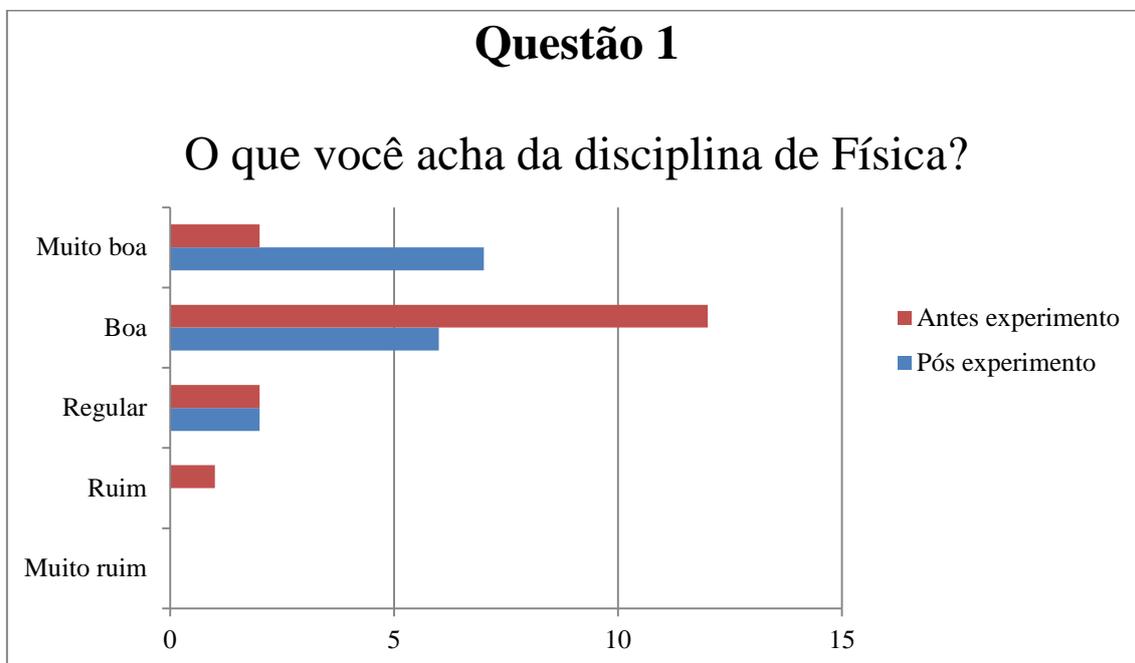
De certa forma essa constatação que pude fazer, afirma a problemática que apontei para escolha do tema de pesquisa de que a aula somente teórica (até então, pois não havíamos entrado na parte prática das aulas) gera pouco interesse dos estudantes.

### **5.2 ANÁLISE DE DADOS**

Essa análise foi baseada nos dados obtidos através dos dois questionários avaliativos aplicados durante a pesquisa, nos quais foram colocadas variadas perguntas sobre as aulas da disciplina de física e sobre a utilização de experimentos em sala. Como já dito acima os questionários foram aplicados em dois momentos distintos, um durante aplicação do conteúdo e antes do experimento, o outro após o experimento, no qual a quantidade de alunos que responderam os questionários foram diferentes, com 17 respondendo o primeiro, e 15 respondendo o segundo. Com isso, para facilitar a esquematização dos dados na análise, resolvi classificar os questionários em duas siglas, que são: A.E (Antes do Experimento) e P.E (Pós experimento). Vale lembrar que no questionário P.E foram repetidas as questões do questionário A.E para análise comparativa, e também adicionadas outras 5 questões que dizem respeito a utilização dos experimentos em aula.

Outra importante informação é sobre as justificativas apresentadas nos questionários, como os questionários foram respondidos de forma espontânea,

não foi obrigatório justificar as respostas dadas, então grande parte preferiu não justificar suas respostas. As escolhas dessas justificativas para citações nas análises foram feitas de acordo com as respostas que menos fugiam do questionamento feito em cada questão.

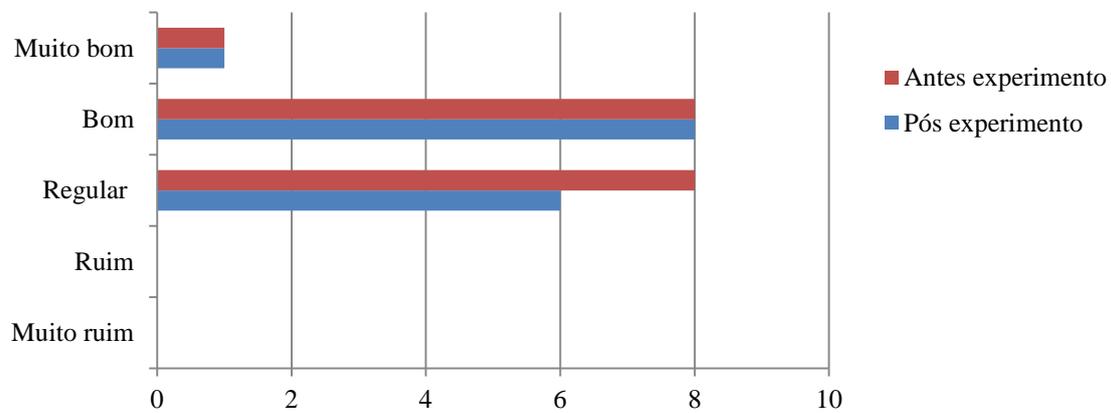


De acordo com a Questão 1, que questionava aos estudantes o que eles achavam da disciplina de Física, as respostas foram favoráveis tanto antes, quanto após o experimento. Ficou constatado que eles de alguma forma gostam da disciplina, com a grande maioria respondendo que considera boa (12 A.E) e (6 P.E) ou muito boa ( 2 A.E) e (7 P.E).

Mesmo com uma “boa” avaliação da disciplina feita pelos estudantes já no questionário Antes experimento (A.E), a avaliação Pós experimento (P.E) foi ainda melhor com mais estudantes classificando a disciplina como muito boa, e menos como ruim. Indicando assim que o experimento é uma forma efetiva de melhorar a avaliação da disciplina entre os estudantes.

## Questão 2

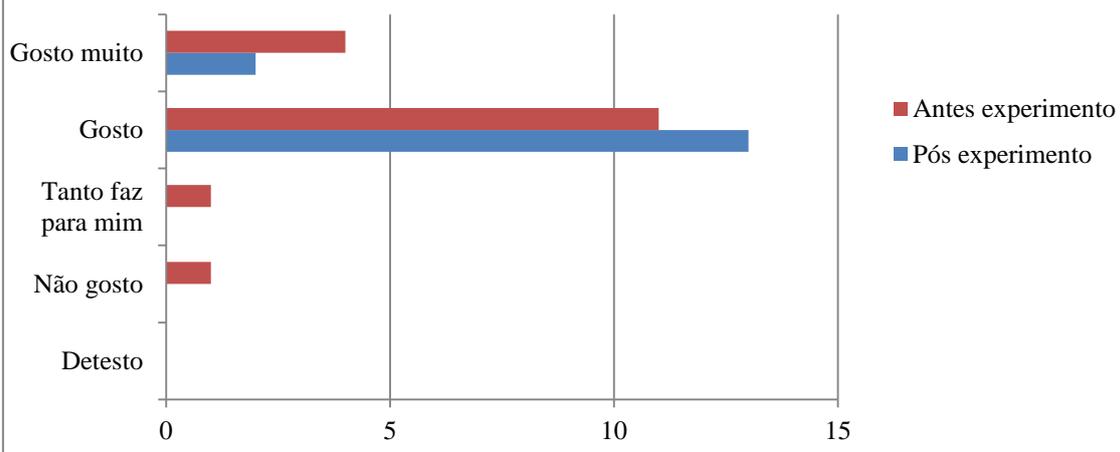
Como costuma ser seu aprendizado sobre as aulas de Física?



Na Questão 2 as avaliações foram bem parecidas, com a maioria dizendo ter um bom aprendizado sobre as aulas, com exceção para a opção que considera regular o aprendizado, no qual houve uma queda de 8 A.E para 6 P.E. Vale dizer que o número de estudantes que responderam os questionários foram diferentes (17 A.E) e (15 P.E).

## Questão 3

Você gosta das aulas de Física ?



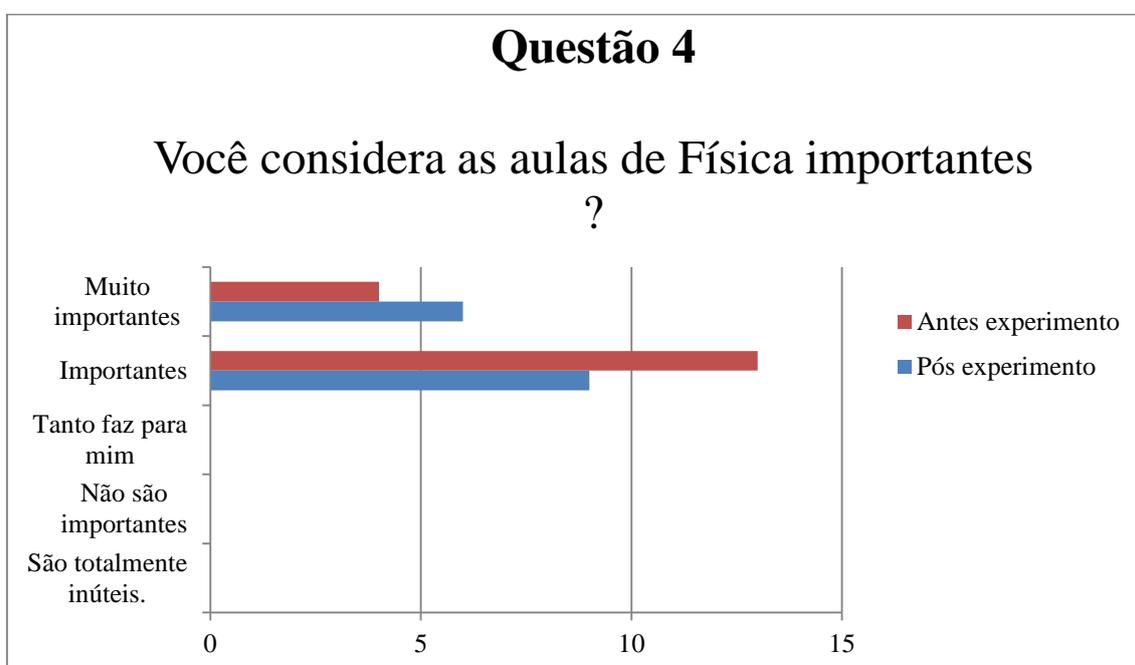
Na Questão 3 as avaliações também foram bem positivas tanto A.E quanto P.E, com a maioria dizendo gostar ou gostar muito das aulas de Física. Porém

houve uma pequena variação entre as opções “Gosto” e “Gosto muito” com 11 estudantes dizendo gostar A.E e 13 P.E. Já na opção “Gosto muito” o numero foi de 4 marcações A.E e 2 P.E. Entre as justificativas estão:

*“As aulas de físicas com os experimentos ficou mais interessante” (P.E)*

*“Porque as vezes estudamos coisas do nosso cotidiano” (P.E).*

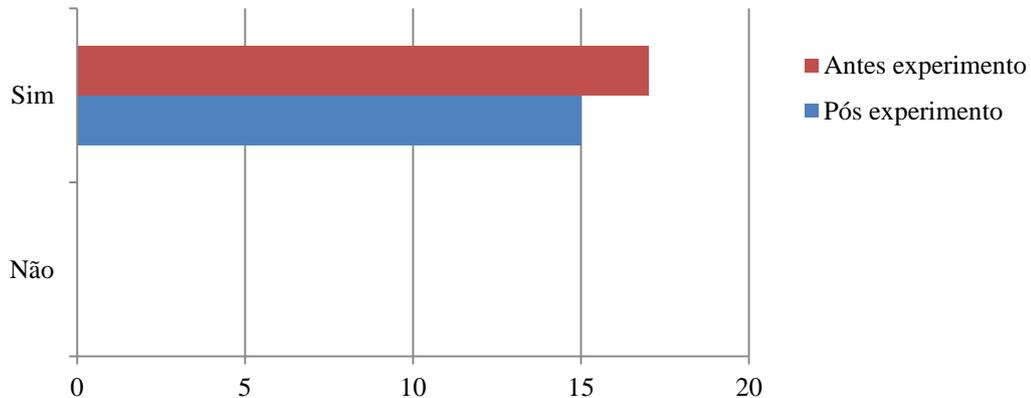
Assim fica constatado que no geral a grande maioria dos estudantes gostam da disciplina, e como citado nas justificativas entre os motivos de gostarem estão algumas aulas experimentais ou alguma situação prática do cotidiano trazida para a aula.



Na Questão 4 ficou claro que os estudantes consideram as aulas de Física importantes, com todos classificando como “Importantes” ou “Muito importantes” tanto A.E quanto P.E. O detalhe fica por conta de uma pequena melhora na avaliação no questionário P.E, no qual passou de 13 estudantes classificando como “importante” A.E para 9 P.E. E com 4 estudantes classificando como “Muito importante” A.E para 6 P.E.

## Questão 5

Você gostaria que as aulas de Física tivessem o uso de experimentos?



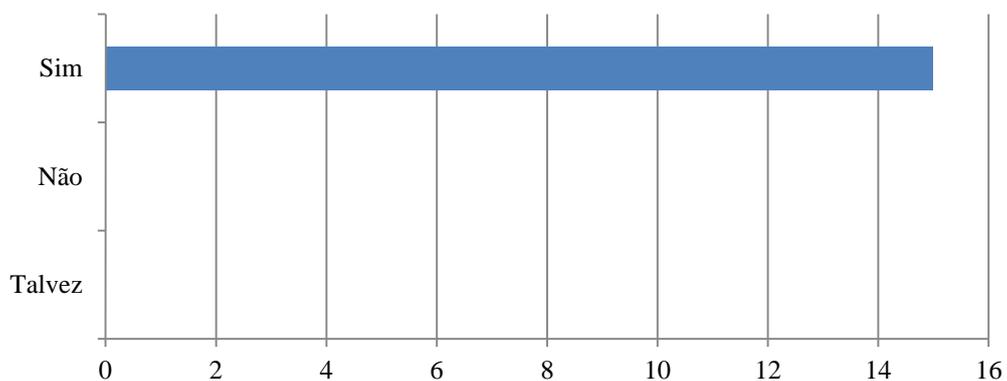
De acordo com a Questão 5, fica claro o interesse dos estudantes nas aulas experimentais, com todos os pesquisados dizendo que gostaria sim que as aulas de física tivessem o uso de experimentos. Entre as justificativas esta a seguinte:

*“As aulas não seriam tão “chatas”, “entediantes”, daríamos uma curiosidade a mais. Só o quadro não ajuda muito, aprenderíamos não só teórica mais também pratica, ajudariam muito, acho que até gostaria mais de física” (A.E)*

## Complemento questionário P.E (Pós experimento)

### Questão 6

Você considera importante a utilização de experimentos em aula para o ensino de física?



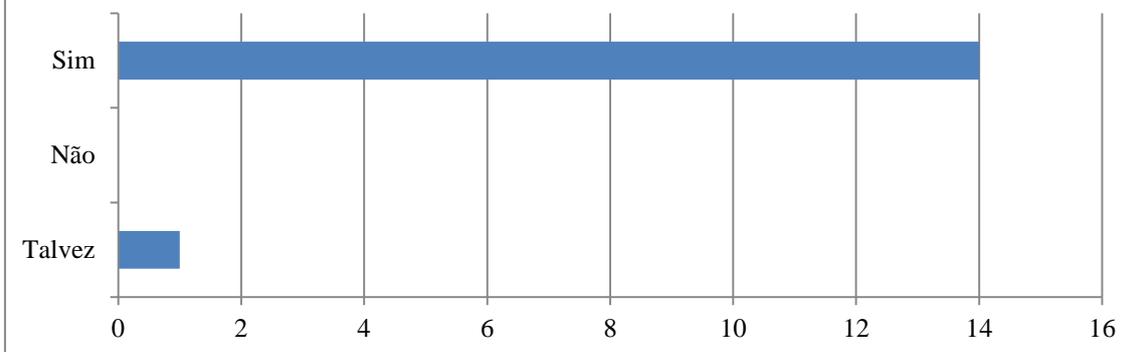
Diante da Questão 6, todos os estudantes responderam que consideram importante sim a utilização de experimentos em aula para o ensino de física, e entre as justificativas estavam as seguintes :

*“Por que acho que fica mais fácil de entender a física”.*

*“Assim nós aprende na pratica também”.*

## Questão 7

A utilização dos experimentos em aula despertou em você um maior interesse pela aula?



Na Questão 7, praticamente todas as respostas foram de certa forma favoráveis para afirmar que os experimentos em aula despertou um maior interesse pela aula, com 14 dos 15 estudantes respondendo que sim despertou um maior interesse pela aula, e o outro respondendo que talvez. Entre as justificativas estava que:

*“Sim por que foge um pouco do cotidiano”*

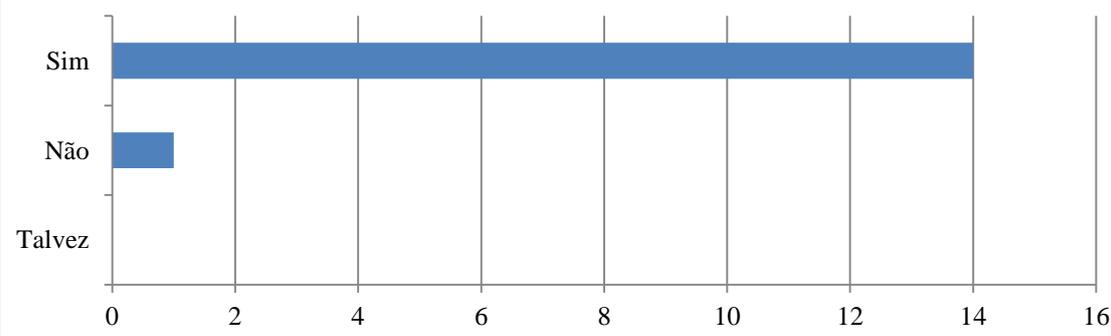
*“Na verdade não gosto muito de física mas com os experimentos ficou bem melhor as aulas”.*

E pegando especificamente a justificativa do estudante que respondeu “Talvez” ele respondeu o seguinte:

*“Não é (foi) exatamente o que esperávamos”.*

## Questão 8

Houve uma mudança de compreensão em você sobre o conteúdo de física após a utilização dos experimentos?

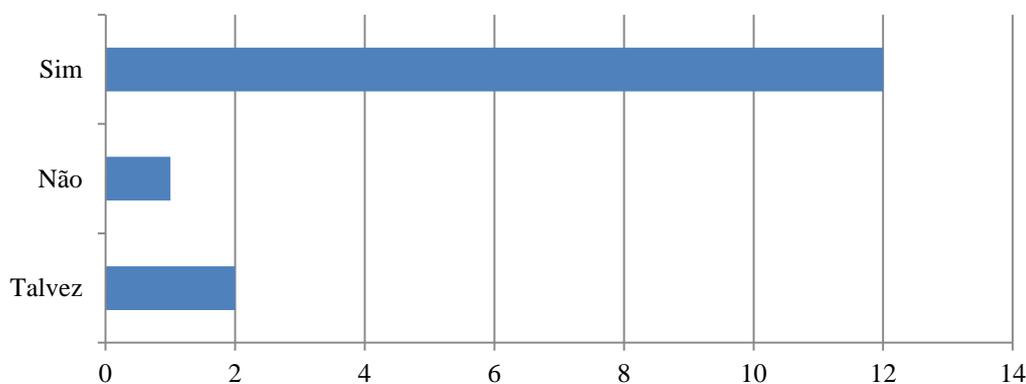


A Questão 8 podemos notar que a grande maioria respondeu positivamente que sim, houve alguma mudança de compreensão sobre o conteúdo após a utilização dos experimentos, com somente um estudante dizendo que não houve. Entre as justificativas está que:

*“As explicações ficaram mais claras com os experimentos”.*

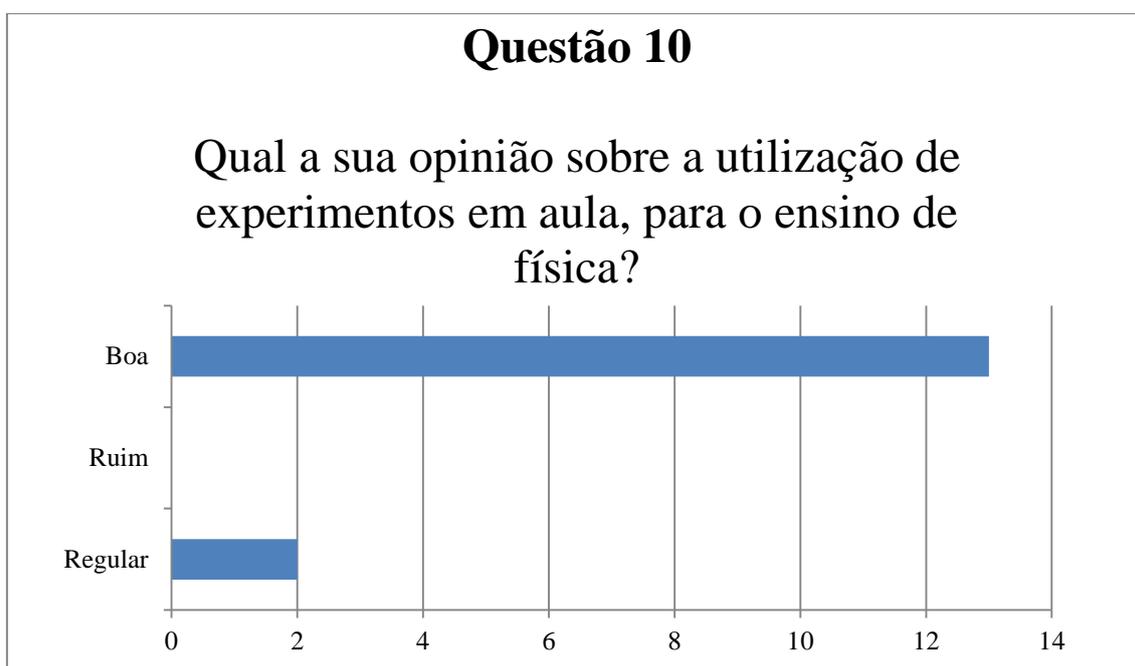
## Questão 9

A utilização dos experimentos fez com que você participasse mais da aula?



De acordo com os dados da Questão 9 a grande parte das respostas foram favoráveis a dizer que o uso de experimentos fez com que eles participassem mais da aula do que normalmente participam, as exceções ficaram por conta de um estudante que disse que não fez com que ele participasse mais, e outros 2 que de alguma forma ficaram indecisos e responderam “Talvez”. As justificativas foram por exemplo:

*“Porque desperta a curiosidade de como tudo ocorre na física”, “Sim porque chama a atenção”.*



A Questão 10 perguntava sobre qual era a opinião dos estudantes sobre a utilização dos experimentos em aula, para o ensino de física, e novamente a grande parte disse ser “Boa” a avaliação, enquanto 2 disseram ser “Regular”. Dentre as justificativas colocadas estava que:

*“As aulas não so de físicas mais como outras, é muito importante os experimentos”.*

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados apresentados e das experiências presenciadas durante o processo de pesquisa, concluo que os objetivos propostos a serem investigados foram alcançados.

Podemos citar alguns dados e motivos presentes na pesquisa que afirmam isso, como nas questões que perguntam sobre o que os estudantes acham, e se eles gostam da disciplina de Física, nas quais houveram significativas melhoras das avaliações dos estudantes pós experimento, e justificativas indicando que o gosto pela disciplina na grande parte é motivado por alguma atividade experimental e prática trazida para as aulas, mostrando claramente que o experimento é uma forma efetiva de melhorar a avaliação da disciplina entre os estudantes.

Outros indicativos que posso apontar são os resultados de questões como as que perguntavam se a utilização dos experimentos despertou um maior interesse pela aula, e se houve uma mudança de compreensão sobre o conteúdo de física após a utilização dos experimentos, nos quais os resultados foram positivos a afirmar que a utilização dos experimentos despertou sim um maior interesse dos estudantes pela aula, e que também houve certa mudança de compreensão sobre o conteúdo após a prática experimental.

Além desses dados colocados, posso citar também um pouco sobre a experiência vivenciada por mim nesses dias de pesquisa. Como disse na justificativa sobre a escolha do tema, fui estudante nesse mesmo colégio que hoje estou sendo pesquisador e, como naquela época, quando os professores levavam qualquer atividade experimental ou prática para aulas eu ficava muito mais instigado e com vontade de participar, pude perceber isso também nos estudantes que estava ensinando.

O cenário na sala durante a aula experimental chegou a ser gratificante do ponto de vista de um educador, e até mesmo surpreendente, com estudantes que normalmente se mostravam completamente desinteressados pelas aulas, se mostrando dessa vez interessados, participando e interagindo com os

demais. Nesse sentido as aulas experimentais passam a ser também uma ferramenta de interação entre os estudantes ou como cita Junior (2011, pág. 27):

*“(...) os experimentos podem promover processo de socialização. (...)”.*

## 7 REFERÊNCIAS

**ALVES**, Vagner Camarini; **STACHAK**, Marilei. A importância de aulas experimentais no processo ensino – Aprendizagem em física: “eletricidade”.XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física.Rio de Janeiro,2005.

**BORGES**, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências.Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, dez. 2002.

**BRASIL. MEC.** *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.* Brasília, 2000.

**CARVALHO**, A.M.P. (2010). Práticas Experimentais no Ensino de Física, In: Carvalho, A.M.P., Ensino de Física. 1ª ed., 53-78, São Paulo: Cengage Learning.

**Dicionário da Educação do Campo.**/ Organizado por Roseli Salette Caldart, Isabel Brasil Pereira, Paulo alentejano e Gaudêncio Frigotto – Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

**FERREIRA**, Maria Jucilene Lima; **MOLINA**, Mônica Castagna. Licenciaturas em Educação do Campo e o ensino de Ciências Naturais: desafios à promoção do trabalho docente interdisciplinar/Mônica Castagna Molina, org. – Brasília: MDA

**HODSON**, Derek. Uma visão crítica em relação ao trabalho prático nas aulas de ciências.School Science Review, v.71, n. 256. 1990.  
Tradução e adaptação: Andréa Horta Machado (UFMG)

**JÚNIOR**, Osvaldo Lopes Soares, A Importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio. Anápolis, 2011.

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

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo I: Textos utilizados

#### O que é Energia:

**Energia** é um termo que deriva do grego "*ergos*" cujo significado original é **trabalho**. Energia na Física está associado à capacidade de qualquer corpo produzir trabalho, ação ou movimento.

O conceito de energia é utilizado no sentido corrente para designar o vigor, a firmeza e a força.

A energia não pode ser criada, mas apenas transformada (primeiro princípio da Termodinâmica) e cada uma capaz de provocar fenômenos determinados e característicos nos sistemas físicos.

#### Formas de energia

- **muscular:** animal ou do ser humano;
- **calorífica:** madeira, carvão mineral, álcool, petróleo etc;
- **solar:** fornecida pelo sol;
- **mecânica:** moinho de vento (energia eólica), a energia obtida por motores que utilizam combustíveis diversos, e a produzida por motores elétricos;
- **química:** baterias e pilhas;
- **elétrica:** usinas elétricas e termelétricas;
- **nuclear ou atômica:** usinas nucleares ou termonucleares.

Tudo que existe no universo é alguma forma de energia, ela está presente nas estrelas, no espaço e em todos os planetas.

O Sol é uma estrela que fornece energia para nós em forma de luz e calor, fazendo com que parte dessa energia vá para os alimentos, e quando os seres vivos comem os alimentos, recebem uma parcela dessa energia para alimentar os seus corpos.

Nós seres humanos necessitamos de energia para sobrevivermos, e estamos o tempo todo trocando energia com o meio ambiente no nosso dia-a-dia,

seja fornecendo a energia de nossos corpos, ou seja, recebendo energia dos outros seres vivos ou de outras fontes de energia, como o fogo, a eletricidade, o vento e muitas outras.

Na nossa casa, na escola, no trabalho, no cinema, no parque de diversões, no shopping center, em todos os lugares que vivemos ou vamos fazer alguma coisa, estamos sempre utilizando energia, vejamos:

Para cozinhar os alimentos que comemos precisamos do fogo que é uma fonte de energia, sem contar que os alimentos também são uma fonte de energia;

Para conservar os alimentos por mais tempo usamos a geladeira e o freezer que utilizam energia elétrica para funcionar;

Quando assistimos à televisão, ou ouvimos música, ou tomamos banho, utilizamos a energia elétrica para que os aparelhos funcionem;

Na escola, no trabalho e em nossas diversões, também sempre estamos contando com aparelhos que de alguma forma precisam de energia elétrica ou uma outra fonte de energia para funcionarem.

Podemos então acreditar que a energia é muito importante para a nossa sobrevivência e conforto, por isso antes de termos um conceito exato do que seja energia, é muito mais importante sabermos da sua existência e de sua necessidade para a nossa vida.

Os físicos gostam de definir a energia como sendo “a capacidade de se realizar trabalho”, ou “energia não se cria, se transforma”, entre outras definições e conceitos, mas na verdade a energia é algo tão complexo que muitos ainda acreditam que não se tem uma definição que consiga dizer exatamente tudo o que ela verdadeiramente deva ser, portanto acreditamos que as atuais e as novas gerações, com toda a informação e conhecimento que o mundo oferece nos dias de hoje, e estará oferecendo nos próximos anos, fará com que se chegue a uma definição e um conceito, que diga com muito mais clareza o que é a energia.

Tão importante quanto à definição do que seja energia, é o fato de termos consciência de que a energia existe em grande quantidade no universo e que ela não aumenta nem diminui, mas passa por inúmeras transformações,

sendo uma hora energia de um tipo e outra hora de outro, e nós seres humanos, que com a nossa inteligência, conseguimos transformá-las de acordo com as nossas necessidades e interesses, temos a responsabilidade de cuidar para que ela não seja desperdiçada e mal utilizada.

## **TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA**

Transformação de energia é o processo de mudança de energia de uma forma para outra. Este processo está acontecendo o tempo todo, tanto no mundo como dentro das pessoas. Quando as pessoas consomem alimentos, o corpo utiliza a energia química nas ligações dos alimentos e transforma-a em energia mecânica, numa nova forma de energia química ou em energia térmica. O estudo de transformação de energia é importante na aplicação das ciências físicas. A capacidade de transformar energia automatiza, gera luzes, diverte e aquece o mundo de maneiras surpreendentes.

O conceito de transformação de energia pode ser ilustrado em uma série de atividades comuns. Um motor, tal como o motor de um carro, converte a energia química do gás e oxigênio em energia mecânica para o movimento do motor. A lâmpada muda a energia química do bulbo em radiação eletromagnética, criando luz. Moinhos de vento aproveitam a energia do vento, convertendo-a em energia mecânica para o movimento das pás da turbina, gerando, assim, energia elétrica. Painéis solares transformam a luz em eletricidade.

A transformação de energia também pode ser explicada em termos de energia potencial, a energia armazenada de um sistema, que pode ser convertida em energia cinética, ou seja, a energia do movimento. Por exemplo, uma montanha-russa parada no topo de uma colina conta com energia potencial. Esta energia potencial gravitacional é obtida quando a montanha-russa sobe a montanha. Uma vez que a montanha-russa (carro) começa a se mover para baixo, a força da gravidade é exercida e a energia potencial é transformada em energia cinética, que é a mesma do carro em movimento. Durante as fases de transformações de energia, a energia potencial é muitas vezes transformada em energia cinética e vice-versa.

Durante qualquer tipo de transformação de energia, alguma quantidade energética é perdida para o meio ambiente. Como resultado dessa perda, nenhuma máquina é 100% eficiente. Comumente, uma parte da energia perdida durante a transformação energética é perdida na forma de calor.

Isto pode ser percebido na prática, observando o calor emitido por um computador, um carro, ou outro tipo de máquina que tenha sido usado por um determinado período de tempo.

A capacidade de uma determinada máquina ou sistema de converter formas de energia é chamada de "eficiência de conversão de energia." Todos os sistemas têm eficiências de conversão de energia diferentes. Turbinas de água, por exemplo, possuem uma eficiência de conversão de energia extremamente alta (de quase 90%), enquanto motores de combustão têm eficiência de conversão ente 10% a 50%. A engenharia e a física estão constantemente em busca de sistemas capazes de atingir a mais alta eficiência de conversão de energia.

**Energia elétrica:** é a forma de energia mais utilizada no mundo, cuja principal fonte provém das usinas hidrelétricas. A força da água é responsável pela geração de energia, e o processo consiste em grandes volumes de águas represadas que caem pelas tubulações fazendo girar turbinas acopladas a um gerador, produzindo assim energia elétrica.

**Energia nuclear:** uma energia térmica que é transformada em energia elétrica é produzida nas usinas nucleares por meio de processos físico-químicos.

**Energia eólica:** já foi utilizada para produzir energia mecânica nos moinhos, é produzida pelo ar em movimento. É atraente por não causar danos ambientais e ter custo de produção baixo em relação a outras fontes alternativas de energia.

**Energia solar:** este tipo de energia é proveniente de uma fonte inesgotável: o Sol. Os painéis solares possuem células fotoelétricas que transformam a energia proveniente dos raios solares em energia elétrica. Tem a vantagem de não produzir danos ao meio ambiente.

**Energia térmica:** quando vamos passar roupas, a energia elétrica é transformada em energia térmica através do ferro de passar.

**Energia sonora e energia luminosa:** recebemos iluminação em casa pela transformação da energia elétrica que, ao passar por uma lâmpada, torna-se incandescente, e o televisor nos permite receber a energia sonora.

**Energia mecânica:** usada nas indústrias automobilísticas para trabalhos pesados.

## Referências

<https://www.significados.com.br/energia/>

<http://www.edp.com.br/pesquisadores-estudantes/energia/o-que-e-energia/Paginas/default.aspx>

<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/5719-como-ocorre-a-transformacao-de-energia/>

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/formas-energia.htm>

## 8.2 Anexo 2: Slides utilizados na aula experimental

18/07/2017

### UMA AULA SOBRE TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA

Energia é um termo que tem origem na Física e que é muito comum e de utilização frequente pelas pessoas no cotidiano, mas **o que é energia?**

De forma simples podemos dizer que o termo energia, no contexto da Física, se refere à capacidade que um corpo tem de realizar trabalho, ação ou movimento.

**O processo de transformação de energia está acontecendo o tempo todo, tanto no mundo como dentro das pessoas. Mas afinal o que é?**

**Transformação de energia é o processo de mudança de energia de uma forma para outra.**

Buscando fugir um pouco da aula tradicional, iremos confeccionar um barquinho com materiais baratos e do dia-a-dia e exemplificar a transformação de energia que ocorre frequentemente no cotidiano, a **transformação de energia térmica em energia mecânica.**

✓ Um frasco de desodorante vazio ou frasco equivalente (embalagem plástica);

Um tubinho de cobre (pode ser aquele tubo de refrigeração da geladeira);

Tampa metálica de garrafa;

Pedaço de vela.



O que você acha que irá acontecer?

A água que se encontra no interior do tubo vai ferver e com isso será possível perceber que o barquinho vibra em razão das pequenas pulsações de jato de água e se locomove para frente com alguma velocidade.

Por que isso ocorre?

O vapor da água que evaporou empurra o restante da água que está dentro do cano de cobre para fora, fazendo com que o barco se mova para frente.

2

### Referência:

<http://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/um-experimento-sobre-transformacao-energia.htm>



### 8.3 Anexo 3: Questionários

#### Questionário 1

*(Será aplicado antes da utilização dos experimentos em aula).*

Colégio:

Série:

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**De acordo com sua opinião escolha uma alternativa:**

1. O que você acha da disciplina de Física?

- Muito boa.
- Boa.
- Regular.
- Ruim.
- Muito ruim.

Justifique.

2. Como costuma ser seu aprendizado sobre as aulas de Física?

- Muito bom.
- Bom.
- Regular.
- Ruim.
- Muito ruim.

3. Você gosta das aulas de física?

- Gosto muito.
- Gosto.
- Tanto faz para mim.
- Não gosto.
- Detesto.

Justifique.

4. Você considera as aulas de Física importantes?

- Muito importantes.
- Importantes.
- Tanto faz para mim
- Não são importantes.
- São totalmente inúteis.

Justifique.

5. Você gostaria que as aulas de física tivessem o uso de experimentos:

Sim.

Não

Justifique.

## Questionário 2

(Após a utilização dos experimentos em aula).

Colégio:

Série:

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**De acordo com sua opinião escolha uma alternativa:**

1. O que você acha da disciplina de Física?

- Muito boa.
- Boa.
- Regular.
- Ruim.
- Muito ruim.

Justifique.

2. Como costuma ser seu aprendizado sobre as aulas de Física?

- Muito bom.
- Bom.
- Regular.
- Ruim.
- Muito ruim.

3. Você gosta das aulas de física?

- Gosto muito.
- Gosto.
- Tanto faz para mim.
- Não gosto.
- Detesto.

Justifique.

4. Você considera as aulas de Física importantes?

- Muito importantes.
- Importantes.
- Tanto faz para mim
- Não são importantes.
- São totalmente inúteis.

Justifique.

5. Você gostaria que as aulas de física tivessem o uso de experimentos:
- Sim.
  - Não

Justifique.

6. Você considera importante a utilização de experimentos em aula para o ensino de física:

- Sim.
- Não.
- Talvez.

Justifique.

7. A utilização dos experimentos em aula despertou em você um maior interesse pela aula:

- Sim.
- Não.
- Talvez.

Justifique.

8. Houve uma mudança de compreensão em você sobre o conteúdo de física após a utilização dos experimentos em aula:

- Sim.
- Não.
- Talvez.

Justifique.

9. A utilização dos experimentos fez com que você participasse mais da aula:

- Sim.
- Não.
- Talvez.

Justifique.

10. Qual a sua opinião sobre a utilização de experimentos em aula, para o ensino de física:

- Boa.
- Ruim.
- Regular.

Justifique.