



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

Universidade Federal de Pernambuco

Centro Acadêmico do Agreste

Núcleo de Formação Docente

Licenciatura em Física

**PROJETOS E FEIRAS DE CIÊNCIAS COMO PRINCÍPIOS  
DIDÁTICO-METODOLÓGICOS NO ENSINO DE FÍSICA  
DO ENSINO MÉDIO.**

JACKSON DE MELO LEONARDO

Caruaru

2019

JACKSON DE MELO LEONARDO

**PROJETOS E FEIRAS DE CIÊNCIAS COMO PRINCÍPIOS  
DIDÁTICO-METODOLÓGICOS NO ENSINO DE FÍSICA  
DO ENSINO MÉDIO.**

Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Física-licenciatura da  
Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
licenciado em física.

Caruaru

2019



JACKSON DE MELO LEONARDO

**PROJETOS E FEIRAS DE CIÊNCIAS COMO PRINCÍPIOS  
DIDÁTICO- METODOLÓGICOS NO ENSINO DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Física-licenciatura da  
Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
licenciado em física.

Aprovada em: 20/02/2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa. Dra. Flávia C. G. C. Vasconcelos (1º Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa. Dra. Tassiana F. G. Carvalho (2º Examinadora Interna)  
**Universidade Federal de Pernambuco**

*Dedico este trabalho a minha mãe. Pois, para que eu pudesse conseguir iniciar e finalizar este trabalho e a graduação ser concluída o esforço exigido partiu tanto de mim quanto dela. E sem este apoio, eu não estaria aqui.*

## **AGRADECIMENTOS**

Assim como este trabalho, acaba de finalizar uma importante etapa da minha vida e junto com isso eu gostaria de fazer meus agradecimentos a cada um que de certa forma contribuiu para que eu conseguisse chegar até aqui. Desta forma gostaria de agradecer a:

... meu orientador, por este caminho que traçamos juntos, que aceitou minha proposta de trabalho desde o início e teve paciência pra me guiar até aqui.

... aos meus professores e professoras de graduação que contribuíram de forma substancial para minha formação. Agradeço a cada um sem exceção.

... a meus professores do ensino médio e fundamental que juntos me ajudaram a construir uma boa base pra que eu pudesse chegar até aqui.

... todos os familiares que me deram força pra conseguir continuar, que de certa forma me incentivou a chegar até aqui.

... a todos os meus amigos da faculdade, da minha cidade, do meu trabalho, do carro que me levava pra faculdade dentre outros lugares que sempre estavam me apoiando, me ajudando muitas vezes a escapar na realidade que em alguns momentos era exaustiva. Construimos muita coisa juntos e levarei cada um comigo.

... a minha namorada que conseguiu de certa forma aguentar todo esse tempo com paciência e compreensão.

... a meus alunos que contribuíram para que eu me tornasse um profissional melhor e me ajudaram a traçar minha carreira.

... a todos que compuseram o PREVUPE, que me deu oportunidade de crescer quanto profissional e acrescentou ainda mais em minha escolha.

No mais, é isso. Sou grato por cada momento, palavra e gesto vivido e assim é minha profissão, cheia de interação e relações com seres humanos, ganhando a oportunidade de construção de aprendizado e ensinamento em cada passo.

## RESUMO

Tendo em vista que o contexto atual onde se encontra a educação brasileira, em especial o ensino nas áreas de Física e outras ciências da natureza, este trabalho apresenta informações sobre o ensino de Física utilizando projetos e feira de ciências como fator motivador da aprendizagem, a fim de identificar projetos experimentais como estratégia didática no ensino de física no ensino médio, visando analisar a motivação dos alunos pela aprendizagem de Física. Para tanto, é necessário investigar metodologias para o ensino, encontrar estratégias para motivação da aprendizagem; e analisar projetos junto da feira de ciências como fator motivador da aprendizagem. Assim, realizou-se, então, uma pesquisa em campo de caráter qualitativo em uma escola situada no município de Palmares-PE, com alunos do primeiro ano do ensino médio, buscando melhor compreender os fenômenos do ensino e aprendizado de física, tendo em vista as dificuldades enfrentadas atualmente. Para pesquisa, levou-se um projeto para os alunos construírem experimentos voltados aos conteúdos estudados por eles, onde resultou posteriormente numa feira de ciências e em seguida foi lançado um questionário com fins de coletar informações importantes sobre como essa ação e de que maneira ela influencia no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos. Diante disso, verifica-se que metodologias inovadoras devem ser implementadas, deixando assim a prática de ensino tradicional como sendo única, trazendo projetos que envolvam toda comunidade escolar tais como construção de experimentos e feiras de ciências, o que impõe a constatação de que trará uma aprendizagem dinamizada e mais aceita entre o alunado, fora do contexto tradicional, tornando assim os conceitos mais significativos, com estudantes amadurecidos inseridos nesse contexto. A partir da pesquisa realizada pode-se concluir que investir em projetos e feiras de ciências incentivam os estudantes a terem uma nova visão da disciplina, pois instiga o mesmo a buscar respostas sabendo que é capaz de colocar em prática o que foi aprendido em sala de aula em situações do seu cotidiano junto com toda comunidade escolar.

**Palavras-chave:** Ensino de física. Ensino por projetos. Feira de ciências.

## **ABSTRACT**

Considering that the current context of Brazilian education, especially teaching in the areas of Physics and other natural sciences, this work presents information about Physics teaching using projects and science fair as a motivating factor for learning, to identify experimental projects as a didactic strategy in the teaching of physics in high school, aiming at analyzing students' motivation for learning physics. Therefore, it is necessary to investigate methodologies for teaching, to find strategies for learning motivation; and analyze projects at the science fair as a motivating factor for learning. Thus, a qualitative field research was carried out at a school located in the municipality of Palmares-PE, with first-year high school students, seeking to better understand the phenomena of teaching and learning of physics, with a view to the difficulties currently faced. For research, a project was carried out for the students to construct experiments focused on the contents studied by them, where they subsequently resulted in a science fair and then a questionnaire was launched in order to collect important information about how this action and in what way its influence in the teaching-learning process. Therefore, it is verified that innovative methodologies should be implemented, thus leaving the practice of traditional teaching as unique, bringing projects that involve every school community such as the construction of experiments and science fairs, which requires verification that it will bring a dynamized and more accepted learning among students, outside the traditional context, thus making the concepts more meaningful, with mature students inserted in that context. From the research carried out, it can be concluded that investing in projects and science fairs encourages students to have a new view of the discipline, as it instigates the student to seek answers knowing that he is able to put into practice what was learned in the classroom. classroom in everyday situations together with the whole school community.

**Keywords:** Physics teaching. Teaching by projects. Science fair.

## SUMÁRIO

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                               | <b>10</b> |
| <b>2</b> | <b>UM POUCO SOBRE FEIRA DE CIÊNCIAS.....</b>          | <b>14</b> |
| 2.1      | AS FEIRAS DE CIÊNCIAS NO BRASIL E EM PERNAMBUCO....   | 15        |
| 2.2      | A FEIRA NA ESCOLA COMO PRINCÍPIO DIDÁTICO .....       | 17        |
| 2.2.1    | Feira se relaciona com o fazer científico?.....       | 17        |
| 2.2.2    | Ciência na escola básica e nas universidades.....     | 19        |
| <b>3</b> | <b>METODOLOGIA.....</b>                               | <b>22</b> |
| 3.1      | METODOLOGIA DA PESQUISA.....                          | 22        |
| 3.2      | METODOLOGIA DA ATIVIDADE .....                        | 24        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS.....</b>                                | <b>26</b> |
| 4.1      | INTERESSE PELA DISCIPLINA.....                        | 26        |
| 4.2      | PARTICIPAÇÃO EM FEIRAS.....                           | 27        |
| 4.3      | RECEBIMENTO DO PROJETO .....                          | 28        |
| 4.4      | DOMÍNIO DO CONTEÚDO APÓS O PROJETO.....               | 28        |
| 4.5      | DIFICULDADES ENCONTRADAS.....                         | 29        |
| 4.6      | A INFLUÊNCIA DO PROJETO E AS MUDANÇAS DE ATITUDE..... | 30        |
| 4.7      | A FÍSICA ANTES E DEPOIS DO PROJETO.....               | 30        |
| 4.8      | MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM.....                    | 32        |
| 4.9      | SOBRE A EXISTÊNCIA DE MAIS PROJETOS.....              | 32        |
| 4.10     | EXPERIMENTOS.....                                     | 33        |
| <b>5</b> | <b>Considerações finais .....</b>                     | <b>37</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                              | <b>39</b> |

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APÊNDICE A: ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE PINTURA .....</b>             | <b>41</b> |
| <b>APÊNDICE B- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE NEWTON.....</b>               | <b>43</b> |
| <b>APÊNDICE C- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE DANÇANTE.....</b>             | <b>46</b> |
| <b>APÊNDICE D- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO DESAFIO DO OVO.....</b>                     | <b>48</b> |
| <b>APÊNDICE E- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO COPO SATÉLITE...</b>                        | <b>50</b> |
| <b>APÊNDICE F- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO EXPERIMENTO “SUBINDO EM LÂMPADAS” .....</b> | <b>52</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho trata-se do uso de estratégias didáticas e metodológicas no ensino de física do ensino médio na região do interior de Pernambuco a partir de projetos experimentais e feiras de ciências.

O meu interesse pela física se deu ainda no primeiro ano do ensino médio, quando participei de um projeto de construção de foguetes de garrafa pet. Já pelos projetos e feiras de ciências, surgiu durante o curso de física, especialmente através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que levou a refletir sobre a importância de projetos implantados nas escolas de ensino médio.

No país, especialmente na escola pública, o ensino de ciências físicas e naturais ainda é fortemente influenciado pela ausência do laboratório de ciências, pela formação docente descontextualizada, pela indisponibilidade de recursos tecnológicos e pela desvalorização da carreira docente. E isso, sem sombra de dúvidas, constitui-se em um obstáculo pedagógico à consecução do ensino e da aprendizagem da Física nos diferentes níveis e modalidades da escolarização, com impacto negativo sobre o entendimento e o interesse por essa ciência. (Costa e Barros, 2015, p. 2)

No contexto educacional, pode-se enxergar uma grande deficiência tanto no ato de aprender quanto no ato de ensinar disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza. Os alunos se encontram desmotivados com a aprendizagem muitas vezes pelo fato de seus professores apresentarem uma abordagem superficial do conteúdo e fazer uma exposição de um amontoado de fórmulas que para os alunos não representam significado nenhum. Fazendo uma breve análise, pode-se perceber que tanto a ciência quanto a tecnologia têm avançado de forma substancial enquanto a educação, neste sentido, se encontra obsoleta em suas metodologias, onde o tratamento que era dado em meados do século XIX ainda se encontra em grande escala em nosso cotidiano e, o ensino é visto de forma abstrata e se mostra totalmente longe da realidade dos alunos.

Segundo Ribeiro (2005), a física é uma ciência destinada ao estudo da natureza e, portanto, sua aprendizagem não se dá por meio de apenas memorização de fatos e definições, mas, sim, por meio de pensamentos e questionamentos do mundo e da humanidade quanto natureza. De fato, é preciso encontrar um significado naquilo que se está sendo estudado, principalmente tendo em vista que são discutidas e mostradas informações em sala de aula, na maioria dos casos, não são observadas de modo investigativo ou de forma curiosa por parte dos professores e conseqüentemente dos alunos, deixando assim que tais situações passem despercebidas sendo apenas aceitas e não compreendidas em seu sentido físico.

Tem sido cada dia mais difícil ter êxito como docente em ensino de física e ciências em geral. De acordo com Costa e Barros (2015), o ensino de física e também das ciências naturais, tais como, química e biologia, se encontram sugestionadas pelo distanciamento de práticas laboratoriais, total dependência do livro didático, metodologias completamente expositivas, formação docente descontextualizada, além da desvalorização da profissão e carência de recursos tecnológicos, trazendo assim grandes obstáculos pedagógicos para o êxito do ensino e da aprendizagem da física, ocasionando assim um grande impacto negativo sobre o entendimento e interesse pela mesma.

Pozo e Crespo (2009) afirmam que os alunos aparentemente têm aprendido e se interessado cada vez menos pela educação científica, onde isso tem se manifestado não apenas nas salas de aula, mas também em resultados de pesquisas em didática da ciência e isso tem como motivação muitas mudanças educacionais introduzidas nos últimos anos no ensino de ciências. Isso é bem perceptível na maioria das salas de aula, principalmente em escolas públicas, onde grande parte dos alunos não estão interessados realmente na aprendizagem do conteúdo para sua vida, mas sim empenhados apenas em passar de ano, não se importando com o conhecimento que lhes são oferecidos e isso pode trazer desmotivação para o profissional que como um loop leva essa desmotivação para a sala de aula tornando-a um ambiente com grande dificuldade para o ensino-aprendizagem.

Com isto, se faz necessário introduzir metodologias outras para tentar reverter esta atual situação, buscando trazer motivação para os alunos da educação básica, trabalhando a física com uma abordagem que chame atenção do aluno, desperte o interesse, tendo em vista que a física deve ser vista como uma disciplina que busca explicar a natureza por meio de modelos teóricos que se aproximam da realidade e não apenas equações e conceitos não significativos.

Neste trabalho buscou-se aplicar uma pesquisa de caráter qualitativo, na tentativa de melhor compreender os fenômenos do ensino e aprendizado de física, tendo em vista as dificuldades enfrentadas atualmente, tais como: Redução no número de aulas, currículo desatualizado e descontextualizado e profissionalização insuficiente e desmotivação por parte dos alunos e professores (COSTA; BARROS, 2015).

#### Objetivo geral

- Identificar projetos experimentais como estratégia didática no ensino de física no ensino médio, visando analisar a motivação dos alunos pela aprendizagem de física.

#### Objetivos específicos

- Investigar metodologia com projetos para o ensino de física;
- Encontrar estratégias para motivação da aprendizagem da física;
- Analisar projetos como feira de ciências como fator motivador da aprendizagem;

Tendo em vista todos os objetivos citados acima, de que forma a inserção de metodologias focadas em projetos experimentais e feiras de ciência modifica a dinâmica de ensino aprendizagem de Física no Ensino médio?

Pensando nisso, buscou-se implantar um projeto que envolvesse todos os alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio, onde eles construiriam experimentos, analisariam os fenômenos físicos ali implantados e os apresentariam para toda comunidade escolar em forma de feira de ciências.

A seguir será mostrado um pouco sobre projetos e o que é feira de ciências juntamente com as vantagens encontradas por alguns autores, seu

contexto histórico e sua inserção no Brasil. Também é mostrado a relação da feira de ciências com o fazer científico trazendo uma ideia de ensino por investigação.

## 2. UM POUCO SOBRE FEIRA DE CIÊNCIAS

Rosa (1995), diz que as feiras de ciências são uma mostra de projetos existentes e que deve estar adequado ao currículo da disciplina com trabalhos que ajudam os alunos a refletirem sobre os assuntos estudados em sala e devem ter como propósito mostrar a comunidade onde a escola usa o trabalho de investigação realizado pelos alunos. Tendo como vantagens de uma feira: O interesse despertado pela investigação científica, maior desenvolvimento em habilidades específicas e de interesse, promove também a interação da comunidade com a escola, desenvolvimento do senso crítico, despertar do senso de cooperação, dentre outros. Além de tudo, a inserção da sociedade no desenvolvimento da feira deve acarretar em uma maior importância e visibilidade para as mesmas e conseqüentemente para a disciplina trabalhada, tendo em vista que todos ali em participação constroem conhecimentos de conteúdos muitas vezes não observados com tanta clareza antes.

Feiras de ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição de trabalhos. (MANCUSO *apud* BRASIL, 2006, p. 20).

Rosa (1995), ainda nos diz como deve ser a organização de uma feira; ela deve refletir sobre os assuntos estudados em sala de aula; manter uma regularidade, tendo em vista que se o aluno é submetido a apenas aulas expositivas se encontrará despreparado para um bom desenvolvimento das práticas experimentais; a pesquisa deve ser voltada para projetos de pesquisa de ciências; garantir relevância para a comunidade local e fazer parte do cotidiano escolar, inclusive do calendário escolar; envolvimento da comunidade com os projetos fazendo parte da realidade da mesma.

Santos (2012) nos diz que a realização de projetos que envolvem pesquisas científicas pelos estudantes de ensino básico, para apresentação em feiras de ciências, tem se mostrado uma importante metodologia no

desenvolvimento de novas competências nos estudantes, ao mesmo tempo em que a realização destas feiras cria um importante espaço de desenvolvimento da cultura científica.

A apresentação de trabalhos em feiras contribui, portanto, para a formação estética, emocional, social e política do aluno e do professor e cria oportunidades para sua participação nos debates dos problemas atuais (SANTOS, 2012, p. 157).

Portanto, é possível que esse tipo de ferramenta didática possa ser vantajosa se bem atrelada ao ensino da disciplina, podendo trazer grandes benefícios, ajudando a combater algumas das dificuldades enfrentadas atualmente na sala de aula, de maneira que também possa trazer um bem estar e prazer por parte dos alunos.

## 2.1. AS FEIRAS DE CIÊNCIAS NO BRASIL E EM PERNAMBUCO

As primeiras feiras de ciências, conhecidas como projetos de ensino registradas, foram nos Estados Unidos por volta de meados do século passado após a segunda guerra mundial (BRASIL, 2006)

Segundo Barcelos *et al.*(2010) a intenção era que houvesse ensino e pesquisas nas escolas, como ginásios vocacionais e colégios de aplicação, ocorrendo produções textuais, recursos didáticos, materiais de laboratório e também promover uma formação continuada com objetivo de uma mudança curricular em redes públicas de ensino.

No Brasil, a prática de experimentação nunca se fez rotineira, onde até por volta de meados do século XX o número de escolas que possuíam aparelhos prontos específicos para demonstrações eram poucos e a única participação dos alunos eram como ouvintes apenas (GASPAR, 2005)

Por volta de 1950, poucas escolas ofereciam um pequeno espaço para trabalhos, um laboratório didático, diga-se de passagem, onde a única ação que lhes cabia era a reprodução dos mesmos seguindo um passo a passo.

“A partir do fim da década, com a crise do modelo político-econômico e sua posterior mudança sob forte influência externa, surge o que chamamos de projetos de ensino.” (PERNAMBUCO, 1985, p 120).

As primeiras feiras escolares de ciências foram iniciadas na década de 60 em busca de oportunidade para discussão dos conhecimentos, novas metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos. O período de projetos estendeu-se aproximadamente de 1962 e 1974 (MANCUSO, 2000).

No Brasil a primeira feira nacional de ciências aconteceu no estado do Rio de Janeiro entre 22 e 29 de setembro de 1969, tendo mais de 1600 trabalhos que envolviam todo território nacional e era constituído por mais de 4000 alunos. A mesma permaneceu estagnada por 15 anos consecutivos retornando apenas em 1984 no Rio Grande do Sul chamada de “Mostratec”.

Com o passar do tempo as feiras ficaram em segundo plano no contexto nacional. Sobre o início da prática das feiras de ciências em Pernambuco se tem poucos registros, mas em 1994 foi criada, inicialmente uma feira de ciências estadual intitulada de “Ciência Jovem” e teve como intuito integrar escolas de todo estado na tentativa de estimular a cultura científica, hoje a feira tem um caráter não mais estadual, mas sim internacional.

A ciência jovem em 2018 teve sua 24ª edição e é promovida pelo Espaço Ciência (Museu Interativo de Ciência do Estado de Pernambuco), desde a criação do Museu, acompanhando a história do mesmo. Além disso, a feira é, ainda, uma das poucas que recebem projetos de alunos desde a Educação Infantil. A feira é constituída de cinco categorias: Iniciação à Pesquisa, para alunos da Educação Infantil e Fundamental 1; Divulgação Científica, para estudantes do Fundamental 2; Incentivo à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, voltadas ao Ensino Médio; e Francis Dupuis, para projetos do exterior, além de que professores podem também inscrever projetos na categoria Educação científica para compartilhamento de experiências pedagógicas. Além disso, a feira ainda estimula à realização dos projetos durante todo o ano letivo. Hoje em dia a mesma tem mais de 60 feiras afiliadas, espalhadas pelo Brasil e outros países.

Em Caruaru-PE se tem a Feira de Ciências do Agreste Pernambucano que em 2019 estará com a segunda edição.

Embora exista investimentos públicos em feiras de ciências no país perceptível a carência brasileira de mais projetos como o “Ciência jovem” em grande parte das escolas públicas, que motivam alunos de diversos lugares, devendo, se assim dizer, dissipar por diversas cidades, dando oportunidade para muitos outros possam se motivarem a estudar e mostrar seu trabalho.

## 2.2. A FEIRA NA ESCOLA COMO PRINCÍPIO DIDÁTICO

Nessa seção será discutido um pouco sobre a relação do fazer científico com a feira de ciências, tentando em primeiro momento entender de que maneira se dá a prática científica e em seguida fazendo uma comparação com os requisitos necessários de uma feira de ciências. Além disso, será também discutido o ensino por investigação e depois comparado a ciência realizada nas universidades com a da escola básica, tendo o objetivo de entender suas diferenças e o motivo que leva a isso.

### 2.2.1. Feira se relaciona com o fazer científico?

Primeiramente para responder tal pergunta é preciso antes definir o que é o fazer científico.

A ciência, além das teorias, também é baseada no empirismo no ato da experimentação e observação, da pesquisa, busca por respostas e entendimento da natureza que cerca o indivíduo trazendo resultados confiáveis que foram e ainda podem ser provados tendo por objetivos usar o conhecimento ali encontrado em seu favor, melhorando sua existência e desmistificando situações que antes não eram bem compreendidas.

A ciência é um conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado objeto, especialmente os obtidos

mediante a observação, a experimentação dos fatos, através de um método considerado científico. Processo pelo qual o homem se relaciona com a natureza, visando à dominação dela em seu próprio benefício. Atualmente, esse processo se configura na determinação, segundo um método e na expressão da linguagem matemática de leis em que se podem ordenar os fenômenos naturais, do que resulta a possibilidade de, com rigor, classificá-los e controlá-los (FERREIRA, 1986, p. 404)

Logo, podemos classificar o fazer científico como o ato de buscar um conhecimento e prová-lo baseado em dados adquiridos observados em experimentos, trazendo um conhecimento confiável e objetivo.

Mas quando alguém pode ser considerado um cientista? Será que esse título se deve apenas a doutores que publicam em revistas científicas? Poderia ser uma criança ou adolescente considerado um cientista? Pavão (2006) nos mostra que sim, que qualquer pessoa tendo títulos ou não pode ser considerado um, desde doutores, estudantes de iniciação científica ou um aluno do ensino médio. Segundo ele também a arte de pesquisar, do fazer científico é algo natural do ser humano que pode ser percebido ainda na infância observando como uma criança vai em busca de suas respostas e muitas vezes isso é desestimulado, tanto pelos pais que tentam sessar os questionamentos dos filhos, quanto pelos professores que em muitos casos veem esses questionamentos como irrelevantes

Pode-se enxergar feira de ciências como uma revolução pedagógica que reconhece o estudante de qualquer modalidade, seja fundamental, médio ou superior (PAVÃO, 2006).

Hoje feiras de ciências são conhecidas como uma atitude pedagógica e cultural com elevado potencial motivador do ensino e da prática científica no ambiente escolar. Tanto para alunos e professores, quanto para comunidade em geral, as feiras vêm constituindo uma oportunidade de aprendizagem e de entendimento sobre as etapas de construção do conhecimento científico. (BRASIL, 2006, Apresentação).

Baseado nisto, pode-se concluir que as feiras de ciências se relacionam com o fazer científico, pois parte muitas vezes de um problema para os alunos, onde eles têm que investigar, observar, obter resultados, além de apresentá-los ao público.

### 2.2.2. Ciência na escola básica e nas universidades

O ensino de ciências por investigação é algo muito comum em países da Europa e América do Norte, enquanto no Brasil a história é pouco discutida (relativize as afirmações, pois se discute experimentação investigativa em Química, por exemplo, desde a década de 80), mas vem crescendo entre os pesquisadores e educadores que se voltam pra essas questões.

Quando se fala de ensino de ciências por investigação, tenho a pretensão de trazer escolhas de aulas fora do contexto atual e tradicional, com o professor escrevendo apenas, visando destacar os projetos experimentação e feiras.

Antes disso, abriremos uma pequena discussão acerca da ciência ensinada nas escolas básicas e a ciência ensinada nas universidades, buscando fazer uma comparação entre as mesmas.

O que de forma óbvia pode ser percebido é que as mesmas têm pouca coisa em comum. Isto pode ser percebido facilmente nos próprios conteúdos estudados “na escola os conceitos são apresentados de forma abstrata e distanciados do contexto que lhe deram origem” (MUNFORD, 2007, p. 6) Munford (2007) ainda nos diz que, se comparado a ciência acadêmica, se torna uma tarefa difícil, tendo em vista que a ciência na escola tem como objetivo principal promover a aprendizagem, enquanto a ciência acadêmica tem por objetivo principal produzir novos conhecimentos além de contarem, em sua grande com muitos recursos tecnológicos que auxiliam onde em grande parte das escolas não se fazem presentes.

De fato, não seria possível compreender um conceito científico de forma desvinculada da investigação e de verdadeiros problemas examinados por cientistas.

Alguns autores como Driver (*et al.*, 1999) deixam claro que para se aprender ciências, implica em aprender a participar de práticas científicas.

“Aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominado estudo da

natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento” (DRIVER *et al.*, 1999, p. 36).

Embora a aprendizagem por investigação não envolva diretamente apenas atividades práticas ou experimentais, podemos colocá-las em acordo desde que a mesma apresente características essenciais da investigação, onde o aluno não deve limitar-se com manipulação ou apenas observação, mas também refletir, discutir, explicar e relatar, dando assim tais características de investigação científica.

As atividades de investigação são estratégias importantes e essenciais tanto no ensino de física como no ensino de ciências em geral. Conforme diz Moreira e Levandowsky (1983) que a atividade experimental é indispensável no ensino de física, podendo ser orientada para se conseguir diferentes objetivos, onde o aluno deve ter a chance de proceder e o ensino deve ser rodeado de demonstrações que levam a um trabalho prático, tendo como objetivo levar o aluno a debater, pensar, justificar as ideias e aplicar seus conhecimentos em novas circunstâncias onde ele usará seus conhecimentos tanto teórico como matemático.

De acordo com Azevedo (2004), utilizar a experimentação colocada como investigação desperta interesse nos alunos, estimulando sua participação, ajuda na construção de conhecimentos e proporciona a participação do aluno onde ele produzirá seu conhecimento por meio do pensar, sentir e fazer. Carvalho (*et al.*, 1998) diz que o processo de pensar, que é fruto da participação, faz o aluno a começar a criar autonomia.

Ainda para Azevedo (2004), as atividades experimentais têm como objetivo demonstrar um fenômeno comprovando uma teoria estudada e acredita que isso pode trazer contribuições maiores para o ensino de física se envolverem uma investigação dos fenômenos mostrados.

Tendo em vista a importância do desenvolvimento científico desde o ensino básico pode-se observar um grande déficit na inserção da produção de projetos que possibilitem o interesse dos estudantes no ramo da pesquisa e extensão. Dessa forma

o ensino fica segregado apenas a aulas expositivas e estes não conseguem desenvolver autonomia na construção do conhecimento.

A falta de investimento no ramo da pesquisa pode ser observada em nível nacional e estadual, nas escolas os conceitos sobre ciências são bastante abstratos e não são trabalhadas situações que correspondam a realidade da comunidade escolar, criando assim barreiras e dificultando ainda mais a produção científica.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo relatar-se-á de que maneira foi realizada a pesquisa, considerando o cenário, os sujeitos envolvidos na investigação e os instrumentos de coleta de dados. A descrição foi realizada de forma explicativa com o intuito de compreender fatores metodológicos que contribuem positivamente e/ou negativamente no processo de ensino-aprendizagem em física na educação básica e identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. “Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas” (GIL, 2008, p. 27).

O método da pesquisa foi escolhido de forma que pudesse ser feito reflexões ampliadas, permitindo assim uma maior profundidade de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do caso investigado.

O estudo se configura numa abordagem qualitativa e teve como instrumento de coleta de dados um questionário com os alunos com nove perguntas. Na elaboração do questionário foi procurado investigar o ânimo dos alunos com o projeto e seus pontos de vista sobre o ensino de física utilizando projetos científicos experimentais e feiras de ciências, podendo assim coletar dados que nos diz sobre mudanças de atitude quanto ao ensino. Tais questões podem ser encontradas no quadro abaixo:

**Quadro 1** – Perguntas do questionário.

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Você gosta de física?<br>Sim____ Não____<br><br>Por que?                                            |
| Você já havia participado de alguma feira de ciências (projeto) antes?<br>Sim____ Não____           |
| Descreva como você se sentiu ao saber qual seu experimento e banner você e seu grupo desenvolveria. |

|                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Como você se sente atualmente em relação ao conteúdo abordado pelo seu projeto, você acredita que tem mais domínio sobre o mesmo? |
| Quais foram as dificuldades encontradas?                                                                                          |
| Este Projeto lhe influenciou, causou alguma mudança de atitude em relação a matéria de física?<br>Sim____ Não____<br><br>Por que? |
| Como você via a física antes do projeto e como você vê agora?                                                                     |
| Você se sente mais motivado/entusiasmado para estudar/aprender física?                                                            |
| Você acha que deveriam existir mais projetos desses durante o ano letivo?<br>Sim____ Não____<br><br>Por que?                      |

A pesquisa foi realizada com toda turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola em Palmares – PE que tinha entre 14 e 16 anos de idade. Foi respondida no dia letivo seguinte ao fim projeto.

Foi usado como base teórica o trabalho de Bardin (2010). Em primeiro momento, na pré-análise, foi feito o que a autora chama de “leitura flutuante”, onde foi respeitada a regra de exaustividade, representatividade, homogeneidade, pertinência e exclusividade. Logo após foi feita a exploração do material, e por fim, foi feita o tratamento do resultado.

Após a coleta dos dados, dos alunos do primeiro ano, foram indagados tendo em vista buscar um resultado com análise do conteúdo. Suas respostas foram analisadas com as devidas interpretações, tendo em vista colher um seguimento bem consolidado.

A análise dos resultados se deu a partir das evidências coletadas a partir das respostas e elas foram confrontadas com referencial teórico que propiciou a base para análise de conteúdo.

### 3.2. METODOLOGIA DA ATIVIDADE

O campo onde a atividade foi realizada fica situado na região de zona da mata de Pernambuco com uma população de aproximadamente 60.300 habitantes conhecida como "Atenas Pernambucana", "Capital da Mata Sul" e "Terra dos Poetas" e historicamente conhecida por abrigar ao redor de suas terras o Quilombo dos Palmares.

O projeto foi a construção de experimentos físicos em grupos, elaboração de banners seguido de uma feira de ciências e teve como título "*Física Crazy*".

Foi selecionada apenas uma turma do primeiro ano do ensino médio com 21 alunos. A proposta do projeto foi apresentada aos alunos juntamente com suas viabilidades.

A intenção do mesmo foi a construção de experimentos para a realização da mostra, com propósito de fazer com que os alunos colocassem em prática boa parte dos conhecimentos de mecânica vistos e até mesmo ter um primeiro contado com conteúdo que talvez não tivessem a oportunidade de ver no ensino médio. Ele se constituiu na elaboração de 6 experimentos escolhidos pelo professor da turma. Foram esses intitulados de *Pêndulo de pintura*, *Pêndulo de Newton*, *Pêndulo Dançante*, *Desafio do ovo*, *Copo satélite* e *Subindo em lâmpadas*. Foram elaborados 5 banners, um para cada experimento construído, exceto os "*desafio do ovo*" e "*copo satélite*" que foi colocado em apenas um tendo em vista que o conteúdo e explicação dos mesmos eram semelhantes. Continham introdução, desenvolvimento com explicação teórica e prática, imagens e conclusão. A intenção desses banners foi tentar levar um pouco da realidade acadêmica para os alunos, fazer com que eles detalhassem melhor as informações colhidas em cada pesquisa, possibilitando também que as novas informações se ancorassem em conceitos relevantes, trazendo assim um enriquecimento para a mostra e domínio sobre o conteúdo.

O projeto teve duração de um mês e quinze dias depois do anúncio dos experimentos e distribuição dos roteiros. Houve acompanhamento por parte do

docente da turma e do pesquisador de formas presencial e via grupo do WhatsApp. Foram feitas duas visitas pelo pesquisador tendo em vista fazer o acompanhamento da construção dos experimentos e também auxiliar os alunos quanto as dúvidas sobre o processo de construção e materiais para pesquisar sobre os fenômenos ali presentes.

Foram realizados experimentos que tiveram como propósito trabalhar assuntos como força peso, força de tração, movimentos de um pêndulo força de atrito, leis de Newton e pressão, seguindo a proposta de Rosa (1995), no qual foram escolhidos experimentos que se adequassem com o currículo da disciplina, ou seja, com os assuntos até que foram e seriam trabalhados pelos alunos do primeiro ano.

Para cada experimento foi elaborado pelo autor um roteiro de construção, onde continha resumo, introdução sobre o experimento, os materiais propostos para a construção, onde esses mesmos materiais poderiam ser substituídos por outros equivalentes, montagem e os resultados esperados, além disso também foram disponibilizados links que os direcionaram a vídeo aulas, com intenção de fazer com que os alunos não se desmotivassem quando encontraram adversidades no processo de construção ou até mesmo dos conceitos físicos ali implicado. Esses roteiros foram mostrados em primeiro momento a gestão do colégio, que por sua vez aprovou e em seguida foram distribuídos para cada grupo conforme o seu experimento. Para a construção dos roteiros foram utilizados conhecimentos próprios adquiridos no decorrer da graduação e na carreira docente.

## 4. RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo utilizar os dados coletados com os questionários para perceber qual tipo de impressão os alunos tinham da disciplina, o que eles pensavam e como se comportavam antes e após o projeto, atentando para as mudanças de atitude e motivação dos alunos em relação a aprendizagem.

O evento aconteceu no pátio da escola onde tendas foram armadas para que pudesse ser realizada a exposição dos banners e dos experimentos construídos no projeto.

Foi realizado no dia 19/10/2018, teve início às 9:30 da manhã e acabou às 12:00. Toda a comunidade escolar fez parte da realização, das séries do fundamental até o terceiro ano do ensino médio. A exposição foi feita pelos estudantes do primeiro ano do ensino médio e os demais participaram visitando as tendas que foram montadas.

Foram realizados 21 questionários, onde em cada um continham 9 perguntas. A seguir faremos a análise, a partir de cada questão, visando uma construção baseada na resposta a cada item da entrevista e não uma análise das respostas de cada docente isolado.

### 4.1. INTERESSE PELA DISCIPLINA

Inicialmente procuramos saber se a turma gostava da disciplina, tendo em vista que eram 1º ano do ensino médio e possivelmente só teriam tido contato formal com a disciplina na última série do ensino fundamental.

O resultado foi de certa forma surpreendente pois 17 dos 21 estudantes disseram gostar de física, afirmando que a mesma é uma matéria interessante que exige um bom raciocínio, traz curiosidade e novos conhecimentos que possibilitam um novo olhar para o mundo que nos cerca.

***“Estudamos coisas do dia a dia com outros olhos”, com a física podemos aprender coisas que nem sabíamos que poderiam ser possíveis.”***

Os demais alunos que disseram não gostar da disciplina, mostraram motivos tais como, falta de base matemática, fórmulas complexas e falta de entusiasmo. Ou seja, apenas pouco mais de 20% dos alunos não gostavam da disciplina.

***“não tive uma boa base matemática, não sei interpretar e os cálculos são de dar dor de cabeça, apesar de ser uma matéria importantíssima.”***

Em conversa com o professor, ele afirmou que boa parte de suas aulas era expositivas, embora ele tentasse dinamizar com brincadeiras e trabalhos como algumas apresentações em sala. Isso vai de encontro ao pensamento citado de Ribeiro (2005), que nos mostra que para se ter uma boa aprendizagem em física é preciso bem mais que apresentação de conceitos e fórmulas, mas é preciso vivenciá-la, podendo assim enxergar e compreender seus fenômenos, tratando assim a disciplina de uma forma dinâmica e entusiasmante.

## 4.2. PARTICIPAÇÃO EM FEIRAS

Neste caso, a pergunta teve um caráter bem objetivo, tendo apenas resposta binária, onde pode ser constatado que 13 as 21 pessoas haviam participado de um projeto, enquanto 8 estariam participando pela primeira vez de um.

O que mais chama atenção é o fato das feiras terem sido iniciadas por volta da década de 60 e meio século depois ainda encontrar uma turma onde cerca de 40% nunca participaram de tal evento, possibilitando pressupor que boa parte de sua aprendizagem, pelo menos em disciplinas voltadas a ciências da natureza, não se dá de forma investigativa mas sim expositiva, limitando assim a visão de muitos.

#### 4.3. RECEBIMENTO DO PROJETO

Ao receberem a notícia do projeto junto do experimento que seria construído e estudado, 19 dos 21 estudantes se mostraram animados e se sentiu entusiasmado com seu experimento, além de preocupados e curiosos. De fato, era de se esperar tal preocupação, tendo em vista que muitos nunca haviam estado antes em um projeto ou ao menos construído um experimento.

Em um dos questionários o participante ainda ressalva que sentiu ***“uma felicidade pelo fato de saber que aplicaria a força mecânica aprendida em sala nos objetos”***. O que vai de encontro com a visão de Azevedo (2004, p. 26) onde “podemos dizer também que nesse tipo de trabalho há um envolvimento emocional por parte do aluno, pois ele passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções.”.

Em contrapartida um dos alunos afirmou não ter ***“colocado fé na ideia”***. Onde ele acreditava que aquilo não passaria de mais um trabalho escolar. Isto era de se esperar, tendo em vista que muitas das feiras trabalhadas nas escolas servem apenas como a exposição de trabalho em busca de nota.

#### 4.4. DOMÍNIO DO CONTEÚDO APÓS O PROJETO

Este tópico vem trazer informações a respeito de como os alunos se sentiam em relação ao domínio do conteúdo necessário para o entendimento e explicação do seu experimento.

Boa parte apresentou um resultado positivo, onde pelo menos 20 dos 21 alegaram apresentar mais domínio do conteúdo após a participação do projeto, juntamente com a mostra. A identificação do domínio do conteúdo pode ser percebida na apresentação dos experimentos.

***“Antes era mais difícil porque não tinha tanto conhecimento sobre o assunto, mas colocando em prática, tiramos várias dúvidas”.***

Os motivos apresentados pelos estudantes foram que o projeto influenciou os estudantes a se aprofundarem trazendo um aprendizado divertido e de simples explicação, tornando os assuntos mais interessantes, trazendo também novas ideias, pois colocando em prática ajudou a tirar dúvidas e fortalecer o conhecimento.

De acordo com Hodson (1992) os estudantes desenvolvem melhor seus conhecimentos quando são submetidos a práticas experimentais de investigação, semelhantes as que são feitas em laboratório. E o resultado encontrado segue os mesmos resultados encontrados por Hodson, pois, os alunos apresentaram uma melhor compreensão dos assuntos exigidos para a realização do projeto.

Pode-se também chegar a conclusão que os alunos apresentaram uma melhor compreensão do assunto, uma vez que eles estudaram mais e se viram em uma situação em que precisariam expor esse assunto ao público.

#### 4.5. DIFICULDADES ENCONTRADAS

De acordo com a análise as dificuldades foram comuns entre os grupos se resumindo entre a montagem do experimento e dificuldade no aprendizado do conteúdo relacionado com o experimento juntamente com o banner. Como por exemplo o grupo responsável pelo *Pêndulo de pintura*, onde, em um de nossos encontros eles relataram não estarem encontrando nenhum material relacionado aos conceitos ali aplicados.

***“No começo, não tinha muita ideia do que fazer, mas com o tempo se aprofundando melhorou”***

O que se pode tirar dessa fala é que inicialmente houveram algumas dificuldades em entender o quê e como deveriam fazer as coisas, mas durante um mês e meio de preparo, estudo e investigação, houve uma melhora.

Este resultado já era esperado, tendo em vista que a prática da investigação e experimentação não se faz corriqueira em seu aprendizado.

#### 4.6. A INFLUÊNCIA DO PROJETO E AS MUDANÇAS DE ATITUDE

Quando perguntados se de alguma forma o projeto trouxe alguma mudança de atitude dos alunos em relação a disciplina, a grande maioria, cerca de 16 dos 21 estudantes responderam que sim.

Além de tudo, a forma como o projeto motivou positivamente foi gerada pelos seguintes motivos relatados pelos alunos: Desperta o interesse pois é uma nova maneira de aprender o conteúdo, trazendo interesse curiosidade, trazendo uma visão da física em lugares que ainda não se tinha percebido sua existência onde a mesma não se reduz apenas em fórmulas e dá para aprender brincando aquilo que seria em sua grande parte desmotivadora se mostrada de forma tradicional.

Os demais que não obtiveram nenhuma mudança alegaram que existia um interesse pela disciplina e isso continuara, enquanto outros 2 mencionaram que a mesma continuaria complicada e estressante onde o projeto não passou de mais uma simples atividade escolar.

#### 4.7. A FÍSICA ANTES E DEPOIS DO PROJETO

Neste momento buscou-se sondar o que teria mudado a visão que os alunos tinham da física antes do projeto e após o término do mesmo. Boa parte dos alunos que obtiveram uma mudança sobre a física disseram que antes a

disciplina lidava com muitos assuntos complexos e extensos com uma imensa cama de inúmeros conceitos e contas que além de chatas e desestimulantes se era dado de uma maneira muito formal.

Após o projeto os mesmos apresentaram ter conseguido ver a física com outro olhar, podendo observar que a mesma não se resume em teorias e fórmulas, sendo ela agora divertida e cativante pois se pode colocar em prática facilitando o entendimento.

***“Antes focava muito na parte teórica (que é muito importante também), mas nunca percebi como funcionava realmente”***

Isso é de esperar, pois, como mencionado antes, ainda estamos sujeitos a um ensino retrógrado, com pouca evolução em suas metodologias, levando ao aluno a limitar-se a apenas aquilo que se tem no livro didático e exposto no quadro, sem ter uma real noção de como a física se faz presente em nossa realidade.

Alguns alunos ainda mencionaram o fato de não saberem que se podia fazer experimentos fora de espaços formais como laboratórios bem equipados.

***“Antes do projeto eu acreditava que tinha lugares específicos para realizar experimentos e depois percebi que pode ser realizado em qualquer lugar”***

Quanto aos poucos alunos que alegaram não ter tido nenhuma mudança sequer disseram continuar achando a disciplina difícil da mesma maneira ou até um pouco mais complexo.

***“Via como uma matéria difícil e que sou muito ruim e depois do projeto continuo com essa visão.”***

#### 4.8. MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

Em sua maioria, o alunado se sente mais motivado em aprender física, cerca de 17 dos 21, pois para os mesmos a física tem assuntos incríveis que podem ser compreendidos de uma forma prática, colocando a “mão na massa”.

Sobre isso Azevedo (2004) nos diz que a atividade criada deve trazer ao aluno estímulo a aprendizagem, despertar o interesse, levando o aluno a participar das diversas etapas deste processo. Realmente esse estímulo pode ser percebido ao avaliar as respostas dos mesmos, sendo notório que os alunos se sentiram mais instigados em aprender.

Os outros 4 que disseram não se sentirem motivados, foram os mesmos que alegaram não gostar da disciplina.

#### 4.9. SOBRE A EXISTÊNCIA DE MAIS PROJETOS

Para esta pergunta foi obtido uma resposta unânime. Todos os alunos disseram que sim, que deveria existir mais projetos como esse durante todo o ano letivo, pois isto traz motivação para aprender, desenvolve melhor a aprendizagem, como afirma um dos alunos: ***“Incentiva as formas de aprendizado responsável e organizado e facilita a aprendizagem por causa do esforço para explicar e ser compreendido”.***

Além disso, favorece o conhecimento e desperta curiosidade, mas não apenas para quem desenvolve e realiza os experimentos, mas também para aqueles que estão como espectador. ***“Além de favorecer nosso conhecimento, desperta curiosidade em quem visualiza nossos experimentos e explicações”.***

Tira o aluno do âmbito de sala de aula podendo tornar as coisas mais interessantes e instigantes

***“A prática tira muito da monotonia da sala de aula e nos ajuda na compreensão vendo como acontece”***

O que mostra que, de fato, os alunos sentem certa carência quanto a participação de projetos como estes que promovem uma boa prática investigativa e de aprendizagem.

#### 4.10. EXPERIMENTOS

No final, os experimentos ficaram surpreendentes, com ótima aparência e funcionalidade, ajudando ainda mais a enxergar a física que estava sendo demonstrada, conseguindo assim atingir o objetivo, conforme mostra as figuras abaixo.



Figura 1- Imagem do "Pêndulo de Newton". Fonte: Jackson de Melo.



Figura 2- Imagem do "Pendulo dançante". Fonte: Jackson de Melo

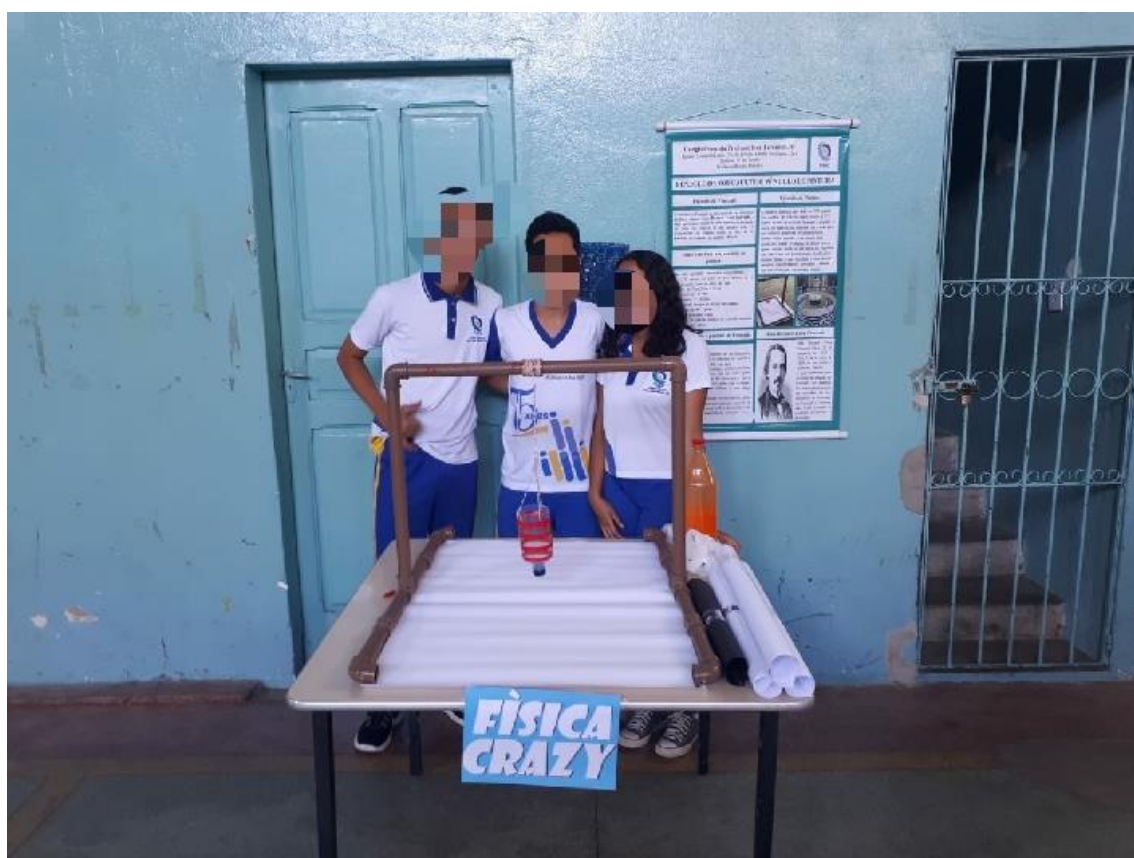


Figura 3- Imagem do "Pendulo de pintura". Fonte: Jackson de Melo



Figura 4- Imagem do "Desafio do ovo" e "copo satélite". Fonte: Jackson de Melo



Figura 5- Imagem do "Subindo em lâmpadas". Fonte: Jackson de Melo



Figura 6- Imagem do "Subindo em lâmpadas" em execução. Fonte: Jackson de Melo

Em geral os alunos tiveram um ótimo desempenho, tanto na construção dos experimentos como em suas apresentações. Esse trabalho serviu como parte da nota da quarta unidade para os alunos. A avaliação foi feita inteiramente pelo professor da disciplina, onde para atribuir as notas ele levou em consideração a participação dos alunos, o domínio do conteúdo necessário para explicar o experimento juntamente com o domínio do aluno em relação ao experimento e também a desenvoltura na hora da apresentação para o público.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado, o ensino de física tem enfrentado grandes desafios, tais como em desvalorização do profissional, salas superlotadas, má infraestrutura escolar, além de muitos problemas de currículos. Um desses desafios tem sido fazer com que os alunos se sintam motivados em aprender. Cada dia mais, os mesmos têm se mostrados mais desinteressado e despreocupados com o conhecimento que pode ser adquirido, tratando assim a disciplina de forma superficial.

Devido a esses fatos buscou-se identificar maneiras que pudessem trazer motivação aos alunos de ensino médio utilizando uma proposta que foi um projeto que levou os alunos a construírem experimentos, estudar sobre os mesmos, investigando a física que ali implicava levando-os a explicar o que ali acontecia fazendo uso do que estudaram para uma feira científica. Com isso constatou-se que os alunos tiveram uma mudança de atitude em relação a disciplina, embora muitos já gostassem da física, foi relatado que os mesmos se sentiram mais animados em estudá-las de forma que os fez gostar do que estavam fazendo.

Constatou-se também que a metodologia aplicada foi bem aceita pelos alunos, de forma que os mesmos, mostraram que gostariam que este mesmo tipo de evento acontecesse mais vezes durante o ano letivo, levando a crer que possivelmente o rendimento dos alunos pudessem melhorar, podendo assim, funcionar como uma boa estratégia didática.

No geral, o projeto atrelado a feira contribuiu de forma significativa na aprendizagem, levando os alunos a buscarem e absorverem o conhecimento de uma forma divertida, mas com responsabilidade, produzindo assim uma certa independência na hora de estudar.

Partindo da hipótese de saber se metodologias focadas em construção de experimentos e feiras de ciências serem uma boa forma de levar o aluno a aprendizagem, mostrou-se que projetos experimentais podem ser sim uma ótima estratégia didática que motiva os alunos a aprenderem a física que é ensinada no ensino médio.

A pesquisa foi feita e analisada de modo qualitativo com toda a turma do primeiro ano, e utilizou-se de uma folha de questionário para a coleta de dados.

As dificuldades encontradas foram, falta de materiais, pois a escola não tinha recursos para disponibilizar os materiais para os alunos, falta de um espaço na escola para a construção do experimento, fazendo com que os alunos fizessem grande parte em casa, dificuldade geográfica, pois a escola se encontra em outro município e por isto o acompanhamento do pesquisador em relação ao auxílio aos alunos foi limitada, além da falta de tempo. Segundo o professor da disciplina, outros projetos como esse não foram realizados antes devido o fato de os antigos professores não eram qualificados para a área.

Com isso pode-se concluir que, quando os alunos foram sujeitos a tais práticas puderam desenvolver habilidades e foram estimulados de uma forma que os fizeram mudar de pensamento em relação a disciplina, podendo assim trazer um olhar mais amplo do que pode ser aprendido assim como aumentando o interesse.

## Referências

AZEVEDO, M. C. O. *Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula*. CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. Ed. Única. São Paulo: THOMSON LEARNING, 2004. Cap. 2, p. 19 – 33.

Barcelos, N. N. S.; Jacobucci, G. B.; Jacobucci, D. F. C. *Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de ciências “vida em sociedade” se concretiza*. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb*. Brasília, DF, 2006.

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. *O ensino de física no Brasil: Problemas e desafios*. In: Congresso nacional de educação. 12. Ed. 2015. EDUCER.

Driver, R., H. Asoko, et al. (1999). *Construindo conhecimento científico na sala de aula*. *Revista Química Nova na Escola*, 1(9). 31-40.

FERREIRA, A. B. de H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

GASPAR, Alberto. *Experiências de ciências para o ensino fundamental*. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2005.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HODSON, D., In: *Search of meaniful relationship: an exploration os some issues relating to integratin in Science and Science education*. *International Journal of Science Education*. 15(5), p. 541-566, 1992.

MANCUSO, R. *Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências*. *Contexto Educativo: Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*, n. 6, 2000. Disponível em: <<http://contexto-educativo.com.ar/2000/4/nota-7.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

MOREIRA, M. A. e LEVANDOSKI, C. E. *Diferentes abordagens ao ensino de laboratório*. Editora da universidade, 1983

MUNFORD, Danusa, Caixeta de Castro e Lima, Maria Emília, *Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?* Ensaio Pesquisa em Educação

em Ciências, 2007, 9 (Sin mes) : Disponible  
 en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129516644007>> ISSN 1415-2150

PAVÃO, Antonio Carlos. *"Ensinar ciências fazendo ciência." O livro didático em questão.* Disponível em:< <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161240LivroDidatico.pdf>>. Publicado em (2006).

PERNAMBUCO, Marta m. c. a. *Problemas metodológico no ensino de física.* In: Simpósio nacional do ensino de física: 5. Ed. 1985. Niterói-RJ. Atas... Niterói 1985, p. 116-124

POZO, Juan Ignacio. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.* Tradução e3 FREITAS, Naíla. 5. Ed. Porto Alegre: ARTMED. 2009.

ROSA, P. R. S.. *Algumas questões sobre feiras de Ciências: para que servem e como devem ser organizadas.* Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n.3, p. 223-228, 1995

RIBEIRO, Maurílio Rizza. *Análise das dificuldades relacionadas ao ensino de física no nível médio.* 2005. 47 f. Monografia (graduação em licenciatura em física) Universidade Federal de Uberlândia.

SANTOS., A. B. *Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica.* Rev. Ciênc. Ext. v.8, n.2, p.155-166, 2012.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE PINTURA

#### Resumo

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de um pêndulo de pintura. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-á sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

#### Introdução

Um pêndulo é um sistema composto por uma massa acoplada a um pivô, que permite sua movimentação livremente. A massa fica sujeita à força restauradora causada pela gravidade.

Existem inúmeros pêndulos estudados por físicos, já que estes descrevem-no como um objeto de fácil previsão de movimentos e que possibilitou inúmeros avanços tecnológicos. Alguns deles são os pêndulos físicos, de torção, cônicos, de Foucault, duplos, espirais, de Kater e invertidos. Mas o modelo mais simples e que tem maior utilização é o pêndulo simples.

Este pêndulo consiste em uma massa presa a um fio flexível e inextensível por uma de suas extremidades e livre por outra

#### Materiais

- Uma garrafa de água de 500 mL
- barbante ou Nylon
- tinta guache
- Papel 40
- Uma armação metálica ou de madeira para prender os pêndulos

## Montagem

Corte a garrafa ao meio e faça três furos na parte de cima, mais ou menos na mesma distância. Passe um pedaço de barbante em cada um deles e depois amarre-os todos juntos. Faça um furo no meio da tampinha também.

Uma dica: Use diferentes tamanhos de barbante para obter desenhos diferentes

Link de apoio:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=227&v=E\\_cHdRb5XZQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=227&v=E_cHdRb5XZQ)

## Resultados esperados

Ao terminar toda a montagem do experimento, espera-se que; quando solto o pêndulo faça um movimento repetitivo elíptico e com o cair da tinta seja formado um padrão de figura que varia com a mudança no tamanho do barbante do pendulo.

Com esse experimento pode ser estudado movimento de rotação da terra, período de um pendulo simples, padrões de figuras formado com variação de movimento visando a projeção das mesmas no papel 40 (figura formada pelo pendulo)

## Referências

<https://www.sofisica.com.br/conteudos/Ondulatoria/MHS/pendulo.php>

## APÊNDICE B- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE NEWTON

### Resumo

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de um pêndulo de Newton. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-á sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

### Introdução

O pêndulo de Newton é um dispositivo que pode ser utilizado em sala de aula no ensino da conservação da quantidade de movimento e da energia mecânica nas colisões. O nome dado a esse experimento é uma homenagem ao físico Isaac Newton, que foi quem o propôs para fazer a análise de vários princípios da Mecânica.

Esse instrumento é construído a partir de uma série de, no mínimo, cinco pêndulos, que são colocados adjacentes uns aos outros. Cada um dos pêndulos deve ser preso a uma armação, de metal ou madeira, por meio de duas cordas de comprimentos e massas iguais. Quando se levanta uma bolinha de sua extremidade, ela adquire energia potencial e, ao ser solta, choca-se com as outras e transfere energia e quantidade de movimento para o sistema, de forma que a bolinha da extremidade oposta levante-se também. O movimento repete-se por várias vezes até parar em razão das perdas de energia que ocorrem no sistema.

### Materiais

- Cinco (ou mais) bolinhas de massas e tamanhos iguais (podem ser bolinhas de gude grandes ou bolinhas de “bate bate”, mas o ideal seria bolinhas de metal)
- barbante ou nylon

- Cola Super Bond
- Uma armação metálica ou de madeira para prender os pêndulos

### **Montagem**

Inicialmente faça um pequeno furo nas bolinhas para que seja possível passar o barbante (ou cole com a cola super bond ou fita). Em seguida, insira o barbante nos furos, de forma que todas as bolinhas fiquem do mesmo tamanho, construindo, assim, cinco pêndulos.

Depois fixe as extremidades soltas dos barbantes na armação, que serve de suporte para o sistema. Lembre-se de que todos os pêndulos devem ter a mesma massa e o mesmo comprimento para não prejudicar a execução do experimento

Links de apoio: <https://www.youtube.com/watch?v=bcr7HOSibNk>

### **Resultados esperados**

Analizando a execução desse experimento com os alunos, o professor pode abordar os seguintes conceitos:

1. Conservação da energia mecânica: Quando levantamos a bolinha da extremidade, ela passa a armazenar energia potencial gravitacional. Quando a bolinha é solta, ela cai graças à ação da gravidade, e essa energia é transformada em energia cinética durante o movimento.
2. Conservação do momento linear: ele ocorre quando a bolinha choca-se com a que estava em sua vizinhança e transfere toda a sua energia e momento linear para a bolinha da outra extremidade;
3. Ação e reação: podem ser observadas no choque da bolinha com a que estava ao seu lado e no movimento da bolinha na extremidade oposta;

Sabemos que se o experimento fosse ideal, ou seja, se não houvesse perdas de energia, esse movimento realizar-se-ia infinitamente e jamais pararia, mas, na prática, isso não acontece. Dessa forma, aproveite esse experimento para

explicar aos seus alunos as perdas de energia que ocorrem na natureza. Nesse caso, pode ser citado como exemplo o som produzido pelo choque das bolinhas, que indica a transformação da energia mecânica em energia sonora, o que causa redução na intensidade do movimento das pequenas esferas.

## **Referências**

## APÊNDICE C- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DE UM PÊNDULO DE DANÇANTE

### Resumo

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de um pêndulo dançante. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-á sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

### Introdução

Chamamos de Pêndulo Simples o sistema que é composto por um corpo que realiza oscilações preso à extremidade de um fio ideal. As dimensões do corpo são desprezadas quando comparadas ao comprimento do fio.

Esse instrumento é construído a partir de uma série de quinze pêndulos simples e desacoplados de comprimentos diferentes, mas organizados em ordem crescente, ao serem colocados em movimentos ao mesmo tempo produzem uma dança, uma arte cinética e impressionante a combinação do "movimento aleatório" é impressionante. Cada um dos pêndulos deve ser preso a uma armação, de metal ou madeira, por meio de duas cordas de comprimentos e massas iguais.

### Materiais

- 15 (ou mais) bolinhas de massas e tamanhos iguais (podem ser bolinhas de gude grandes ou bolinhas de “bate bate”, mas o ideal seria bolinhas de metal)
- barbante ou nylon
- Cola Super Bond
- Uma armação metálica ou de madeira para prender os pêndulos

### Montagem

Inicialmente faça um pequeno furo nas bolinhas para que seja possível passar o barbante (ou cole com a cola super bond ou fita). Em seguida, insira o barbante

nos furos, de forma que todas as bolinhas fiquem com tamanhos diferentes (em ordem decrescente), construindo, assim, quinze pêndulos.

Depois fixe as extremidades soltas dos barbantes na armação, que serve de suporte para o sistema. Lembre-se de que todos os pêndulos devem ter a mesma massa e comprimentos diferentes para não prejudicar a execução do experimento

Links de apoio: <https://www.youtube.com/watch?v=nadZSUtgkd0>

### **Resultados esperados**

Ao terminar toda a montagem do experimento, espera-se que; quando soltos os pêndulos façam movimentos oscilatório com frequências e períodos diferentes resultando assim em um movimento que quando vistos aparenta uma “dança”.

Com esse experimento pode ser estudado movimento de um pendulo simples e o estudo de um movimento harmônico simples, além da percepção da mudança de período com a mudança do comprimento do pêndulo. Pode-se medir a gravidade experimentalmente, dando a ideia de força peso, oscilações e outras grandezas citadas.

### **Referências**

<https://hippiesbeatniks.blogspot.com/2011/08/pendulos-dancantes.html>

## APÊNDICE D- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO DESAFIO DO OVO

### Resumo

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de um desafio do ovo. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-a sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

### Introdução

A Primeira Lei de Newton, ou lei da Inércia, diz que a tendência dos corpos, quando nenhuma força é exercida sobre eles, é permanecer em seu estado natural, ou seja, repouso ou movimento retilíneo e uniforme.

### Materiais

- 1 bandeja plana
- 1 rolo de papelão (encontrado em papel higiênico)
- 1 ovo
- 1 copo com água

### Montagem

Inicialmente coloque a bandeja em cima do copo com água de forma bem centralizada, após isso coloque o rolo em cima da bandeja na mesma direção vertical do copo e em cima do rolo coloque o ovo. É interessante que use corante para colorir a água.

Links de apoio: <https://www.youtube.com/watch?v=txfKsEEZNI8>

### **Resultados esperados**

Ao terminar toda a montagem do experimento, espera-se que ao bater de uma forma rápida na lateral da bandeja a mesma estrará em movimento, vencerá a força de atrito entre ela e o copo. Espera-se que o ovo não sinta a força atribuída para retirar a bandeja, isso o deixará estático em relação a sua posição atual, e logo após cairá dentro do copo.

Com esse experimento pode ser estudado e observado a primeira lei de newton mostrando que quando não se existe uma força atuante o objeto tende a permanecer estático (ou em movimento uniforme)

### **Referências**

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/primeira-lei-newton.htm>

## APÊNDICE E- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO COPO SATÉLITE

### Resumo

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de um “copo satélite”. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-a sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

### Introdução

A Primeira Lei de Newton, ou lei da Inércia, diz que a tendência dos corpos, quando nenhuma força é exercida sobre eles, é permanecer em seu estado natural, ou seja, repouso ou movimento retilíneo e uniforme.

Neste experimento a primeira lei fica explícita. Além de trazer a ideia do que é força centrípeta.

### Materiais

- 1 chapa de madeira com medidas de aproximadamente 25 cm de aresta
- 4 pedaços de corda medindo 1,5 m
- 1 copo
- Água e corante
- Barbante

### Montagem

Inicialmente faça 4 furos na chapa (um em cada ponta) e coloque um pedaço de corda em cada furo, em seguida meça da chapa até aproximadamente 1,20 m de altura da e marque todas elas com mesma medida. Após isso junto as 4 cordas, note que as marcações estarão juntas, utilize isto para envolver o barbante fazendo com que as cordas fiquem presas naquele ponto. Após isso,

coloque o copo em cima da chapa, segure na corda e comece a girar. É interessante que use corante para colorir a água.

Links de apoio: <https://www.youtube.com/watch?v=k0X08cAj0fI>

### **Resultados esperados**

Ao terminar toda a montagem do experimento, espera-se que ao inserir o copo cheio de água em cima da chapa de madeira, ao começar a girar o copo de maneira (quase) constante, tenda a permanecer em equilíbrio em relação a chapa. É indicado que para uma melhor visualização seja inserido mais copos. Também é esperado que quando a velocidade não for satisfatória o copo perderá seu equilíbrio em relação a chapa e cairá.

Com esse experimento pode ser estudado e observado a primeira lei de Newton mostrando que quando não se existe uma força resultante atuante, o objeto tende a permanecer estático (ou em movimento uniforme) , traz também o conceito de força centrípeta, atrito em corpos em movimento.

### **Referências**

## **APÊNDICE F- ROTEIRO DE CONSTRUÇÃO DO EXPERIMENTO “SUBINDO EM LÂMPADAS”**

### **Resumo**

*Esse trabalho tem como objetivo mostrar de modo detalhado a construção de experimento chamado “subindo em lâmpadas”. Será mostrado cada passo a ser dado, desde os materiais até sua utilização. Mostrar-se-á sua relevância para o ensino/aprendizado de física e também os resultados esperados em função do mesmo.*

### **Introdução**

A pressão está presente em diversas partes de nossas vidas e é essencial para grande maioria dos seres vivos, onde a mesma pode ser considerada como a razão da força aplicada pela área de. O experimento “Subindo em lâmpadas” consiste em colocar um ser humano em cima de uma chapa de madeira onde terá como pés de apoio entre 4 a 5 lâmpadas equidistantes.

### **Materiais**

- Uma chapa quadrada de madeira com espessura de pelo menos 15 mm, e arestas com aproximadamente cm
- 4/5 bocais
- 4/5 lâmpadas

### **Montagem**

Pegue a chapa e parafuse um bocal em cada uma das extremidades da chapa, caso use 5 bocais parafuse o quinto no meio

Link de apoio: <https://youtu.be/wvy1zS4Avjg>

**Resultados esperados**

Ao terminar toda a montagem do experimento, espera-se que; quando colocar um ser humano ou algum objeto pesado e as lâmpadas sustentarão em equilíbrio sem comprometer sua estrutura física.

Com esse experimento pode ser estudado o conceito de força peso, força normal, e pressão média.

**Referências**

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/pressao.htm>