

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA-  
PARFOR  
LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA**

DERIVALDO DE ABREU SILVA

JOSIMAR RIBEIRO FARIAS

**EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Santarém- PA  
2017**

**DERIVALDO DE ABREU SILVA  
JOSIMAR RIBEIRO FARIAS**

**EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso TCC  
Apresentado ao Instituto de Ciências da Educação  
da UFOPA como requisito básico para a conclusão  
do Curso de Matemática e Física, orientador Prof.  
Dr. Alex Cabral.

**Santarém-PA  
2017**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por nos ter dado saúde e força para superar as dificuldades.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, ao seu corpo docente, à direção e administração que oportunizaram a janela que hoje almejo um horizonte superior, pela confiança no mérito e éticos aqui presentes.

Ao nosso professor orientador Alex Cabral, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Aos nossos familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado!

## RESUMO

A necessidade de dinamizar a prática de Ensino, buscando a motivação dos estudantes e estabelecendo relações na busca de despertar o interesse pela disciplina, tornando sua relação com a construção do ensino, uma grande conquista para os discentes e para a sociedade de modo em geral. Essa é uma das formas que encontramos para a melhoria do Ensino de Física, onde o fator principal é contribuição na a aprendizagem, de maneira clara e objetiva dando ênfase aos conhecimentos prévios dos alunos voltados para sua realidade. Este trabalho foi estabelecido para os alunos do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino, no Município de Mojui dos Campos. Trabalhando com experimento de baixo custo e com matérias reciclados, como estratégia de ensino alternativo, para auxiliar nas dificuldades que permeiam o Ensino de Ciências (Física). Foi aplicado um questionário antes e depois do experimento, com objetivo de adquirir informações positiva do trabalho, percebeu-se que o nível de acertos aumentou significativamente, após o experimento em sala de aula. Por tanto, é preciso considerar os conhecimento prévios dos alunos, pois eles estão cotidianamente em contato com vários conceitos e fenômenos físicos, mostrando a comprovação científica dos fenômenos de seu cotidiano.

**Palavras - chave:** Ensino de Física. Termodinâmica o Experimento de baixo custo no Ensino Fundamental.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
3.1	Objetivos geral .....	7
3.2	Objetivos específicos.....	8
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
5.1	Materiais utilizados.....	12
5.2	Montagem do barquinho.....	13
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCURSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>20</b>

## 1INTRODUÇÃO

Os alunos do Ensino fundamental apresentam muitas dificuldades na disciplina de ciências (Física), pois os conteúdos trabalhados estão muito além de suas realidades, dificultando ainda mais o seu aprendizado, (MONTAI; LABURÚ, 2005). Isso contribui com a falta de compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula, tornando-os insignificantes aos alunos, e favorecendo o lado negativo do conhecimento. Ao escolher o tema experimentos de baixo custo no ensino da termodinâmica, estaremos interligando o conteúdo com a realidade dos alunos e seu cotidiano. Portanto, a teoria aliada à prática pode melhorar a compreensão dos alunos.

A metodologia pedagógica escolhida apoia-se na utilização de um experimento- de baixo custo, na busca de estratégias e alternativas de ensino. O trabalho foi realizado na escola, Municipal de Ensino Fundamental: Rainha da Floresta no município de Mojuí dos Campos-PA. Segundo Barbosa et. al. (1999), é necessário intercalar as aulas expositivas com a realização dos experimentos, de acordo com a investigação, pois acredita-se que é necessário conectar o trabalho experimental com base no conceito do aluno, ou seja, os experimentos devem contribuir para a elaboração do conhecimento científico do aluno. Sendo assim, vale ressaltar que a teoria e prática fortalecem ainda mais o entendimento do aluno, pois o mesmo está se deparando com duas formas de aprendizado.

O trabalho experimental desenvolvido levou os alunos a tomar interesse pela disciplina, saindo das aulas tradicionais, para uma nova experiência de estudos dos conteúdos de ciências através de experimentos, fazendo ligações interpretativas nas soluções de problemas com o seu cotidiano, tendo assim uma nova visão da disciplina.

Assim, na aplicação do experimento, foram abordados conceitos físicos pertinentes ao tema exposto voltado para sua realidade, buscando formalizar os conteúdos envolvendo a participação dos alunos na elaboração e discussão dos experimentos.

Segundo Barbieri (1999, p.2):

Embora o Ensino de Ciências através de experiências seja apontado por todos (...) como condição básica para a aprendizagem, o ensino experimental não se viabiliza nas escolas. Os professores têm dificuldades em realizar experimentos principalmente porque, a maioria não tem formação específica os que trabalham com a disciplina são formados em matemática, esse é um dos fatores que dificulta o planejamento das aulas, com isso, muitos se limitam ao tradicionalismo, embora saibam que aulas práticas, são bem mais prazerosas e proveitosas pelos alunos.

## **2JUSTIFICATIVA**

Em virtude das dificuldades apresentadas no ensino de Física, observa-se que a falta de conexão entre os conhecimentos prévios e a prática pedagógica no ensino aprendizagem dos alunos, dificulta a compreensão dos conteúdos, e torna assim um grande desconforto na hora de realizar as atividades da disciplina. Assim é necessária a realização de um trabalho diferenciado, com finalidade de resgatar o interesse e a motivação dos alunos, em decorrência das grandes dificuldades apresentada por eles. Desta forma, estaremos não só introduzindo um assunto, mas sim relacionando o cotidiano do aluno, com o conteúdo, tornando algo que possa despertar o interesse pela disciplina trabalhada de maneira significativa.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivogeral**

- Mostrar aos discentes a importância do experimento em sala de aula, de forma que eles consigam entender os fenômenos físicos que ocorrem no seu dia a dia possibilitando-os discutir as relações de ciências, tecnologias, sociedade e meio ambiente, para que possam compreender melhor os conteúdos abordados pelo professor através das conexões teórico e prática com sua realidade.

### 3.2 Objetivos específicos

- Instigar o aluno ao conhecimento científico, tendo como base na experimentação (aula prática).
- Estimular, a realização de feiras de ciências e a mostras pedagógicas para que a escola interaja entre si e com a comunidade.
- Estabelecer uma relação direta entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico relativo à experimentação de acordo com a realidade do aluno.
- Evidenciar a viabilidade da utilização de materiais de baixo custo na construção dos experimentos.

## 4REFERENCIAL TEÓRICO

Aprender física, através de experimentos é algo de sumo importância para vida, ainda mais quando se trata de alunos que estudam na rede municipal de ensino, como na escola onde foi aplicado esse experimento, uma escola precária sem recursos onde os alunos vivenciam uma realidade muito diferente da nossa. A professora que atua na disciplina diz que sente muitas dificuldades para repassar alguns determinados conceitos, principalmente na turma de 9ºano, e isso foi um dos nossos motivos para usar experimentos com os materiais de baixos custos para ensinar um tópico de termodinâmica.

SegundoCarvalho(2009, p.105):

Como o aluno interpreta uma determinada proposição e os termos da mesma, e como ele resolve um problema, depende em grande parte da experiência que ele tem a esse respeito. Situações de aprendizagem devem constituir-se em oportunidades para reelaborar essas experiências, integrando novos significados em novas sínteses provisórias.

Dessa forma, procura-se estabelecer através do planejamento, as situações gerais do ensino de Ciências, identificando os aspectos de prática pedagógica



dasescolas de ensino fundamental. Fazendo uma ligação entre a teoria e a prática com a realidade da sala de aula. Isso nos leva a repensar sobre o planejamento das aulas e o desenvolvimentodos alunos, partindo das concepções sobre planejamento e suas orientações.

Segundo Gandin (2005, p. 37):

O planejamento, como tarefa natural ao ser humano, é o processo de divisar o futuro e agir no presente constrói-lo. Assim, planejar é organizar um conjunto de ideais que representem esse futuro desejado e transformar a realidade para que esse conjunto nela se realize no todo ou em parte.

“[...] E isso se da justamente pela formação dos professores e pesquisadores, que segundo (Charbel El-Hani,2006), muitas vezes, se limita aos aspectos teóricos e práticos das várias ciências e não fornece referenciais históricos e filosóficos para suas práticas profissionais. Sendo que, através de um estudo adequado de alguns episódios históricos, seria possível compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é um conhecimento isolado de suas relações sociais e tecnológicas”.

De acordo com Martins (2007 apud SILVA NETO et al., 2013, p.02).

A História e Filosofia da Ciência surgem como uma necessidade formativa do professor, na medida em que pode contribuir para evitar: visões distorcidas sobre o fazer científico; permitir uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino aprendizagem da ciência; proporcionar uma intervenção mais qualificada em salade aula.

A preocupação com a falta de atividades experimentais nas escolas não é de hoje, já se propaga por muitos anos. Na década de 1950 foi divulgada a proposta curricular americana, as quais influenciaram também, o Brasil nas décadas de 1960 e 1970, por meio das ações do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBCEC (KRASILCHIK, 1987; 2004).

Na época, rompeu-se um longo período de estabilidade nos currículos de Ciências, que foi influenciado pela industrialização e o desenvolvimento tecnológico e científico após a Segunda Guerra Mundial, que teve, como marco inicial, o lançamento do satélite soviético *Sputnik*, em 1957 (ERN; AIRES, 2007). Esse movimento visava prioritariamente despertar jovens para a formação de novos quadros de cientistas (OLIVEIRA, 1991), dando condições de os países participarem da nova configuração mundial. A ausência de aulas experimentais no decorrer do

ano letivo pode ser devido à falta de recurso e até mesmo pela falta de preparo do professor na disciplina.

Segundo Gioppo (1998):

À ausência das atividades experimentais está ligada com o despreparo dos professores do que propriamente as condições ou falta delas, já que existe possibilidade de realizar vários tipos de experimentos já que existe outro ambiente que não seja o laboratório substituindo aparelhagem moderna por materiais de baixo custo.

Trabalhar Física com recurso da própria região é um ganho extraordinário para conhecimentos dos alunos, com isso estaremos ligando os conhecimentos científicos com os conhecimentos empíricos, voltados para as suas realidades com matérias de seus conhecimentos e de fácil acesso, explorando os conceitos criados por ele mesmo e demonstrando com clareza através de experimentos o foco principal, que interligar o cotidiano com o conhecimento trabalhado. Para Pinho-Alves (2000), o cotidiano do ser humano é bastante ligado à experiência e às suas interações socioambientais.

Segundo Moreira (1999, p. 153):

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem dessa forma, como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos.

Dessa maneira, é importante pensar em um ensino de Ciências (Física), tanto no Ensino Fundamental quanto no ensino Médio, capaz de discutir as questões conceituais e experimentais interna da ciência, e os conceitos relacionados à realidade dos discentes para a sua autonomia de pensamento.

De acordo com Vygotsky (2001, p. 261):

O desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos -cabe pressupor- são processos intimamente interligados, que exercem influências um sobre o outro. [...] independentemente de falarmos do desenvolvimento dos conceitos espontâneos ou científicos, trata-se do desenvolvimento de um processo único de formação de conceitos, que se realiza sob diferentes condições internas e externas, mas continua indiviso por sua natureza e não se constitui da luta, do conflito e do antagonismo de duas formas de pensamento que desde o início se excluem

Com isso, o ensino proposto pela LDB n. 9.394/ 96, está em função do objetivo maior do Ensino Fundamental, que é o propiciar a todos formação básica para a cidadania, a partir da criação de condições de aprendizagem. Por tanto ao atribuir a responsabilidade da educação a família e ao Estado, conforme o art. 2: “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideias de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”, a finalidade da Educação é de tríplice natureza de acordo com CARNEIRO (1998).

Para isso, segundo os PCN(BRASIL,1997):

Faz-se necessário uma proposta educacional que tenha em vista a qualidade da formação a ser oferecida a todos os estudantes. O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente, expressa-se aqui como possibilidade do o sistema educacional vir a propor uma pratica educativa adequadas as necessidade sociais, politicas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em vive.

## **5 METODOLOGIA**

O projeto foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rainha da Floresta, com o intuito de sensibilizar os discentes de modo que haja uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados de maneira dinâmica, clara, produtiva e participativa, para que os discentes tornem-se conhecedor e criador de seus próprios conceitos.

Hoje, o dispositivo criado por Heron é chamado de máquina térmica, ou seja, um dispositivo que transforma calor em trabalho mecânico. Contudo, o dispositivo feito por Heron não produzia energia mecânica em grandes escalas. Somente no século XVIII, com a revolução industrial é que foram construídas as primeiras máquinas capazes de realizar trabalhos em grandes escalas, ou seja, trabalhos industriais.

Com isso, nosso trabalho, consiste na confecção do protótipo de um barquinho a vapor, conhecido na nossa região como “pocpoc”.O barquinho a vapor é

uma máquina térmica, que transforma o calor das chamas da vela em movimento, ou seja, a energia térmica em energia mecânica e se assemelha bastante com os barquinhos da região, chamados de rabeta que funciona a gasolina, ao contrário do “pocpoc”, que o combustível utilizado é o calor gerado por uma vela de parafina e fogo, o funcionamento dele é simples: o barquinho se move porque há pequenas gotas de água no interior do compartimento de alumínio. Quando essas gotas esquentam, se transformam em vapor e “expulsam” a água que está nos canudinhos, criando uma espécie de jato. Quando o vapor está prestes a sair, o contato com a água gelada faz com que ele esfrie e se transforme em líquido novamente. Com a diminuição de temperatura, diminui também a pressão dentro do compartimento de alumínio, fazendo com que a água volte para lá. Desta forma, água esquentando novamente, e assim o ciclo recomeça.

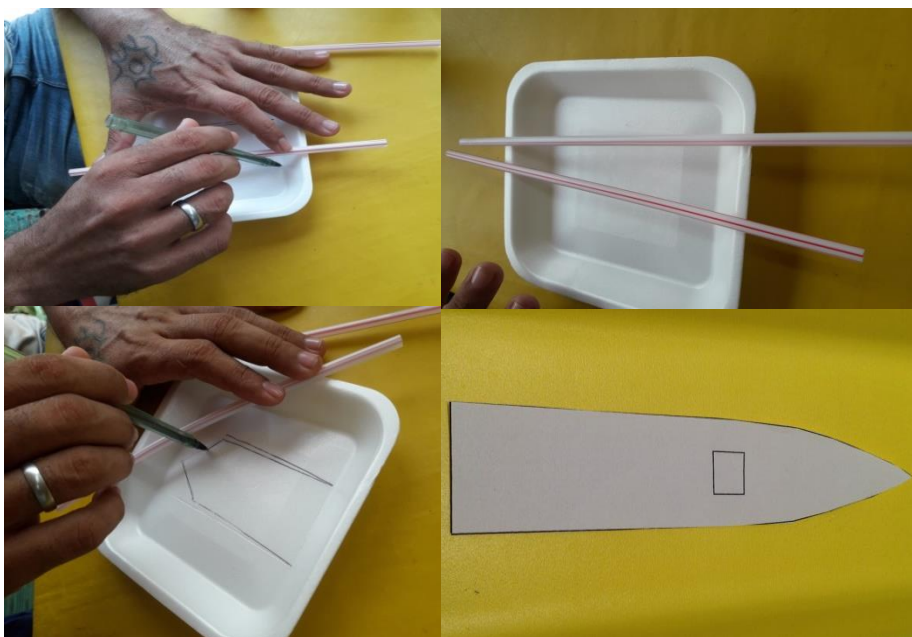
O barquinho “poc-poc” é um exemplo de máquina térmica e, portanto, funciona devido ao calor da chama de uma vela. A vela, acesa, transfere calor para o tubo e para a água dentro dele, que se vaporiza e expande-se, fazendo com que o barco se mova. Depois disso, a água se resfria e contrai. Dessa “forma o barco move-se devido aos jatos de água, ou seja, “aos trancos”, daí a sua denominação de pocpoc”.

## 5.1 Materiais Utilizados

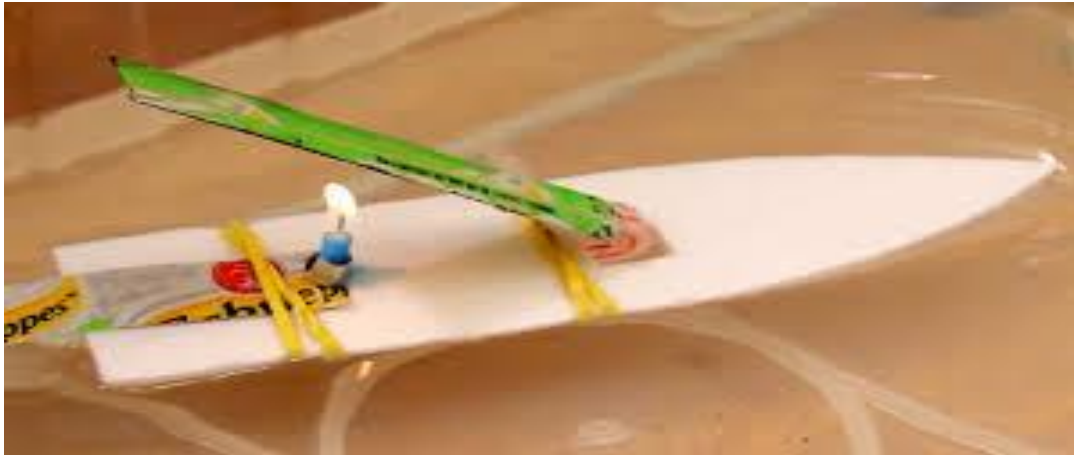
- ✓ Umalata
- ✓ Um isopor (daquelas bandejas, onde vem o presunto ou o queijo)
- ✓ Dois canudos que possuem a ponta dobrável
- ✓ Duas velas de aniversário (pequenas)
- ✓ Uma cola epóxiaraldite
- ✓ Um estilete
- ✓ Uma tesoura
- ✓ Uma caixa de fósforos
- ✓ Duas ligas elásticas

## 5.2 Montagem do Barquinho

Os alunos cortaram as partes de cima e de baixo da latinha e depois a cortaram no meio, formando um retângulo, em seguida dobraram o retângulo quase ao meio, deixando um pedaço sobrando na ponta. Em seguida recortaram o molde da figura e o colocaram horizontalmente na latinha dobrada com fita crepe. Cortaram duas linhas retas no molde e dobraram nas pontilhadas dos dois lados. Depois retiraram o papel e colaram os dois canudos na área aberta da lata, passando a cola epóxi no lado não liso do molde para que os canudos fossem muito bem colados nos cantinhos para não deixar escapar nenhum ar. Após terem passados bem a cola, marcaram com uma régua 4cm da dobra até o topo do canudo e cortaram o que sobrou, colaram os canudos de cima para baixo deixando 6 cm de distância da dobra sem cola, colando os canudos de volta no molde e passaram cola nos buracos onde eles estão enfiados para não deixar passar ar. Com uma caneta, os alunos desenharam o molde dos barquinhos no isopor e depois recortaram o molde. Após recortarem o molde, fizeram um buraco no meio do barquinho de modo que os canudos passassem e o molde de metal ficasse do lado de fora, os canudos presos com elásticos. A figura 1 descreve os passos da montagem do barquinho utilizado no projeto e a figura 2 mostra o barquinho montado.



**Figura 1:** passos da montagem do protótipo.



**Figura 2:** O protótipo usado no projeto

Após essa etapa, foi aplicado aos alunos da referida escola, um questionário para avaliar o grau de assimilação do conteúdo trabalhado através do experimento. Após esse processo, fizemos um debate, a cerca do conteúdo para reforçar o conhecimento sobre termodinâmica dentro do tema abordado com demonstramos que para estudar ciências (Física), não precisamos necessariamente ter um laboratório sofisticado e moderno e sim trabalhar de maneira simples, utilizando apenas materiais de baixo custo e recicláveis ou até mesmo a natureza, isso tem ao alcance de todos, basta ter criatividade e força de vontade.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

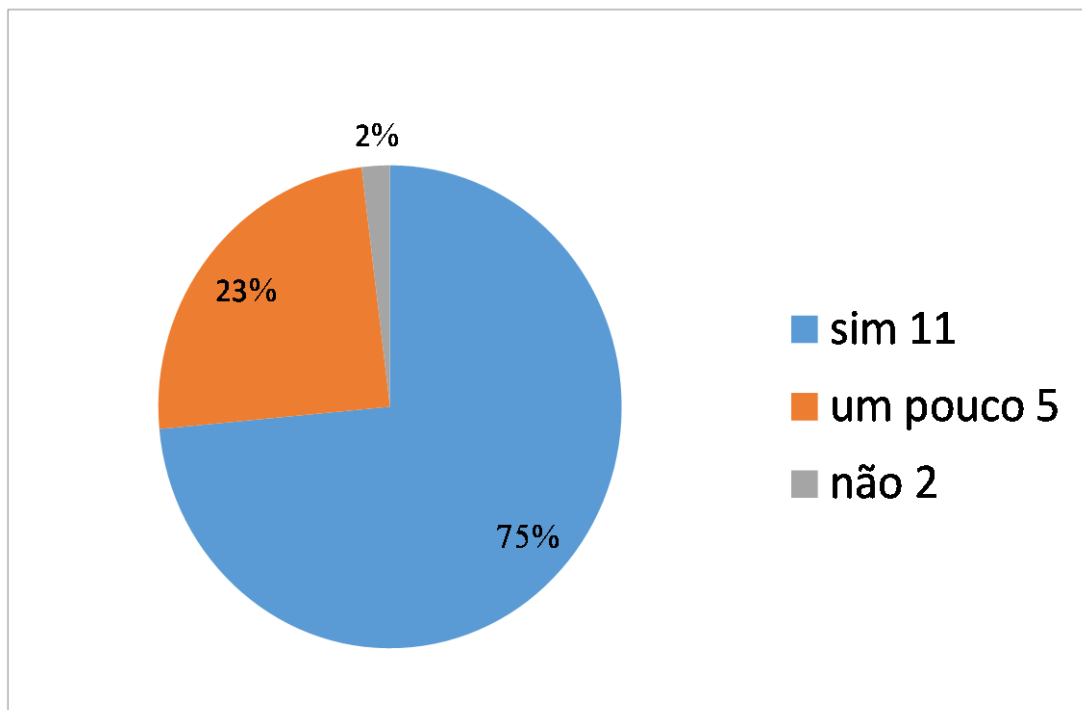
Após a realização das atividades experimentais, deu para perceber a satisfação não dos alunos, mais também da professora com a aula dia, ficando claro que as aulas práticas tornam bem mais fáceis para repassar os conteúdos, e deixa a aula agradável, interessante e compreensiva, com os experimentos, saindo do tradicionalismo teórico e trabalhando mais a prática, valorizando os recursonaturais e matérias recicláveis como meio de educação sustentável, sempre em consonância com a realidade dos alunos, conciliando os conhecimentos prévios como em busca de novas ideiaspara haver um ganho no aprendizado.

SegundoGaliazzi e Gonçalves (2004, p. 328).

Essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo. Isto é,

os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” das ciências.

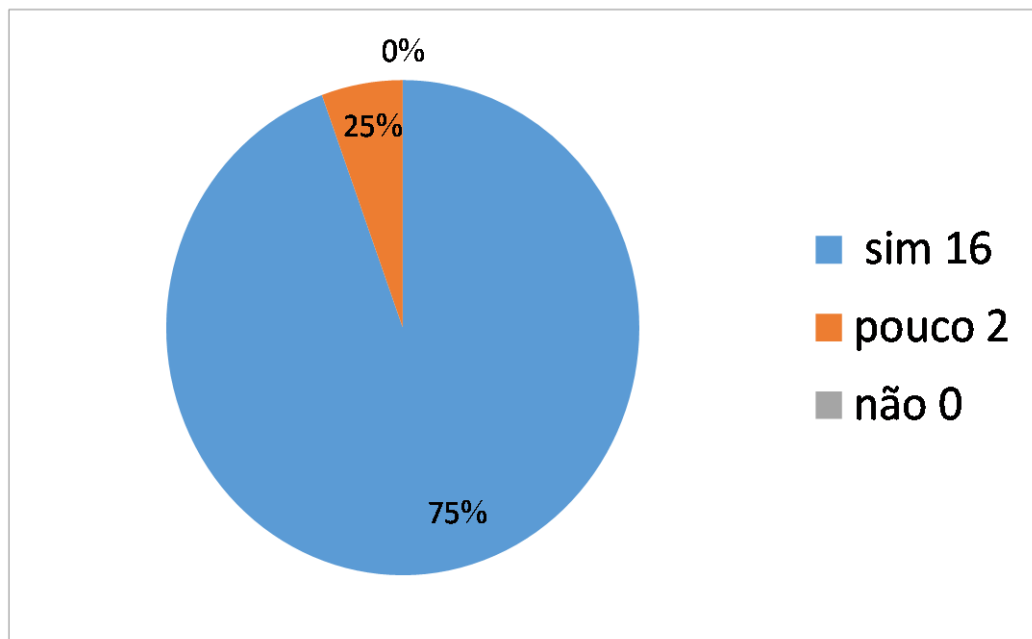
Neste sentido, analisando as primeiras questões que se referiam ao questionamento da aula prática se havia contribuído ou não para sua aprendizagem, dez alunos acharam que a aula tinha contribuído no entendimento do conteúdo e na construção da aprendizagem, cinco acharam que havia um pouco e dois disseram que não havia em nada. Quando questionados do por que, das respostas negativas, os alunos responderam que não haviam conseguido entender o conteúdo trabalhado na aula expositiva (teórica), afirmando que: “tudo foi complicado, se fossem na prática talvez aprenderiam mais do que ouvindo as explicações”. De acordo com as questões analisadas no questionamento da aula prática, quanto a contribuição ou não da aprendizagem dos alunos, onze alunos afirmaram que a aula tinha contribuído cinco acharam que havia pouco e dois disseram que não. Dessa forma a figura 3 demonstra estatisticamente esses dados.



**Figura 3: Questionamento quanto à contribuição à aprendizagem na aula prática.**

Percebeu-se a partir da aplicação da aula prática, utilizando-se de ferramentas experimentais, que os alunos tiveram vontade e disciplina ao realizar as atividades proposta. O experimento apresentou-se como um recurso atrativo e pratico, demonstrando na pratica o conteúdo trabalhado. Durante a construção do

protética maioria dos alunos se envolveu com o mesmo, com bastante atenção e esforçando-se para fazer anotações, integrando-se com coerência no contexto que lhes foi apresentado. Neste sentido, analisando as questões que se referiam ao questionamento da aula prática se havia contribuído ou não para sua aprendizagem, dez alunos acharam que a aula tinha contribuído no entendimento do conteúdo e na construção da aprendizagem, dois acharam que havia um pouco e nenhum disse que não. De ante disso, a figura 4 ilustra estatisticamente esses dados.



**Figura 4: Questionamento quanto a contribuição à aprendizagem na aula prática**

Acredita-se que os alunos gostaram mais da aula prática (experimental) devido à vasta interatividade que esta ferramenta oferece, já que estes se apresentaram, de maneira lúdica desafiando, divertindo promovendo descobertas, desenvolvendo habilidade e atraindo a atenção para o universo dos experimentos. Assim sendo, o experimento uma ferramenta de informações e construção do conhecimento prático sobre o conteúdo de Termodinâmica, de modo divertido, diferente e dinâmico aliando os conhecimentos prévios dos alunos com os objetivos a serem alcançados na aula de ciências (Física).



## **7CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um dos principais objetivos da execução do projeto foi mostrar um novo tipo de interação, onde o professor trabalha lado a lado, com os alunos, trocando experiências, conhecimentos e somando as informações necessárias para sua aula tornar-se agradável e proveitosa, tendo em vista que a função da experimentação nas aulas não se restringe apenas a prática para ilustração teorias e conceitos e, nem como forma, de demonstração de verdades definitivas. A experimentação vai muito além, se utilizada como ferramenta ou estratégia metodológica, com objetivo tornar o aluno sujeito independente de sua aprendizagem através do processo de investigação, onde o mesmo passa autônomo de seu desenvolvimento, através de questionamentos, hipóteses, interpretações e reflexões, ou seja, consideração valorizando seus conhecimentos prévios, para que haja a reconstrução do conhecimento cinético. Nesse sentido, destaca-se a importância de se discutirem as atividades práticas em contextos reais, onde se conflitam as deficiências formativas dos professores e dos alunos com a falta de “infraestrutura”, tanto das escolas, como dos professores, dos alunos e de suas famílias. É importante destacar que, além dos aspectos epistemológicos e didáticos enfatizados neste projeto, assim como os aspectos materiais, há que se considerarem, além das políticas públicas, sobretudo, os aspectos humanos, os quais são tão importantes quanto os primeiros, tendo em vista que, a indisciplina, a falta de respeito, o trabalho em equipe e comprometimento, por, quem quer que seja a aula experimental ou não tende a fracassar. Por tanto, as atividades experimentais deram uma nova visão de como trabalhar os conteúdos e despertar um maior interesse dos alunos pela disciplina, vale ressaltar que a metodologia utilizada, tornou tudo mais simples, a compreensão, a participação, o envolvimento, e a interação dos alunos, independente dos conhecimentos empíricos ou científicos o importante mesmo é aprender e repassar o aprendizado adiante, em forma significativa, criando novos conceitos sobre determinados assunto.

## 8REFERÊNCIAS

Disponível em:

<https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/746-4.pdf>> acessado em: 03 de dez.2017.

<https://www.sbfisica.org.br/fne/Vol12/Num1/eletromag.pdf>> acessado em: 03 de dez.2017.

<https://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n1/1806-1117-rbef-39-01-e1401.pdf> acessado em:

[https://www2.fct.unesp.br/pos/ensino\\_fisica/dissertacoes/2015/rodolfo.pdf](https://www2.fct.unesp.br/pos/ensino_fisica/dissertacoes/2015/rodolfo.pdf)Em cache acessado em: 03 de dez.2017.

[https://www2.unesp.br/experimentos de física](https://www2.unesp.br/experimentos_de_fisica)> acessado em:

BARBIERI, José Carlos. **Competitividade Internacional e Normalização Ambiental**. In **Anais IV Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo, nov. 1999.

BRASIL, Ministério da Educação, Lei 9.349/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**.BRASIL. **PCN Ensino Médio: Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III: Ciências da***JCX Silva - 2017 - Artigos relacionados*> de RK KOHORI - 2015 - Artigos relacionados>

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química**. Química Nova, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2012

MARTINS, A. F. P. **História e Filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho**. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 24, n. 01, p. 112-131, abr. 2007.

MONTAI, Vinicius; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Experimentos de física: Critérios de escolha utilizados pelos professores do Ensino Médio.** In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, 16, 2005, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: SBF, 2005.

MOREIRA, M. A., 1942 - **Teorias de Aprendizagem**, São Paulo: EPU, 1999. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. 144 p.** PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000. GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química.** *Química Nova*, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2012

PINHO-ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** 302 f. tese de Doutorado. PPGE/CED/UFSC-Florianópolis/SC, 2000a.

RICARDO, Elio Carlos; FREIRE. **A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 2, p. 251–266, 2007.

VYGOTSKY, L.S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo. Editora Martins Fontes

**9ANEXO**

Questionário do experimento

Aluno: -----

Ano: 8º e 9º ano.

1. O experimento aplicado estimulou seu interesse pelo conteúdo trabalho?

Sim ( )                      ( ) um pouco                      não ( )

2. O experimento facilitou a compreensões do conteúdo?

Sim ( )                      ( ) um pouco                      não ( )

3. O conteúdo foi apresentado com clareza?

Sim ( )                      ( ) um pouco                      não ( )

4. De que forma o experimento contribuiu para o seu aprendizado?

Positivo ( )                      ( ) um pouco                      negativo ( )

5. Você já havia estudado algum conteúdo na prática?

Sim ( )                      ( ) um pouco                      não ( )

6. Você achou que aprendeu mais na pratica do que na teoria?

Teoria ( )                      ( ) poucoprática ( )

7. Como você avalia o experimento apresentado?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---