



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO DO CAMPO
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO**

FÁBIO MARTINHO DA SILVA

**OS PCN E O ENSINO DE FÍSICA:
EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO**

**SUMÉ – PB
2017**

FÁBIO MARTINHO DA SILVA

**OS PCN E O ENSINO DE FÍSICA:
EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação do Campo, na área de Ciências da Natureza e Matemática, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Sumé – CDSA.

Professor Dr. Patrício José Felix da Silva.

**SUMÉ – PB
2017**

S586p Silva, Fábio Martinho da.

Os PCN e o ensino de física: experimentação a partir de materiais de baixo custo. / Fábio Martinho da Silva . Sumé - PB: [s.n], 2017.

61 f.

Orientador: Professor Dr. Patrício José Felix da Silva.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Licenciatura em Educação do Campo.

1. Ensino de física. 2. Parâmetros Curriculares Nacionais - física. 3. Recursos didáticos – ensino de física. I. Título.

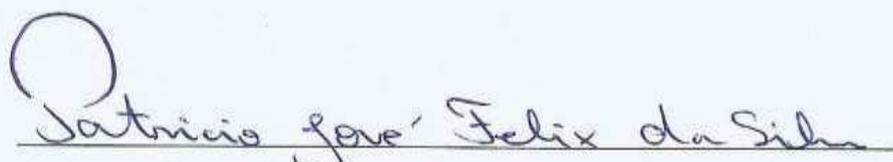
CDU: 53:37(043.1)

FÁBIO MARTINHO DA SILVA

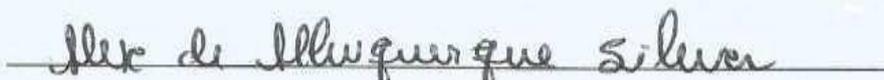
**OS PCN E O ENSINO DE FÍSICA:
EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação do Campo, na área de Ciências da Natureza e Matemática, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Sumé – CDSA.

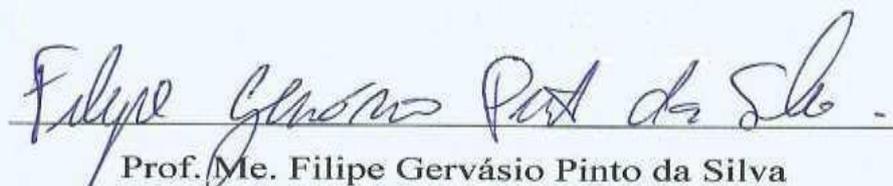
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Patrício José Felix da Silva (orientador)



Prof. Dr. Alex de Albuquerque Silva



Prof. Me. Filipe Gervásio Pinto da Silva

Data de aprovação 04/05/2017

SUMÉ – PB

Dedico este trabalho a meus pais, Martinho Lino da Silva e Maria de Fátima Beserra da Silva, pois apesar de todas as dificuldades, me fizeram ter a compreensão de que a educação ainda é o meio mais lícito para se vencer na vida, e sempre acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força para perseverar em momentos de dificuldades e pela família maravilhosa onde fui gerado.

A minha família que sempre esteve do meu lado, meus pais nas pessoas de Martinho Lino da Silva e Maria de Fátima Beserra da Silva, irmãos e irmãs, meus filhos Raquel Felix da Silva, Fábio Martinho da Silva Júnior, Maria José Felix da Silva e Heitor Martinho da Silva, e aos amigos e colegas de jornada educacional.

Agradeço ao Professor Doutor Patrício José Felix da Silva, orientador desse trabalho, que com muita paciência e sempre prestativo, me auxiliou nessa empreitada.

Ao professor Fleberson Saraiva Aires, que fez parte como colaborador do Projeto de Extensão - “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, e concedeu a turma para a pesquisa, além de todo apoio.

A toda a turma da 2ª série do Ensino Médio da escola Bartolomeu Maracajá no ano de 2016, do município de São José dos Cordeiros que contribuíram com minha pesquisa, bem como toda a direção da escola, corpo docente e demais funcionários.

A todos os professores que passaram por meu caminho educacional, desde aqueles que estiveram comigo no início da minha alfabetização, em particular minha professora “Marlene Beserra de Moraes”, aos do Ensino Fundamental e Médio, até todos aqueles que ministraram aulas para mim na Academia.

A meus colegas de curso de Licenciatura em Educação do Campo especialmente a Valter Clemente de Souza, Maria Janoelma França Silva, Felipe Júnior Silva dos Santos, companheiros da área de ciências exatas e da natureza, pelo companheirismo e amizade.

Aos colegas da turma 2012.1, que ficarão para sempre em minha memória e vida, em especial “Naidilene Teófilo da Silva”.

A equipe com quem trabalhei no PIBID/Diversidade, pelo engrandecimento a minha formação acadêmica.

Aos colegas de trabalho do Centro Educacional de Jovens e Adultos do município de São José dos Cordeiros, pelo companheirismo e amizade.

**"... a escola não transforma a realidade,
mas pode ajudar a formar os sujeitos
capazes de fazer a transformação, da
sociedade, do mundo, de si mesmos..."**
(Paulo Freire)

RESUMO

Este trabalho foi realizado a partir das dificuldades de se atingir as habilidades e competências que são apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que devem ser alcançadas pelos alunos concluintes do Ensino Médio, em relação ao Ensino da Física e como a experimentação com materiais de baixo custo pode auxiliar nesse processo. Com intuito de aprimorar o Ensino de Física na Escola Bartolomeu Maracajá, situada na Cidade de São José dos Cordeiros – PB, no ano de 2016 foi realizado um projeto de extensão intitulado “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, foi inserida a Experimentação com a utilização de materiais alternativos de baixo custo nas turmas do Ensino Médio. Para analisar as habilidades e competências relacionadas à disciplina da Física e de diagnosticar a opinião de alunos, os sujeitos mais ligados a esse processo, foi realizada essa pesquisa na turma da 2ª série do Ensino Médio para compreender a contribuição do projeto. Como resultado, verificou-se que esta metodologia de ensino foi bem aceita pelos alunos, que avaliaram positivamente a utilização da experimentação com materiais de baixo custo e ficaram entusiasmados com suas produções.

Palavras-chave: Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino de Física. Experimentação. Materiais de Baixo Custo.

ABSTRACT

This work was carried from the difficulties of reaching the abilities and competences that are pointed out by the National Curricular Parameters that must be reached by the high school students in relation to the Teaching of Physics and as experimentation with materials from below can assist in this process. In order to improve the teaching of physics at the *Bartolomeu Maracajá* School, located in the city of São José dos Cordeiros - PB, in the year 2016 an extension project entitled "Alternative Methodology for Teaching Physics in Public School of *Cariri Paraibano*", the Experimentation with the use of alternative materials of low cost was inserted in the classes of High School. To analyze the abilities and competences related to the physics discipline and to diagnose the opinion of students, the subjects linked to this process, this research was carried out in the 2nd grade high school class to evaluate the contribution of the project. As a result, it was found that this teaching methodology was well accepted by the students, who positively evaluated the use of experimentation with low-cost materials and were enthusiastic about their productions.

Keywords: National Curricular Parameters. Teaching of Physics. Experimentation. Low Cost Materials

LISTA DE SIGLAS

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais	11
MEC – Ministério da Educação e Cultura	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Experiência “maquina térmica” na 2ª série do ensino médio	53
Figura 2 – Experiência “fritador de salsicha” na 3ª série do ensino médio	53
Figura 3 - Experiência “cone antigravidade” na 1ª série do ensino médio	53
Figura 4 – Roteiro de Experiência - Barquinho Pop pop	59
Figura 2 – Roteiro de Experiência - Máquina Térmica	60
Figura 3 - Roteiro de Experiência - Cortando garrafa com barbante	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 PCN E A DISCIPLINA DE FÍSICA	14
2.1 O QUE SÃO OS PCN.....	14
2.2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL	15
2.3 ANALISANDO AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS QUE OS PCN DEFINEM PARA A DISCIPLINA DE FÍSICA.....	18
3. O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA	22
3.1 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO COMO AUXILIADORA NA BUSCA DE ALCANÇAR OS OBJETIVOS DOS PCN PARA A DISCIPLINA DE FÍSICA	22
3.2 A EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO.....	25
4 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA.....	29
4.1 A ESCOLA BARTOLOMEU MARACAJÁ	29
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA E DO PROFESSOR.....	30
4.3 O PROJETO DE EXTENSÃO – METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI PARAIBANO	31
4.3.1 Estrutura dos Roteiros de Experimentos	32
4.4 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA DE EXTENSÃO.....	32
5 PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS	35
5.1 A PESQUISA	35
5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
6 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICE A - FOTOS DA REALIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO DURANTE O PROJETO DE EXTENSÃO – METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI .	.52
APÊNDICE B – EXEMPLAR DE QUESTIONÁRIO REALIZADO PARA PESQUISA .	.54
ANEXO A – ROTEIROS DE EXPERIMENTOS UTILIZADOS DURANTE O PROJETO DE EXTENSÃO - METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI PARAIBANO.....	58

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências em nosso país apresenta um histórico extremamente negativo, ocasionado pelas mais diversas dificuldades, as quais pode-se citar: a falta de interesse dos políticos para definir bons meios e métodos educacionais; a corrupção que (com algumas exceções) abrange desde gestores estaduais, municipais e até gestores escolares, desviando verbas que poderiam ser aplicadas na educação; a desvalorização da educação pela sociedade e pelos próprios alunos, a desorganização educacional brasileira, algumas metodologias utilizadas pelos docentes, falta de estrutura física e material. Quanto à estrutura pessoal, professores sem a devida Graduação, e com métodos de ensino ultrapassados.

Mesmo atravessando estes “rios de problemas”, a educação chega aos alunos, dos quais, alguns esperam conseguir “vencer” na vida através dela, já outros não a valorizam.

Apesar das defasagens estruturais das escolas brasileiras, o que afeta diretamente na qualidade de ensino, existem os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) que definem habilidades e competências que os alunos ao concluírem o ensino médio deveriam possuí-las. Apesar, dos parâmetros existirem para todas as disciplinas, no seguinte trabalho, buscou-se analisar as competências e habilidades para a disciplina da Física, e como o uso da experimentação com materiais de baixo custo pode auxiliar na busca e conquista dessas.

A disciplina de Física é bastante temida por muitos alunos da educação básica, que alegam sentir muita dificuldade para compreendê-la. Um dos motivos dessa dificuldade passa pela didática utilizada em sala de aula. Muitas vezes os professores se utilizam de aulas enfadonhas utilizando o velho quadro negro e o giz para expor teorias e cálculos, sem sequer se preocupar em fazer uma conexão com a realidade.

O ensino aprendizagem da disciplina da Física fica muito ligado ao tradicionalismo, abrindo mão de novas metodologias. Professores, por muitas vezes despreparados e mesmo quando apresentam formação não optam por novas técnicas educacionais.

Uma atividade indispensável na relação ensino/aprendizagem de qualquer ciência é a experimentação. Porém a prática experimental enfrenta alguns empecilhos que dificultam sua execução, desde professores sem habilitação

adequada, falta de laboratórios adequados nas escolas e até mesmo o tempo muito curto para cumprir a ementa da disciplina.

A partir dessa realidade, torna-se interessante analisar a disciplina da Física em seu contexto de sala de aula e a utilização da experimentação com materiais de baixo custo. Visto isso, através de um questionário foi realizada uma pesquisa na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Bartolomeu Maracajá, localizada no município de São José dos Cordeiros – PB, com alunos do 2º ano do ensino médio, turma que, no ano de 2016, fez parte de um projeto de extensão intitulado “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, projeto que tinha como base a experimentação a partir de materiais de baixo custo.

A escola onde foi realizado o projeto, é uma Escola Pública que enfrenta os mesmos problemas de tantas outras, e apesar de possuir um professor graduado, não possui estrutura laboratorial para a realização dos experimentos. O projeto apresentou perfil consideravelmente adequado a esse público alvo.

A experimentação utilizando material de baixo custo surge como alternativa para a utilização das aulas experimentais, com pontos positivos e negativos que serão analisados ao longo do trabalho.

O trabalho, a seguir, está dividido em quatro capítulos. No primeiro, buscou-se entender o que são os PCN e o que eles definem como habilidades e competências para os alunos concluintes do Ensino Médio em relação à disciplina de Física, compreendendo a realidade do ensino da disciplina na educação brasileira, analisando as possibilidades dessas habilidades e competências serem alcançadas.

No segundo capítulo, procurou-se entender o papel da experimentação para o ensino da Física, como essa pode auxiliar na busca dos objetivos que os PCN definiram, e a possibilidade dos materiais de baixo custo suprirem a falta de laboratórios adequados, argumentando seus pontos positivos e negativos.

No terceiro capítulo, estão descritos, a caracterização do campo de pesquisa, os dados da E. E. E. F. M Bartolomeu Maracajá, onde foi realizada a pesquisa, a caracterização da turma e do professor, as características, desenvolvimento e análise do projeto de extensão - Metodologia Alternativa Para o Ensino de Física em Escola Pública do Cariri Paraibano.

Para o quarto capítulo, foi realizada uma pesquisa de avaliação do projeto através de um questionário respondido pelos alunos participantes do projeto. O objetivo deste questionário foi compreender a contribuição deste projeto na construção do conhecimento científico destes alunos. Através de gráficos estão expostos os dados obtidos e suas respectivas análises.

2 PCN E A DISCIPLINA DE FÍSICA

2.1 O QUE SÃO OS PCN

A educação brasileira está embasada em legislações, diretrizes, parâmetros, guias, que buscam expor direitos e deveres, e direcioná-la para o melhor caminho possível. A própria Constituição, a lei 9.394/96, as diretrizes e bases curriculares nacionais.

Com o intuito de orientar os educadores por meio da normatização de alguns fatores fundamentais concernentes a cada disciplina, foi criado os Parâmetros Curriculares Nacionais, que, segundo o portal do MEC (Ministério da Educação e Cultura), constituem:

“um referencial para fomentar a reflexão, que já vem ocorrendo em diversos locais, sobre os currículos estaduais e municipais. O conjunto das proposições, expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, tem como objetivo estabelecer referenciais a partir dos quais a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania”. (MEC/SEF, 1998, p.50)

Os PCN para o Ensino Médio, onde está inserida a disciplina de Física, foram desenvolvidos pela equipe técnica da Secretaria de Educação Média e Tecnologia a por professores convidados de várias Universidades, com a participação de todas as Secretarias Estaduais de Educação.

Esses Parâmetros devem orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias durante sua prática, e definir habilidades e competências que os alunos ao concluírem o Ensino Médio devem estar providos. Foram desenvolvidos visando à interdisciplinaridade e colocando disciplinas lado a lado em forma de três áreas: Linguagens e Códigos, Ciências da Natureza e Matemática, e Ciências Humanas e Sociais.

Para a área de Ciências da Natureza e Matemática, onde se situa a Física, entre as habilidades e competências que devam permitir ao educando, através do ensino, estão:

“entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais, apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia, e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural”. (PCN, 2000, p.95)

Existem ainda habilidades e competências referentes a cada disciplina.

2.2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Por estar inserida no âmbito das Ciências da Natureza, a Física passa por uma dificuldade a qual Richard Phillips Feynman, já em 1985, denunciava em sua obra “Deve ser brincadeira, Sr. Feynman”, o qual afirma que a ciência não é ensinada verdadeiramente no Brasil. Para ele, o ensino-aprendizagem em Física fica muito restrito a simples prática de decorar equações, a prática de seguir instruções. Relatando uma experiência durante uma aula para um grupo de estudantes, ele diz.

“...descobri um fenômeno muito estranho: eu podia fazer uma pergunta e os alunos respondiam imediatamente. Mas quando eu fizesse pergunta de novo – o mesmo assunto e a mesma pergunta, até onde eu conseguia-, eles simplesmente não conseguiam responder!” (Feynman, 2000)

Sobre a importância das ciências e da Física para a sociedade, Nascimento (2010), destaca,

Considerando que a nossa sociedade é dependente da ciência e da tecnologia é de se imaginar a calamidade que representa, para uma nação, um povo sem educação científica. E por ser uma das ciências naturais, a Física deve estar presente na vida de todo indivíduo que almeje ter voz ativa no seu meio social, como deve receber a devida atenção de todo governo responsável, que deseje conduzir seu país a uma posição de destaque no conjunto das nações. (p. 22)

Consideração que bate de frente com a análise de Feynman (2000), e levando a constatação que nossa nação fica fragilizada no âmbito da inovação e aumento considerável de pessoas que gostam e fazem a ciência. Embora a constatação de Feynman tenha ocorrido na metade dos anos oitenta do século passado, na realidade isso ocorre até os dias de hoje, embora alguns professores tentem fazer a diferença, várias são os motivos que fazem com o ensino de Física seja ineficaz e por vezes desvalorizado pelos próprios alunos.

Do ponto de vista material e estrutural, o sistema educativo deixa a desejar em grande parte das escolas brasileiras. A falta de laboratórios adequados, falta de material necessário, de professores qualificados, em muitas vezes, tempo hábil para se “passar” todo o conteúdo, que não é pouco, entre outros fatores que influenciam negativamente na construção do conhecimento dessa ciência. As condições de trabalho para o professorado brasileiro estão longe de ser das melhores. Elas acompanham a realidade da educação no país.

Para os professores de Física esse empecilho torna-se maior ainda, pois trabalha com uma disciplina entendida como muito difícil pelos alunos, e que

necessita de estrutura física para se desenvolver. Essa estrutura vai desde material didático adequado, livros, laboratórios, espaços para pesquisa, informática, entre outros. É evidente que na maioria das escolas esses recursos não estão disponíveis. E onde se dispõe, às vezes não é utilizado, causando ainda mais desvalorização do aluno pela disciplina.

Do ponto de vista da valorização da Física como ciência indispensável à formação de qualquer cidadão, os alunos não têm uma visão da real importância que essa ciência exerce na sociedade, e a contribuição que trouxe para a vida moderna. Esses alunos não compreendem que a Física é uma ciência cotidiana que nos acompanha durante nossa vida em vários setores, desde o tecnológico, passando por outros como a medicina, até nossa alimentação.

Essa visão errônea por parte do alunado, do que é a Física e o que ela representa para a sociedade é culpa em parte dos docentes e suas práticas educativas questionáveis que priorizam a preparação para o mercado de trabalho, onde os alunos têm por finalidade decorar equações e regrinhas para se dar bem em vestibulares e concursos, independente de terem aprendido realmente o quê essas vêm demonstrar, ficam muito mais na abstração das equações e regras, esquecendo de vinculá-las ao concreto. Veit e Teodoro, (2002, p.88) afirmam que, “na prática, Física representa para o estudante, na maior parte das vezes, uma disciplina muito difícil, em que é preciso decorar fórmulas cuja origem e finalidade são desconhecidas”.

Visando as competências e habilidades que os PCN definem para o alunado ao fim do Ensino Médio, esses deixam claro que, “a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (PCN, 2002, p. 34)

Já pelo ponto de vista do ensino/aprendizagem, surgem vários outros problemas, que vão desde a metodologia empregada pela maioria dos professores. Muitos professores ficam atados ao tradicionalismo, sendo o detentor do saber, não dando oportunidade para avaliar e valorizar os conhecimentos prévios do alunado, o que é gravíssimo. Além do mais, não procurando fazer uma contextualização dos conteúdos físicos com a realidade, inexistindo o nexo entre a abstração (parte teórica) e a realidade (parte prática), ou sequer uma ligação entre o que se ensina e onde esse ensinamento é empregado na vida cotidiana. Esse problema poderia ser

amenizado com a utilização da experimentação com mais freqüência. Essa prática aproxima mais a Física da realidade do alunado e o ajuda a entender melhor qual a importância da Física para suas vidas.

É importante ressaltar que o tradicionalismo também tem seu valor, o problema é ficar atrelado somente a ele, precisa-se dar espaço ao novo e variar entre essas metodologias nas aulas.

As aulas expositivas, por exemplo, são praticas que remetem ao tradicionalismo do ensino, e são muitas vezes condenadas, mas é inegável que são importantes, não haveria como ensinar sem aulas expositivas, o que é preciso é que haja a variação, sempre em busca de atrair a atenção dos alunos.

Outro grande problema que assola a educação, que não é um privilégio apenas da disciplina de Física, é o fato de professores sem formação estarem em salas de aula acabando com a esperança de alunos em se desenvolverem na educação, ressaltando que, existem aquelas exceções onde mesmo sem a formação, fazem o melhor que podem para desempenhar seu trabalho. A Física, como uma disciplina da área das ciências naturais e exatas, como qualquer outra, necessita de professores com domínio de conteúdo, metodologias que atraiam a atenção e o gosto dos alunos, e disposição para enfrentar os problemas que surgiram no desenvolvimento da relação ensino/aprendizagem. Como reflete Nascimento (2010, pág. 16) ao explicar que “não é suficiente conhecer Física; é também preciso saber ensiná-la, e isso não se faz por meio de atitudes mecânicas desvinculadas de uma reflexão mais séria”.

Com sua relação com a Matemática, a Física passa por outra dificuldade. Trata-se da dificuldade que os alunos têm em dominar as operações básicas, como a adição e subtração, e principalmente a multiplicação e a divisão.

Assim como nas outras disciplinas, na Física, um bom entendimento dos conteúdos e dos problemas a serem resolvidos, necessita que o estudante consiga interpretar bem o que lê. Em geral, os alunos têm dificuldade com a leitura, principalmente com a interpretação. Há muitos casos onde o aluno consegue, até com facilidade dominar os cálculos matemáticos, mas não consegue interpretar com clareza uma dada questão.

Vemos que as dificuldades são imensas. Fazer a diferença no contexto apresentado parece cada vez ser mais difícil. Conseguir atingir os objetivos que os

PCN definem como, habilidades e competências para os alunos ao término do ensino médio, torna-se uma tarefa desafiadora. Por isso, parar e refletir sobre sua prática de ensino é de imensa relevância para o docente. Uma autocrítica dos docentes é sem dúvida, um passo importante para a construção de um ensino de melhor qualidade.

2.3 ANALISANDO AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS QUE OS PCN DEFINEM PARA A DISCIPLINA DE FÍSICA

Nos PCN estão sintetizadas as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas em cada disciplina, e para a Física, quanto à representação e comunicação diz-se que o aluno, ao término do Ensino Médio deve:

Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos; Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si; Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem; Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas; Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados. (PCN, 2002, p.29)

Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos. Estas competências são de extrema importância para serem desenvolvidas nos dias atuais, pois assim como todas as simbologias que nos rodeiam e que são necessárias para nossa vida, como o caso de compreender os semáforos e as placas de trânsito, se não compreendê-las, não se pode dirigir. Logo, ao não compreender símbolos e códigos físicos, não seríamos capazes de nos envolver com qualquer tipo de atividade que dependesse da compreensão desses símbolos para serem manejados, em avaliações de vestibulares e concursos na área da Física, seria praticamente impossível termos um bom aproveitamento, sem conhecer sua simbologia. Quanto a compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos, é de suma importância ter esse domínio, até por que, se assim não for, corre-se até um enorme risco de vida em manejar aparelhos elétricos sem a devida instrução.

Quanto a “utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as

linguagens matemática e discursiva entre si”, trata-se de uma habilidade que para possuí-la é preciso vencer a dificuldade que se passa em compreender a Física por não compreender matemática, pois a matemática não é somente números e equações, para compreendê-la é preciso ter domínio sobre leitura de tabelas, compreensão de gráficos, etc.

É muito difícil, com a realidade da educação e das dificuldades por quais passa a disciplina de Física para ser executada, que os alunos consigam verdadeiramente estar habilitados e competentes da maneira que exige os PCN.

Para “Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem”, a dificuldade de ser alcançado é enorme. Muitos alunos não conseguem ter o domínio sobre a linguagem física, suas expressões particulares. A grande maioria sequer consegue dominar o conhecimento apresentado nos conteúdos. Numa educação extremamente mecânica como a nossa, onde na visão da maioria dos alunos, o importante é “passar de ano”, em detrimento ao aprendizado verdadeiro, ao término do ensino médio uma gritante maioria sequer lembram-se dos conteúdos das séries anteriores. Como diz Portela e Camargo (2012, p.1) “a situação atual da maioria de nossas escolas reflete alunos desmotivados e mais preocupados com a promoção na disciplina de Física do que com os temas e conceitos estudados”.

Já quando os PCN afirmam que o alunado deve: conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas, é notório o quanto essa habilidade é importante, porém, não é alcançada facilmente, e isso não se deve somente a forma de trabalho de professores da disciplina da Física, e sim, de todas as disciplinas da nossa educação. Grande maioria dos alunos que concluem o ensino básico brasileiro sai com deficiência em trabalhar com pesquisas. Além de ser pouco incentivado, o trabalho de pesquisa quando existe, não passa de mera tarefa de encontrar conteúdo na própria internet, e lê-lo em aula, não existe uma apropriação verdadeira do pesquisado, e a dificuldade em interpretar textos e códigos científicos persiste até o ensino superior.

Para “Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados”, sabe-se que conseguir elaborar qualquer tipo de trabalho, seja síntese, esquema ou qualquer outro, é necessário dominar além do assunto abordado, a

prática de leitura e interpretação, além da prática da organização em si. Como já comentado nas habilidades e competências anteriores, nessa, se passa os mesmos problemas, não é prática comumente utilizada nas aulas de Física do Ensino Médio, o incentivo a pesquisa, a elaboração de resumos e/ou textos, fica-se mais no tradicionalismo do quadro “negro”, e aulas expositivas e resolução de exercícios com questões repetidas.

Para além das competências e habilidades que os PCN sintetizam quanto a representação e comunicação, existem outras, como investigação e compreensão:

Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar; Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas; Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos; Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões; Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico. (PCN, 2002, p.29)

O ideal seria que os alunos conseguissem por si próprios a habilidade de observar, criarem hipóteses, e então investigar os fenômenos dos quais a Física trata. Infelizmente, as aulas ficam muito mais entregues as metodologias tradicionais onde o conteúdo é dado pronto, sem relacioná-lo com o mundo a nossa volta, sendo assim, a investigação científica, por muitos, não são trabalhada. Explorar essas habilidades é de extrema importância, partindo da premissa de que a compreensão só se dará de modo concreto se houver uma investigação, e que essa o levará a compreensão verdadeira. Daí, conseguindo estabelecer a ligação entre parte concreta e teórica.

Esta habilidade pode ser trabalhada em sala de aula através da utilização de experimentos. A experimentação constitui uma etapa fundamental ao desenvolvimento do método científico, que consiste dos seguintes aspectos: observação; formulação de hipótese, experimentação; interpretação de resultados; conclusão.

Existem ainda competências e habilidades a serem alcançadas para a contextualização sócio-cultural, são eles:

Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico; Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico; Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia; Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana; Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes. (PCN, 2002, p. 29)

Conseguir os objetivos que estão dispostos nos PCN, quanto a tal contextualização seria primordial para o alunado, não somente ao concluir o Ensino Médio, mas que essa conscientização existisse desde o ensino fundamental, já na disciplina de ciências, pois ao ingressar no Ensino Médio, valorizava-se muito mais a Física como disciplina. Os professores precisam insistir e reforçar a valorização dessa ciência, explicando sua importância, relacionando ao cotidiano, mostrando exemplos de onde suas teorias são aplicadas ao real, a tecnologia, a medicina, as leis que regem a natureza, etc.

Simples atitudes que podem mudar de maneira decisiva a forma do aluno, perceber e avaliar a disciplina.

3 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

3.1 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO COMO AUXILIADORA NA BUSCA DE ALCANÇAR OS OBJETIVOS DOS PCN PARA A DISCIPLINA DA FÍSICA

Conquistar as competências e habilidades designadas pelos PCN para os alunos ao concluírem o ensino médio relacionadas à disciplina da Física, não é tarefa fácil, como vimos no capítulo anterior, muitas são as dificuldades enfrentadas para que os objetivos traçados sejam alcançados. Os PCN, (Parâmetros Curriculares Nacionais), sobre a realização do ensino de Física, afirmam que

O ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo. (Brasil, 2000, p.22).

Dentre tantas outras, uma dificuldade chama mais à atenção, devido a realidade educacional brasileira, trata-se da metodologia utilizada pela maioria dos professores nas aulas de Física. Muitos culpam a falta de estrutura, porém, apesar de essa ser uma triste realidade, é possível sair do tradicionalismo mesmo sem boa estrutura, ou até quase sem estrutura alguma. No caso da utilização da experimentação, é possível trabalhar sem a obrigatoriedade de um laboratório convencional. Isso é possível, fazendo uso de metodologias alternativas que tenham como objetivo suprir essas necessidades. Acontece que, devido à falta de estrutura muitos professores deixam de utilizar-se de aulas experimentais.

Quanto às dificuldades encontradas para o ensino de Física, relacionando à metodologia e sobre a experimentação, Nascimento (2010), ressalta que

Mais um problema é a ausência de atividades experimentais bem planejadas. Os alunos quase nunca têm oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento físico. A utilização de atividades experimentais bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em físico, e sem compreensão, é difícil aprender a disciplina. (p.18)

A experimentação possui um papel de extrema importância para se adquirir conhecimentos principalmente se tratando da disciplina de Física. Esta é a ciência que estuda a natureza e seus fenômenos em seus aspectos mais gerais. No entanto, para poder explicar os fenômenos naturais é interessante se possível, visualizar esses fenômenos de maneira experimental. Na educação brasileira ocorre o inverso, é “dado” para o aluno o problema resolvido, quando em muitas oportunidades, o aluno não compreende sequer o próprio problema.

Através da experimentação, o aluno tem a oportunidade de observar, encontrar um problema, criar hipóteses de resolução, testá-los, errar e acertar, até chegar a uma resposta. Mas o mais importante é que ele torna-se parte do processo de construção do conhecimento, não recebe algo dado como pronto, e essa prática pode dar para o aluno o apreço pela disciplina, algo tão procurado por educadores.

Compreender a relevância que a experimentação tem para a Física, mas não colocá-la em prática é outra constante no Brasil, Portela e Camargo (2012) afirma que,

“na Educação Básica frequentemente os professores de Ciências e especialmente de Física ressaltam a importância da utilização de experimentos, vídeos, softwares e outros recursos em aulas de física, no entanto são poucos aqueles que colocam isso em prática. Normalmente, esses mesmos professores, quando indagados sobre a utilização de experimentos, relatam falta de tempo, de material ou mesmo desinteresse dos alunos”. (pág. 2)

A aula experimental em geral é bastante atraente para o aluno. Foge da monotonia, do discurso imaginário, dos exercícios repetitivos e estressantes, das leituras “chatas”. Na experimentação, o aluno pode ser o protagonista e não um simples ouvinte.

Durante uma aula experimental os alunos podem participar ativamente, analisando situações das quais podem surgir questionamentos, e ele mesmo tentará investigar, daí surgirão hipóteses que deverão ser colocadas a prova até se chegar a uma conclusão. Importante é que eles consigam relacionar o aprendizado ao final do experimento com a parte teórica, caso contrário, toda atividade terá sido em vão.

É necessário planejar para, de forma bem articulada, se trabalhar a experimentação, construindo assim um resultado esperado. Nos PCN (2000, p. 24), está exposto que

...habilidades e competências concretizam-se em ações, objetos, assuntos, experiências que envolvem um determinado olhar sobre a realidade, ao qual denominamos Física, podendo ser desenvolvidas em tópicos diferentes, assumindo formas diferentes em cada caso, tornando-se mais ou menos adequadas dependendo do contexto em que estão sendo desenvolvidas.

A experimentação pode ser trabalhada de várias formas. O professor pode utilizá-los apenas demonstrativamente, pode entregar um roteiro pronto ao aluno e pedir que esse desenvolva o que está ali exposto, pode também passar uma curiosidade sobre determinado tema e pedir que o aluno investigue, e/ou pode deixar a aluno livre para desenvolver seu próprio experimento, entre outras formas de trabalhos. Cabe ao professor, analisar o momento, cada aluno e o contexto, para daí por em prática. Nascimento (2010) diz que

Atividades experimentais bem planejadas desmistificam o trabalho científico e o aproximam do universo de experiência dos alunos, que se percebem como construtores de conhecimento e descobridores de leis e princípios científicos nessas atividades, no aparecimento de um problema, na delimitação deste, na formulação e testagem de hipóteses, na coleta e no registro de dados, na apresentação dos resultados, etc. Se possível, deve-se trabalhar com projetos de pesquisa que envolva "mente e mãos", isto é, oportunizem aos alunos o trabalho prático e o exercício do raciocínio científico. (pág. 39)

Através das formas citadas acima, de como o professor poderia trabalhar através da experimentação, o aluno poderá ser espectador, reproduzidor, investigador adjunto, investigador titular, e/ou criador. Ele será um espectador ao estar apenas observando o professor demonstrar o experimento. Será um reproduzidor no caso do professor entregá-lo um roteiro e ele reproduzir o passo a passo do experimento. Para o caso em que ele desenvolve o experimento como auxiliar do professor, este será um investigador adjunto. No caso em que ele próprio desenvolve a experiência, este será um investigador criador. E quando ele próprio, analisar uma problemática e por si só encontrar sua explicação, este será um criador, mesmo sabendo que a resposta para indeterminada problemática já fora anteriormente encontrada.

Claramente, a experimentação auxilia os docentes a ter o alunado com mais entusiasmo e participação ativa nas aulas. Essa prática educacional é de grande

valia para alcançar as competências e habilidades que os PCN sugerem. A participação dos alunos durante as aulas é fundamental para construção de seu conhecimento.

3.2 A EXPERIMENTAÇÃO A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Percebemos que várias são as “desculpas” para não trabalhar com a experimentação. A falta de tempo devido ao calendário muito corrido, desmotivação dos alunos para com a disciplina da Física, é principalmente a falta de laboratórios adequados parecem ser os principais motivos alegados pelos professores para que não utilizem essa prática em sala. Para Nascimento (2010, p.39),

Numa análise superficial, a ausência de um laboratório físico na escola pode representar um entrave para a prática de uma educação da física baseada na metodologia experimental. No entanto, tal não é verdade. De início, o exercício de pesquisa mediante projetos necessita de material específico para aquele projeto, e não de um laboratório totalmente instalado.

O ideal seria que todos os alunos tivessem acesso a uma escola bem estruturada, incluindo um laboratório bem equipado para as aulas experimentais. Infelizmente, na nossa realidade, isso parece difícil de concretizar.

Convenhamos que, trabalhar em laboratório de Física com toda uma estrutura adequada as atividades é muito bom para o desenvolvimento de uma aula experimental. Mas, é preciso atentar para as possibilidades que nos rodeiam, como por exemplo, a experimentação utilizando materiais de baixo custo, materiais que muitas vezes teriam como destino o lixo podem ser utilizados para experiências interessantíssimas, e nessa atividade ainda se consegue estimular a parte criativa dos alunos. D’ávila (1999, p.17) ressalta que

Através dos experimentos com materiais de baixo custo, pudemos observar uma maneira pela qual os alunos podem interagir com a Física do cotidiano, pois esses materiais são acessíveis e fáceis de se encontrar. Os resultados mostram que o aluno passa a “ver” o extraordinário no ordinário, pois na verdade, esses materiais, como já foi dito, fazem parte do seu dia-a-dia.

D’ávila é muito feliz em sua colocação sobre a utilização de materiais de baixo custo utilizados na experimentação, quando diz que o aluno pode ver extraordinário

no ordinário. Isso acontece quando materiais, por muitas vezes, descartados de alguma utilização servem para demonstrações muito interessantes de como as coisas funcionam, é o caso de garrafas pet, garrafas de vidro, madeiras velhas utilizadas em suportes de experiências, latinhas de refrigerante, entre outros.

Para a experimentação, os materiais de baixo custo, segundo D'Ávila (1999, p. 26), “garantem um suprimento básico dos laboratórios e facilitam a realização de trabalhos experimentais em sala de aula”. Segundo Wisniewski (1990), Citado por D'Ávila (1999, p.26), ainda sobre os materiais de baixo custo, é dito que

são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição. São materiais que facilitam o processo ensino-aprendizagem, porém não proporcionam informações. São utilizados como meios e são necessários no laboratório e em sala de aula, para a realização dos trabalhos experimentais, indispensáveis no ensino de Física.

E ainda, citando Wisniewski (1990), para sua utilização, os materiais de baixo custo

“devem ser selecionados em função das características dos alunos, do conteúdo, dos objetivos e estratégias previstas no plano de ensino. Recomenda-se a utilização destes materiais no ensino de Física, pelo fato deles serem obtidos na comunidade, região onde se encontra inserida a escola. A sua aquisição não está vinculada somente aos recursos naturais ou industriais, mas à comunidade em geral”. (D'Ávila apud Wisniewski)

É mais importante que haja experimentação com materiais de baixo custo, que o próprio aluno leva de sua casa, consegue na oficina, ou até mesmo no lixo, do que haver um laboratório totalmente equipado e não ser utilizado. O essencial é ter em mente um objetivo bem definido e que leve em consideração o ensino aprendizagem, para que a atividade experimental não se torne só mais uma forma de “dar” conteúdos. Nascimento (2010), sobre os fins da utilização da experimentação, traz que

é possível perceber que as atividades experimentais contribuem para o processo ensino-aprendizagem da Física, entretanto é necessário se ter clareza e consciência dos fins a que este ensino se propõe, ao mesmo tempo em que é necessário estabelecer regras específicas para a sua utilização. Caso contrário, poderá estar se incorrendo o risco de que o laboratório didático seja mais uma estratégia de ensino frustrada como tantas outras já presenciadas no ensino de Física. (pág. 42)

É comprovado que os materiais de baixo custo possuem uma relevância para a utilização de experimentos na educação básica, mas é preciso compreender que alguns experimentos não podem ser realizados somente com esses materiais. Para alguns experimentos são necessários materiais mais sofisticados, encontrados somente em laboratórios. Porém, colocar em prática os experimentos que são possíveis com materiais de baixo custo, deveria ser visto como opção útil pelo corpo docente de Física do Brasil inteiro.

Por outro lado, alguns escritores que até acham importante a prática da utilização desses materiais, alertam para uma premissa existente, trata-se de mais uma crítica a educação brasileira. Axt e Moreira (1991), afirmam que

“é claro que determinados experimentos podem ser perfeitamente realizados com material de baixo ou de custo nenhum e isso até pode contribuir com a criatividade dos alunos. Não se trata de negar o mérito das iniciativas via material de baixo custo. Trata-se de questionar a conveniência de aceitar uma solução de emergência como definitiva e alertar para a componente ideológica contida na sugestão de que em países de terceiro mundo a solução para o ensino experimental de Ciências seria recorrer, necessariamente, ao material de baixo custo”. (p.99).

É preciso atentar que, realmente, a prática da experimentação utilizando experimentos com materiais de baixo custo, como pode ser percebido, surge da necessidade da emergência de se trabalhar com metodologias alternativas, saindo da mesmice das aulas tradicionais, e também do fato de que nossas escolas são precárias principalmente em termos de laboratórios, seja quantitativa ou qualitativamente. Então utilizar os materiais de baixo custo poderia fazer com que o interesse dos competentes em resolver tal situação, não ficasse tão eminente, pois estaria havendo experimentos. E isto é uma realidade. Porém, enquanto não se chega ao ideal para a educação no nosso país, como escolas bem estruturadas, por exemplo, necessário é que algo seja feito, se é possível utilizar-se de experimentação, mesmo que seja, com materiais de baixo custo ou recicláveis, que assim seja feito.

A atividade com os referidos materiais não se trata da solução definitiva para a experimentação nas nossas escolas, trata-se de uma alternativa bem pensada para poder dar aos nossos alunos a oportunidade de vivenciar o concreto diante de tantas abstrações apresentadas nas aulas de Física, facilitando e/ou buscando

alcançar o que está disposto nos PCN como competências e habilidades sugeridas aos alunos do ensino médio, referentes aos conteúdos da Física.

4 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DA PESQUISA

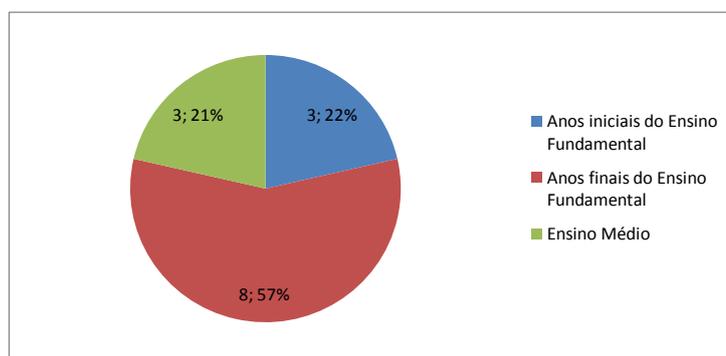
A pesquisa foi idealizada a partir de um projeto intitulado “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, vinculado ao Programa de bolsas de extensão da UFCG (PROBEX/UFCG), realizado no período de maio à dezembro de 2016 e teve como coordenador o Professor Doutor Patrício José Felix da Silva. O projeto teve como finalidade trabalhar com um método alternativo para o ensino de Física com alunos do ensino médio da escola EEEFM Bartolomeu Maracajá, localizada no município de São José dos Cordeiros (cariri paraibano), situada a aproximadamente 32 km da UFCG/CDSA.

4.1 A ESCOLA BARTOLOMEU MARACAJÁ

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Bartolomeu Maracajá, município de São José dos Cordeiros – PB, localizada na Rua Eulâmpia Souza e Silva, s/n, Centro, é uma escola que tem como mantenedor o estado. Seu código de INEP é 25047450, e seu decreto de criação é o nº 10.251 de 12/06/1984.

A escola trabalha com alunos do ensino Fundamental e Médio, todos na modalidade regular. O gráfico 01, a seguir, mostra a distribuição das turmas da Escola Bartolomeu Maracajá, no ano de 2016.

Gráfico 01 - Distribuição das turmas da Escola Bartolomeu Maracajá em 2016.



Fonte: Escola Bartolomeu Maracajá

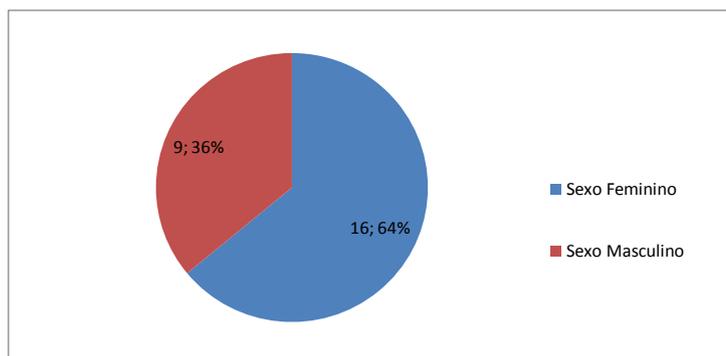
Quanto a sua infra-estrutura, funciona em um prédio escolar próprio, com um estado de conservação regular, energia elétrica, água tratada, sanitários e esgoto. Possui 07 salas de aula, das quais 04 possuem área de 48m² e 03 possuem área 30m², não possui áreas livres para recreação. Possui secretaria, cozinha, sala de computação adaptada, banheiros para estudantes e para funcionários, não possui biblioteca, laboratórios ou refeitório. As carteiras, mesas, armários e material de expediente são suficientes para atender alunos, professores e funcionários.

Para apoio didático, quanto a recursos, possui 03 televisores, DVD, retroprojektor, data show, 10 computadores, impressora e planetário.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA E DO PROFESSOR

O programa de extensão “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano” foi desenvolvido nas três séries do Ensino Médio da Escola Bartolomeu Maracajá, porém, a turma escolhida para realização da pesquisa foi a 2^a série do ensino médio. Essa turma funcionou no turno vespertino e contou com 25 alunos assíduos. Os dados relativos à distribuição por sexo da turma estão expostos no gráfico 02, a seguir.

Gráfico 02 - Distribuição de alunos por sexo na turma da 2^a série do ensino médio.



Fonte: Escola Bartolomeu Maracajá

O professor, além de lecionar as disciplinas de Química e Física para as três turmas do Ensino Médio, também lecionava a disciplina matemática para turmas do ensino fundamental. O mesmo, possui graduação em Educação do Campo pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé-PB, concluído em 2015, e em 2016 se encontrava fazendo uma pós-graduação na mesma Universidade que concluiu a graduação.

4.3 O PROJETO DE EXTENSÃO - METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI PARAIBANO

O período de desenvolvimento do projeto foi de 02/05/2016 à 30/12/2016, além do Coordenador, contava com a participação de 01 bolsista, 05 colaboradores, 06 voluntários e também o professor de Física da referida escola.

A base do projeto proposto é a elaboração, ou reprodução de experimentos simples construídos com materiais de baixo custo e fácil acesso (papel, pedaços de madeira, barbante, latas recicladas, ampolas, etc.), que possibilitará um método alternativo de ensino de ciências acessível a qualquer estabelecimento de ensino. Os experimentos utilizados são de fácil compreensão, interessantes e divertidos, no entanto, ao mesmo tempo em que descontraem, estão carregados de informações fundamentais a compreensão dos fenômenos físicos.

Com esses objetivos em mente, foram definidas três duplas formadas com alunos integrantes do projeto (monitores das turmas), as quais, cada dupla ficaria responsável por uma turma do ensino médio da escola campo de atuação do projeto.

Quanto à forma de atuação do projeto, tinha como base roteiros experimentais, que através de pesquisas eram desenvolvidos pelos monitores, com a correção e aprovação dos colaboradores e pelo Coordenador. Após essa aprovação, os roteiros eram entregues ao professor da escola campo de atuação, que dividindo a turma em equipes os repassavam para os alunos para que desenvolvessem a experiência em casa e depois, em uma data determinada pelo professor de Física da escola, todos apresentassem os experimentos em sala.

4.3.1 Estrutura dos roteiros de experimentos

Para a construção dos roteiros experimentais, (como podem ser visto nos exemplos do anexo A, buscou-se uma escrita que fosse bem compreensível aos alunos, e uma forma bem detalhada de passo a passo, ilustrações do experimento, além de referências, como vídeos explicativos, *sites* de auxílio, entre outras. Em sua estrutura encontrava-se, o título do experimento, seu objetivo, a lista de materiais utilizados para a construção, o passo a passo intitulado “como se faz”, a explicação científica intitulada “como se explica”, o que poderia dar errado, e as referências. Quando necessário, poderia vir com algum anexo.

4.4 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA DE EXTENSÃO

As primeiras reuniões com o Coordenador e todos os membros da equipe foram importantes para que houvesse uma melhor compreensão dos objetivos do projeto. Os monitores foram divididos em duplas e cada equipe ficou responsável por uma série do ensino médio. O segundo passo fora o de realizar um diagnóstico na Escola Bartolomeu Maracajá.

As reuniões foram de suma importância para o andamento do programa, pois orientou quanto ao que fazer para o desenvolvimento de cada etapa a ser desenvolvida. Já o diagnóstico “mostrou” com mais clareza a situação da Escola na qual foi desenvolvida as atividades.

Iniciando efetivamente as atividades, foi realizado um levantamento bibliográfico em livros, revistas, e na internet, procurando experiências para serem utilizadas no projeto. Cada dupla de monitores ficou responsável por desenvolver roteiros de experiências relativas à turma em que ficou designado seu monitoramento. Após algumas observações de sala e reuniões com o professor de Física, ficava acordado sobre quais experiências seriam ideais para serem trabalhadas com os alunos, sempre de acordo com o conteúdo que esses estavam “vendo” naquele momento.

O levantamento bibliográfico auxiliou, tanto sobre materiais importantes sobre o tema da experimentação, quanto aos saberes relativos aos conteúdos que seriam

trabalhados durante as observações e as explicações dos experimentos. A divisão por equipes de monitores, trouxe mais organização entre os monitores, pois cada um soube com mais clareza seu papel nas atividades.

Com o aval do Professor e do Coordenador, eram iniciadas a preparação dos roteiros experimentais, designando títulos, e desenvolvendo todos os outros itens que constituíam essa guia para realização do experimento. Uma vez elaborado, os roteiros eram enviados para a análise do Coordenador, e quando necessária alguma alteração, ele enviava de volta para que fossem feitas as devidas correções.

Assim que os roteiros estavam prontos, o passo seguinte era entregar os roteiros para o professor de Física da escola campo de atuação distribuir com os alunos.

Na 1^a e 3^a séries, foram divididos em equipes de três alunos, e cada equipe ficou responsável por apresentar 01 experimento, e no 2^o ano foi decidido que as equipes seriam compostas por cinco alunos e essas ficariam responsáveis por 02 experimentos cada. Foi explicado que mesmo com auxílio dos monitores e do professor da escola, os alunos deveriam desenvolver os experimentos em casa, entendê-los, e daí então, apresentar para os colegas na hora oportuna.

A cada bimestre, dez roteiros foram selecionados para cada turma, com os seguintes títulos de experimentos. Para o 1^o ano, no primeiro bimestre trabalhado, foram: Cone anti gravidade; Acumulador de energia potencial elástica; Arruela MRU – Movimento Retilíneo Uniforme; Tubo de óleo – MUV – Movimento Uniformemente Variado; Acertando o alvo - lançamento horizontal; Gira-gira; Queda de Moedas; MRU - Movimento Retilíneo Uniforme; e Gotas marcantes. No segundo bimestre trabalhado foram os seguintes títulos: Foguete; Submarino na garrafa; Conservação de energia; A vela que levanta água; Balão foguete; A moeda que cai no copo; Canhão de borracha; Bolinhas de vidro; Experimento no balde; e Carro movido a ar.

Para o 2^o ano foram os seguintes títulos de experimentos no primeiro bimestre: Sensação térmica; Lâmina bi metálica; Dilatômetro linear caseiro; Balão a prova de fogo; Tarraxando com mais facilidade; Calorímetro de amendoim; Cachoeira de fumaça; Partindo garrafa com barbante; Propagação de calor por condução térmica; e Termoscópio caseiro. No segundo bimestre trabalhado, foram os seguintes: Ovo na garrafa; Foguete com lata de óleo; Amassando latinha de alumínio; A vela que levanta água; Barquinho pop-pop; Fervendo água na seringa;

Máquina térmica; Enchendo bexiga dentro da garrafa; Moeda que pula; e Foguete com garrafa pet.

No 3º ano, os primeiros experimentos trabalhados possuíam os seguintes títulos: Visualização das linhas de força de um campo elétrico; Capacitor elétrico caseiro; Cabo de guerra elétrico; Bolinhas flutuantes; Blindagem eletrostática e eletromagnética em um celular; Telepatia do palito; Pêndulo eletrostático; Curvando a água com uma bexiga; Jarra de Leyden ou máquina de choque caseira; e Eletroscópio caseiro. Na segunda rodada de experimentos, os títulos foram os seguintes: Lâmpada caseira; Como acender lâmpada com limão; Motor elétrico com imã; Curto circuito; Fritador de salsicha; Labirinto elétrico; Condução de corrente elétrica; Bateria humana; e Pilha caseira.

Todos os experimentos aplicados, por estarem em consonância com os conteúdos das respectivas turmas, ficaram mais fáceis de serem compreendidos pelos alunos.

Em uma data estipulada pela própria escola, onde foi realizada uma feira de ciências organizada pelo professor de Física e pelos monitores, todos os experimentos puderam ser apresentados para as outras turmas e visitantes. Esta atividade foi muito proveitosa, pois a escola foi aberta a visitaçãõ de outras escolas, desde as de Ensino Fundamental e médio, até as de educação infantil e EJA, oportunizando o contato destes com as experimentações.

5 PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 A PESQUISA

Durante o Programa “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, foram feitas observações, onde através dessas pode-se perceber dificuldades dos alunos quanto às aulas tradicionais de Física, e de posse de referenciais sobre a temática da experimentação com materiais de baixo custo, pois uma das tarefas dos monitores seria a de fazer um levantamento bibliográfico, percebeu-se o quanto essa alternativa poderia colaborar com o ensino aprendizagem da disciplina, vencendo a problemática da falta de laboratórios adequados. Além disso, durante o Programa também foi possível perceber o entusiasmo dos alunos em realizar as experiências.

Partindo da experiência acima citada, foi percebido que pesquisar sobre as opiniões do alunado, tanto em relação à disciplina da Física e suas aulas, quanto à utilização da experimentação nessas, seria importante.

A pesquisa foi realizada pelo viés quantitativo e qualitativo. Na pesquisa de caráter quantitativo “podemos obter maior diversidade de respostas para a problemática” (Prediger, Berwanger, Mors. (2009, p. 1), e usando o viés qualitativo da pesquisa, pode-se levar em consideração as observações feitas durante as atividades e o relatado pelos alunos extra questionários, além dos aprendizados conquistados através dos referenciais teóricos para se fazer uma análise.

Para Güntner (2006, pág. 5), as pesquisas qualitativas,

“...apontam a primazia da compreensão como princípio do conhecimento, que prefere estudar relações complexas ao invés de explicá-las por meio do isolamento de variáveis. Uma segunda característica geral é a construção da realidade. A pesquisa é percebida como um ato subjetivo de construção”.

Essas dão a oportunidade do pesquisador integrar-se de forma mais humana na pesquisa, fazendo com que essa não se torne tão somente pragmática.

Para a pesquisa, foi realizado um questionário, que para Amaro, Póvoa e Macedo (2005), é,

um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquisição de um grupo representativo da população em estudo. Para tal, coloca-se uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores, não havendo interação direta entre estes e os inquiridos. (p. 3)

No viés quantitativo da pesquisa, o questionário fora com respostas fechadas, o que, ainda segundo Amaro, Póvoa e Macedo (2015, p. 4), “são aquelas nas quais o inquirido apenas seleciona a opção (de entre as apresentadas), que mais se adequa à sua opinião”.

Através dos dados coletados no questionário fechado, pode se acessar dados de caráter quantitativo. Porém, esses dados podem e devem servir de suporte para uma análise qualitativa do tema pesquisado. Isto pode ser feito analisando os fatores que levam aos dados coletados.

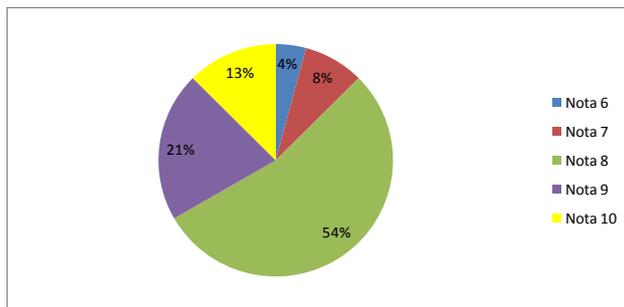
O questionário (Anexo A) continha 10 (dez) questões. Destas, 03 (três) foram sobre a disciplina da Física, 03 (três) sobre o uso da experimentação, 03 (três) relacionadas aos experimentos que eles realizaram em sala, e 01 (uma) referente à experimentação de baixo custo. Foi aplicado para 24 alunos.

De posse dos dados coletados, passei a fazer a análise desses tendo como base as leituras e experiências vividas durante o programa.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No questionário a primeira pergunta foi relacionada à disciplina de Física e o gosto que os alunos têm por essa. Estava disposta da seguinte forma: De 0 a 10, qual nota você daria quanto ao seu gosto pela disciplina de Física? 24 alunos responderam a questão. O gráfico 03, abaixo, traz os dados obtidos:

Gráfico 03 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto ao seu gosto pela disciplina de Física?



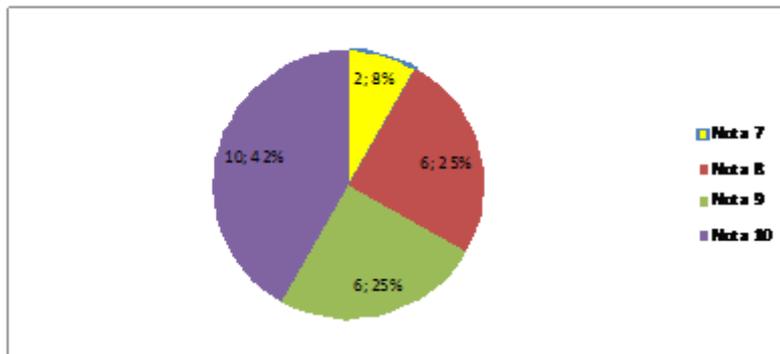
Fonte: Questionário de pesquisa

Mais da metade, 54% mais precisamente, deram como nota, quanto ao seu gosto pela disciplina de Física, 8,0(oito), e apenas 03(três) alunos, 13% deram nota 10,0(dez) para a questão.

Esses dados não retratam o quadro brasileiro sobre este quesito, pois a nota 8,0(oito) ser uma nota entendida como “boa”. Em geral, a maioria dos alunos da educação básica não tem total apreço pela Física, acham a disciplina muito difícil de ser “aprendida”, e esse é um dos motivos para que eles não dêem uma nota 10,0(dez) sobre seu gosto pela disciplina da Física.

A segunda questão, sobre os conhecimentos da Física, estava disposta da seguinte forma, “De 0 a 10, qual nota você daria quanto à importância dos conhecimentos da disciplina de física para a sua vida?”. 24 alunos responderam a questão. O gráfico 04 a seguir mostra os dados obtidos.

Gráfico 04 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto a importância dos conhecimentos da disciplina da Física para sua vida?



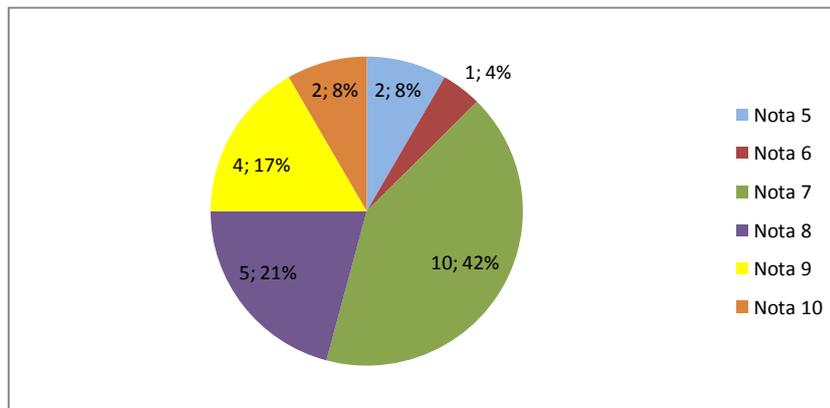
Fonte: Questionário de pesquisa

Os dados mostram que todos eles deram notas acima de 7,0(sete), compreendem a importância da utilização dos conhecimentos da Física no seu dia a dia. O que é importante, pois algumas pessoas não conseguem compreender e/ou não percebem o quanto a Física está presente no nosso cotidiano, e essa deficiência perpassa pela educação básica, onde muitas vezes é até reforçada por práticas educacionais que distanciam a ciência da realidade do alunado.

Para um aluno que não consegue perceber o quanto a Física é importante e está ao nosso redor, muito possivelmente, seu interesse no aprendizado da disciplina será baixíssimo, fazendo com que ele procure estudar, para somente, ser aprovado. Logo, o conhecimento eficaz não acontecerá.

Na terceira questão, foi perguntado sobre a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo da disciplina de Física, com a seguinte escrita, “De 0 a 10, qual nota você daria quanto a sua compreensão ao conteúdo da disciplina de Física?” 24 alunos responderam a questão. Os dados coletados sobre essa questão estão no gráfico 05, a seguir.

Gráfico 05 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto a sua compreensão ao conteúdo da disciplina de Física?



Fonte: Questionário de pesquisa

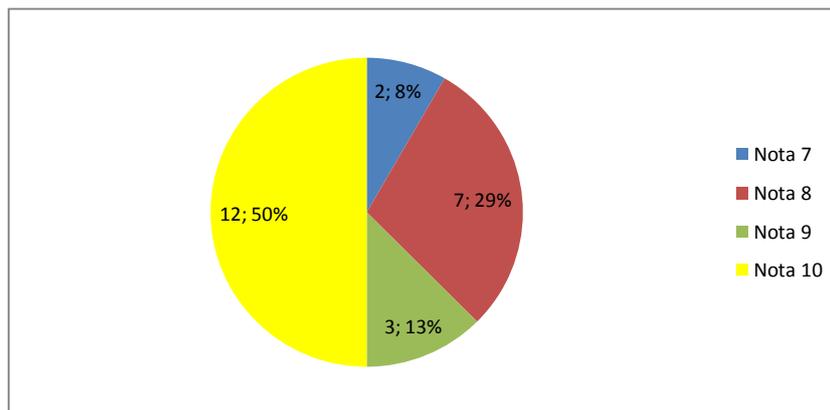
O gráfico 05 mostra que 02 alunos, 8% responderam com a nota 5,0(cinco) e 01 aluno, 4% deu nota 6,0(seis) sobre suas compreensões para com os conteúdos da disciplina da Física, totalizando 12% que consideraram ter grandes dificuldades para “aprender” a Física, sequer ficando na nota mediana, um 7,0(sete). Ainda verifica-se que, 10 alunos, a maioria de 42% dos pesquisados consideram a nota 7,0(sete) na escala de 0 a 10, como sendo suas notas em relação a essa compreensão, ou seja, consideram possuir alguma dificuldade, mas conseguem compreender os conteúdos. 05 alunos, ou 21%, deram a nota 8,0(oito), 04 alunos, 17% deram a nota 9,0(nove), e apenas 2 alunos, 8% com a nota 10,0(dez), consideraram não ter dificuldades para compreender os conteúdos da disciplina.

Para se analisar essa questão precisa-se levar em consideração as diferentes capacidades de aprendizado, pois alguns conseguem compreender mais facilmente, enquanto outros podem levar um pouco mais de tempo para compreender determinado assunto, e outros ainda, podem sentir imensa dificuldade. Outro fator que certamente pode influenciar nestes resultados, diz respeito a como o professor da disciplina está conduzindo a sua aula. Suas práticas educativas podem aproximar ou afastar o aluno da disciplina ministrada.

A quarta questão trouxe em si o seguinte enunciado, “De 0 a 10, que nota você daria quanto à contribuição dos experimentos para o aprendizado?” Esta

pergunta tinha o intuito de questioná-los o quanto, em suas opiniões, as aulas com a experimentação poderiam contribuir para os seus aprendizados, independentemente, da disciplina. 24 alunos responderam a questão. Os dados coletados estão representados no gráfico 06, abaixo.

Gráfico 06 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto à contribuição dos experimentos para o aprendizado?



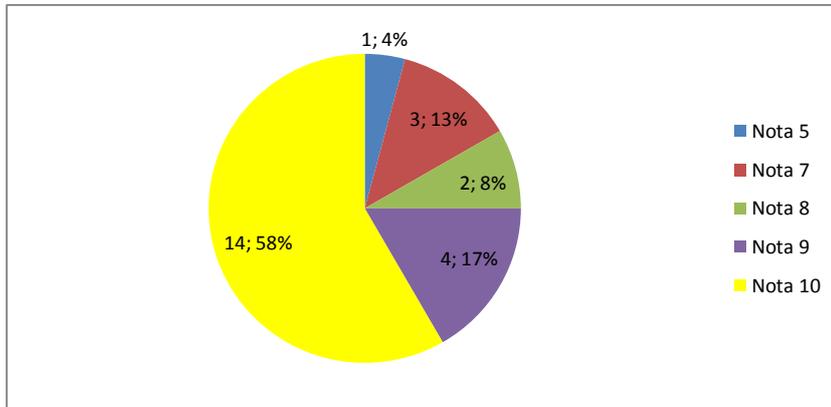
Fonte: Questionário de pesquisa

Percebe-se através dos dados, que os alunos compreendem o quanto a experimentação pode auxiliar no processo da aprendizagem, sendo utilizado como forma de ensino. Do total pesquisado, 50% deram nota máxima para a contribuição dos experimentos, e todos os outros deram notas boas.

Essa percepção é importante para os alunos, pois prova que eles entendem o quanto é necessário unir os conceitos a suas práticas, e que se utilizar da experimentação, seja em qual for à disciplina onde essa prática seja possível, torna o aprendizado mais palpável.

Na quinta questão foi perguntado sobre a importância da experimentação nas aulas de Física. Esta teve como objetivo avaliar a opinião dos alunos em quanto à experimentação poderia ajudar no ensino aprendizagem da disciplina da Física, e estava apresentada da seguinte forma, “De 0 a 10, qual nota você daria quanto à importância do uso de experimentos nas aulas de Física?”. 24 alunos responderam a questão. Os dados obtidos estão apresentados no gráfico 07, a seguir.

Gráfico 07 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto a importância do uso de experimentos nas aulas de Física?



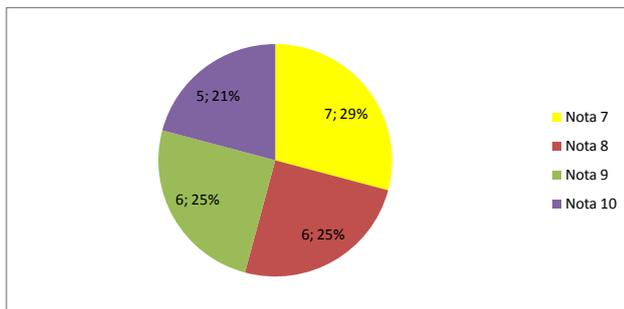
Fonte: Questionário de pesquisa

Segundo o gráfico 07, somente 01 aluno deu nota 5,0(cinco) para a importância de se utilizar a experimentação nas aulas de Física, e todos os outros deram notas boas. É visto também que 14 alunos, 58%, deram nota máxima à questão, ultrapassando os 50% que deram a nota máxima na questão anterior, onde relacionava à experimentação as disciplinas gerais, não somente a Física.

Isso mostra algo interessante, é a percepção de que a experimentação está atrelada a disciplina da Física, embora essa possa ser usada em outras disciplinas, como por exemplo, a Química, a Matemática, entre outras. Além de reforçar o que está apresentado na questão anterior, que é a compreensão sobre a importância da experimentação.

A sexta questão perguntava sobre a compreensão dos conceitos pelos alunos quanto às experiências realizadas durante o programa “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”. Estava descrita da seguinte forma, “De 0 a 10, qual nota você daria quanto à compreensão do conceito relacionado ao seu experimento?” Esta objetivou analisar o quanto os alunos conseguiram compreender o conceito Físico, a explicação do fenômeno que eles apresentaram. 24 alunos responderam a questão. O gráfico 08, a seguir, mostra os dados coletados.

Gráfico 08 – De 0 a 10, qual nota você daria quanto à compreensão do conceito relacionado ao seu experimento?



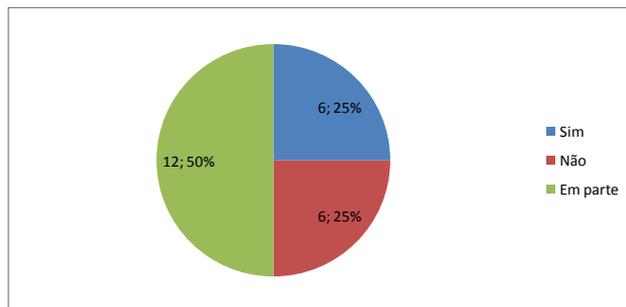
Fonte: Questionário de pesquisa

Esta questão, apesar de não ter obtido nenhuma resposta com nota menor que 7,0(sete), trás notas bem divididas. 07 questionários, equivalentes a 29%, deram a nota 7,0(sete) como resposta, 06 alunos, equivalentes a 25%, deram à nota 8,0(oito), outros 06 alunos, também 25%, deram a nota 9,0(nove), e 05 entrevistados, 21%, deram a nota 10,0(dez).

Foram resultados percentuais bem aproximados, respectivamente 29%, 25%, 25% e 21%. Apesar da aproximação dos resultados e de eles estarem acima da média, à maioria esteve mais próxima aos resultados medianos, 7,0(sete) e 8,0(oito), levando a acreditar que os alunos não conseguiram compreender totalmente os conceitos de seus experimentos.

Com a intenção de verificar suas opiniões quanto à utilização dos materiais de baixo custo como ferramenta auxiliar para a experimentação e forma de suprir a falta de estruturas laboratoriais das escolas brasileiras, a sétima questão trouxe o seguinte enunciado, “É necessário um laboratório totalmente equipado para se realizar experimentos?” 24 alunos responderam a essa questão. O gráfico 09 mostra os dados respectivos à sétima pergunta do questionário.

Gráfico 09 – É necessário um laboratório totalmente equipado para se realizar experimentos?



Fonte: Questionário de pesquisa

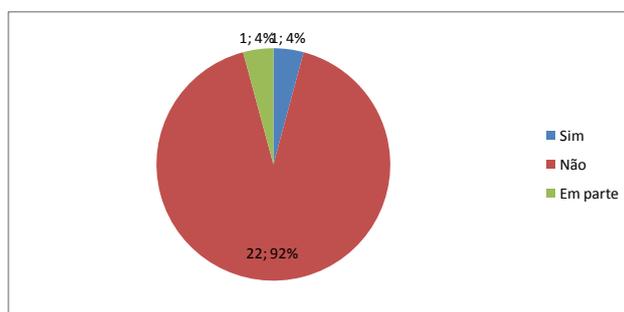
Os resultados mostram que 25% das respostas foram “Sim”, segundo esses, é preciso sim ter um laboratório totalmente equipado para se realizar experimentos, algo que foi desconstruído durante o programa “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”, onde utilizando materiais de baixo custo pode se realizar experiências nas aulas de Física. Outros 25%, 06 entrevistados colocaram como resposta o “Não”, para eles não seria preciso um laboratório totalmente equipado para se realizar experimentos Físicos, passando a crença de que compreenderam a proposta do programa.

O restante dos pesquisados, 50% deram como resposta o item “Em parte”. Esta opção pode ser compreendida através da análise do todo, relacionado aos experimentos, pois pensando em realizar todas as possíveis experiências encontradas no ensino da Física, certamente várias delas não poderiam se realizar, realmente dependeria de um laboratório bem equipado. Porém, como a intenção do programa, de certa forma, fora e de fazer uma metodologia que suprisse a falta de laboratórios bem equipados, utilizando para isso, os materiais de baixo custo, e isso pode ser feito, comprovou-se que não é precisamente necessário o laboratório totalmente equipado para a realização da experimentação na Física, isso dependerá da complexidade do experimento e da precisão que se deseja obter.

Já na oitava pergunta, buscou-se a opinião dos entrevistados em relação às aulas expositivas tradicionais sem a busca de novas metodologias, mais

especificamente, a experimentação. O enunciado trazia a seguinte pergunta, “Você acha que se não houvesse atividades experimentais, as aulas de Física poderiam ser melhores aproveitadas com aula teórica e resolução de exercícios?” 24 alunos responderam essa questão. O gráfico 10, a seguir, traz os dados coletados para essa questão.

Gráfico 10 – Você acha que se não houvesse atividades experimentais, as aulas de Física poderiam ser melhor aproveitadas com aula teórica e resolução de exercícios?

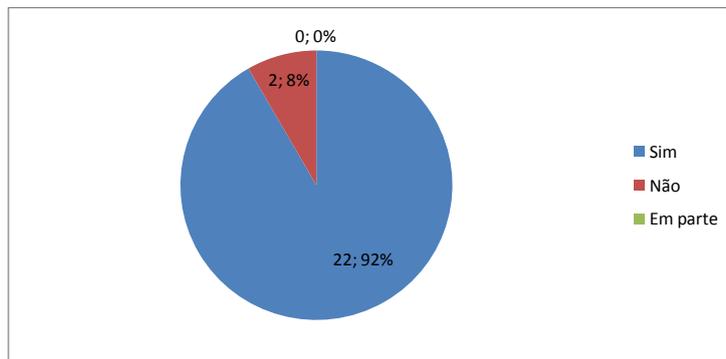


Fonte: Questionário de pesquisa

A grande maioria dos entrevistados, 22 dos 24, ou 92%, responderam que “Não”, ou seja, que as aulas de Física não seriam melhores aproveitadas sem os experimentos. Esses dados mostram que os alunos entendem a importância da experimentação para a disciplina. Apenas 01 respondeu que “Sim”, e 01 respondeu “Em parte”.

A nona questão buscou saber se os alunos haviam comentado com alguém fora do ambiente escolar, como familiares ou amigos, sobre as experiências que realizaram durante o programa “Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano”. Essa trazia o seguinte enunciado, “Você comentou sobre as atividades experimentais que você realizou, com algum parente ou amigo, fora da sala de aula?”. 24 alunos responderam a essa questão. A seguir, no gráfico 11, podemos encontrar os dados coletados, relativos a esta questão.

Gráfico 11 – Você comentou sobre as atividades experimentais que você realizou, com algum parente ou amigo, fora da sala de aula?



Fonte: Questionário de pesquisa

Os dados mostram que apenas 8% dos entrevistados responderam “Não”, que não comentaram com alguém fora da sala de aula, ninguém optou pela opção “Em parte”, e a grande maioria, 92%, responderam “Sim”, que comentaram com alguém fora do ambiente escolar sobre as atividades experimentais realizadas durante o programa.

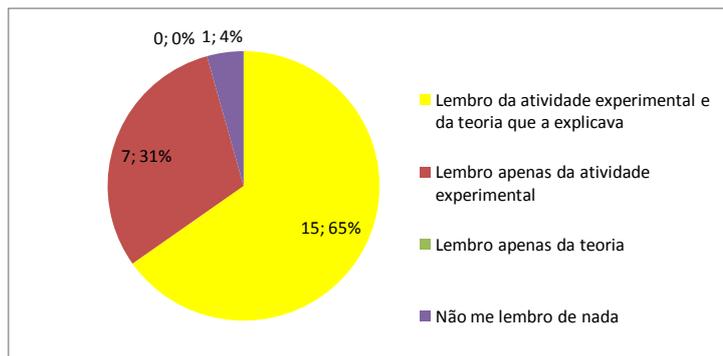
Essa prática é de suma importância, pois leva ao ensino da Física para fora da sala de aula através dos alunos. Ao trabalhar a experimentação em suas aulas, o professor não mobiliza somente o alunado na busca pelo conhecimento, os próprios alunos mobilizam outros, seja para conseguir os materiais necessários, seja para ensaiar o experimento, e essa ajuda pode vir dos pais, irmãos, vizinhos e/ ou amigos. Acontecendo isso, pessoas que não têm ou não tiveram a oportunidade de conhecer a disciplina da Física, podem conhecê-la, e o que torna essa atividade ainda melhor, é que a conhecerão através da experimentação, em situações bem mais prazerosas que conhecê-la em aulas, possivelmente, “entediantes”.

Finalmente, na décima questão, foram abordadas as atividades experimentais realizadas no programa em relação à memória dos alunos. Tinha como objetivo saber dos alunos se eles se recordavam bem das experiências e seus relativos conceitos que tinham apresentado. Estava descrita da seguinte forma, “Você se lembra das atividades experimentais que você realizou anteriormente?” E as opções de respostas eram as seguintes: Lembro da atividade experimental e da teoria que a

explicava; Lembro apenas da atividade experimental; Lembro apenas da teoria; e Não me lembro de nada.

Com a participação de 23 alunos. As respostas concedidas pelos alunos levaram aos dados apresentados no gráfico 12, a seguir.

Gráfico 12 – Você se lembra das atividades experimentais que você realizou anteriormente?



Fonte: Questionário de pesquisa

Esta pergunta, apenas 23 alunos responderam, no questionário de um dos 24 alunos não continha a resposta para essa. Desses 23, nenhum respondeu a opção “Lembro apenas da teoria”, 01 aluno respondeu com a opção “Não me lembro de nada, totalizando apenas 4% do geral. 07 alunos responderam com a opção “Lembro apenas da atividade experimental”, sendo 31% dos alunos. E a maioria, com 65%, 15 alunos, responderam com a opção “Lembro da atividade experimental e da teoria que a explicava”.

A maioria conseguiu “aprender”, através dos seus experimentos, os conceitos e/ou teorias que fazem com que esses fenômenos aconteçam, o que foi muito importante.

6 CONCLUSÃO

Ao definir habilidades e competências para os alunos concluintes do Ensino Médio em relação à Física, os PCN colaboram explicitando objetivos a serem cumpridos, apesar da realidade adversa na busca de atingir tais finalidades. Porém, dificuldades são encontradas em todos os processos de conquistas das nossas vidas, seja professor na sua carreira profissional, seja do aluno na sua jornada escolar, assim também como a educação encontra vários obstáculos para ser efetivamente aplicada. A existência de um objetivo comum, certamente não impossibilitará a existência de dificuldades, mas guiará os sujeitos, (todos que fazem parte do processo educacional), a enfrentarem obstáculos e chegarem à conquista desses objetivos, pois existindo um “foco” a jornada torna-se mais objetiva.

Como as habilidades e competências sobre conhecimentos físicos parecem ser demasiadamente difíceis de serem alcançadas em sua totalidade, devido à forma que o ensino de Física é tratado e aplicado na educação brasileira, além da precariedade estrutural e pessoal, o desafio torna-se ainda mais desgastante. Conseguir mudar o paradigma educacional tradicionalista não só relacionado à disciplina da Física, mas em todas as disciplinas, é tarefa árdua.

Muitos profissionais buscam vencer as dificuldades, inovar em suas metodologias. Esses acabam esbarrando em burocracias, dificuldades financeiras, e terminam por desistir. Como uma disciplina temida por muitos alunos, a Física precisa ser tratada de forma mais natural, encurtando-se a distância entre seus conceitos e a prática, demonstrando como esses conceitos são vividos diariamente por todos nós. O ensino de Física pelo método tradicional é feito de uma forma muito acadêmica, com linguagem muito formal. Precisa-se trazer esse ensino para a linguagem e mundo dos alunos.

Uma metodologia insubstituível nesse processo de ensino-aprendizagem em Física é a experimentação, no entanto essa ferramenta é muitas vezes deixada de lado por muitos professores que alegam vários motivos. Sabendo que o principal motivo para essa “não” prática parece ser a falta de estrutura laboratorial, e que esse fato não é, diretamente, culpa dos professores e alunos, e sim da organização política educacional do nosso país, não se pode culpá-los. Porém, é preciso analisar as alternativas existentes e não cruzar os braços diante das adversidades.

A alternativa que surge para a problemática é a utilização de materiais de baixo custo, e esta deve ser utilizada, independentemente de existir laboratórios adequados ou não. Para a situação onde não houver laboratórios, os materiais de baixo custo podem e devem ser a “salvação”, e onde houver os laboratórios, esses materiais podem ser opções para mais experimentações. Dessa forma, se utilizaria da experimentação com mais frequência e todo o processo educativo tende a ganhar.

É preciso que o professor se abra mais para o novo, para as alternativas, para a criatividade, deixando de lado a passividade diante da educação. Compreender que depende da importância que ele julga ter a educação e de seus atos, enquanto professor, que muitos alunos poderão ter apego ou não pela própria educação e pela disciplina que leciona.

Para a Física, a utilização de materiais de baixo custo auxiliando na utilização de aulas experimentais, pode fazer a diferença para o ensino e para a aprendizagem da disciplina. Algo bem simples de ser feito, que pode fazer a diferença na vida de um aluno, de uma turma, de uma escola, e de um professor.

As atividades experimentais com materiais de baixo custo desenvolvidas durante o projeto demonstraram que é possível buscar metodologias alternativas em frente à dificuldade da falta de estrutura material. Essa metodologia de ensino contribui significadamente com o engajamento de toda a turma na construção do conhecimento científico, o que pode ser percebido observando o entusiasmo, expectativa e esforço dos alunos ao construir e explicar seus experimentos.

Ao término da realização do projeto, quando na pesquisa, em suas respostas ficou expressa a importância que a atividade possui. Na análise das respostas dos questionários percebeu-se que foi enfatizada a importância da Física, da experimentação nas aulas dessa, e do uso de materiais de baixo custo frente à falta de laboratórios adequados.

O trabalho contribuiu para escola, enquanto trouxe para seus alunos a convivência em sala de aula com metodologia alternativa, mais especificamente a experimentação, possibilitou a compreensão de conteúdos da disciplina Física com mais entusiasmo. Para o professor da disciplina, além da contribuição com a transmissão de novos conhecimentos, foi construído um acervo de experimentos que possivelmente pode ser reutilizado em novas turmas.

De modo geral, o projeto foi muito enriquecedor, além de trazer conhecimentos relativos aos conteúdos da disciplina de Física, despertou a atenção sobre a necessidade de se trabalhar com novas metodologias de ensino, quebrando com o tradicionalismo e dando lugar a inovação. Além do mais, a própria convivência com o espaço escolar mostrou-se muito proveitoso como experiência profissional.

A pesquisa realizada na turma do 2º ano possibilitou perceber as diferentes opiniões dos alunos relacionadas a essa metodologia de ensino e a forma que foi trabalhada. Embora quase todas as respostas tenham sido bem parecidas, foi possível perceber que os alunos compreendem a importância da Física e que apreciam a experimentação, que deve ser melhor explorado pelos docentes da área.

REFERÊNCIAS

ALVES, Zélia Mana Mendes Biasoli; SILVA, Maria Helena GF. **Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta.** Paidéia (Ribeirão Preto), n. 2, p. 61-69, 1992. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-863X1992000200007&script=sci_arttext. Acesso em 30 de março de 2017.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andreia; MACEDO, Lúcia. **A arte de fazer questionários.** Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2005.

AXT, R.; MOREIRA, M.A. **O Ensino Experimental e a Questão do equipamento de Baixo Custo.** Revista Brasileira de Ensino de Física. V. 13, n. 4, 1991, p. 97-103. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol13a08.pdf>. Acesso em 23 de março de 2017

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em 20 de Março de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias).** Brasília: MEC, 2000.

D'ÁVILA, A. R. L. N. **Utilização de materiais de baixo custo no ensino de física.** 1999. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru – SP.

FEYNMAN, Richard Philips. **“Deve Ser Brincadeira, Sr. Feynman”.** Imprensa Oficial SP, São Paulo-SP, 391p. 2000.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** Psicologia: Teoria e Pesquisa. vol.22 no.2 Brasília May/Aug. 2006

NASCIMENTO, Tiago Lessa. **Repensando o ensino da Física no ensino Médio.** Trabalho de Conclusão de Curso. Fortaleza, 2010.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 20 de março de 17

PORTELA, A.B; CAMARGO, S. **O que dizem os principais eventos da área de ensino de física com relação às atividades experimentais.** Ciência em tela, Vol. 5, Nº 1, 2012. Disponível em:
http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0112_portela.pdf. Aceso em 21 de março de 2017.

PREDIGER, J; BERWANGER, L; MÖRS, M, F. **Relação entre aluno e matemática:** Reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem dessa disciplina. Revista destaques acadêmicos, ano 1, n. 4, p. 23-32, 2009.'2a

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Programa de Extensão - Metodologia Alternativa para o Ensino de Física Em Escola Pública do Cariri Paraibano.** Sumé – PB, 2016.

VEIT, E. A.; TEODORO, V. D. **Modelagem no Ensino / Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, Nº 2, Junho, 2002.
www.scielo.br/pdf/rbef/v24n2/a03v24n2.pdf

APÊNDICE A

FOTOS DA REALIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO DURANTE O PROJETO DE EXTENSÃO – METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI

Figura 1 - Experiência “maquina térmica” na 2ª série do ensino médio



Acervo: Fábio Martinho

Figura 2 - Experiência “fritador de salsicha” na 3ª série do ensino médio



Acervo: Fábio Martinho

Figura 1 - Experiência “cone antigravidade” na 1ª série do ensino médio



Acervo: Fábio Martinho

APÊNDICE B

EXEMPLAR DE QUESTIONÁRIO REALIZADO PARA PESQUISA

4. De 0 a 10, qual nota você daria quanto a contribuição dos experimentos para o aprendizado?

Opções	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sua nota											

5. De 0 a 10, qual nota você daria quanto a importância do uso de experimentos nas aulas de física?

Opções	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sua nota											

6. De 0 a 10, qual nota você daria quanto à compreensão do conceito relacionado ao seu experimento?

Opções	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sua nota											

7. É necessário um laboratório totalmente equipado para se realizar experimentos?

Opções	Sim	Não	Em parte
Sua opinião			

8. Você acha que se não houvesse atividades experimentais, as aulas de física poderiam ser melhores aproveitadas com aula teórica e resolução de exercícios.

Opções	Sim	Não	Em parte
Sua opinião			

9. Você comentou sobre as atividades experimentais que você realizou, com algum parente ou amigo fora da sala de aula?

Opções	Sim	Não	Em parte
Sua opinião			

10. Você se lembra das atividades experimentais que você realizou anteriormente?

	Opções
	Lembro da atividade experimental e da teoria que a explicava.
	Lembro apenas da atividade experimental
	Lembro apenas da teoria
	Não me lembro de nada

ANEXO A

ROTEIROS DE EXPERIMENTOS UTILIZADOS DURANTE O PROJETO DE EXTENSÃO - METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI PARAIBANO

ROTEIRO DE EXPERIÊNCIA

TÍTULO

Barquinho pop pop.

OBJETIVO

Demonstrar para os alunos, de forma simples, que a energia térmica pode ser transformada em energia cinética.



MATERIAL UTILIZADO

- Uma latinha de refrigerante ou energético (para a caldeira)
- Embalagem tetra pak ou isopor (para o barquinho)
- Dois canudos de suco em caixa, aqueles curvados
- Cola “epóxi”, pode utilizar materiais semelhantes, desde que esses vedem as dobras da caldeira corretamente
- Um pedaço de vela
- Fósforo ou isqueiro
- Tesoura
- Estilete
- Alicate
- Cola quente
- Ligas de borracha



COMO SE FAZ

Utilizamos a latinha, a tesoura, o estilete, o alicate, a cola epóxi, para fazer a caldeira seguindo os passos do [anexo 1, abaixo*](#), recortamos a caixa tetra pak ou isopor para fazer o barquinho, esse pode ser feito de acordo com o gosto de cada um, tipo barco ou tipo lancha, fazemos um furinho no barquinho para passar os canudinhos, colamos com cola quente, utilizamos as ligas para prender um suporte para a vela, que pode ser feito com partes da latinha que sobraram. Colocamos um pouco de água na caldeira. Depois, com ele dentro d’água, acendemos a vela.

COMO SE EXPLICA

Com o calor produzido pelo fogo, a água dentro da caldeira esquenta, virando vapor, assim aumenta seu volume, expulsando o excesso pelos canudinhos, assim da propulsão ao barco. Ao entrar em contato com a parte dos canudinhos que estão na água fria, essa se condensa, voltando para a caldeira. Daí, o processo se repete constantemente, fazendo com que o barquinho esteja sempre em movimento.

O QUE PODE DAR ERRADO

Se a caldeira não estiver bem vedada, sairá vapor por outro lugar que não seja os canudinhos, e não haverá propulsão.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.youtube.com/watch?v=KKK39hnCiGg>. Acesso em 27 de Agosto de 2016
<https://www.youtube.com/watch?v=iNZOrPBpnp4>. Acesso em 27 de Agosto de 2016
www.manualdomundo.com.br/2012/04/como-fazer-um-barco-a-vapor-barquinho-pop-pop/. Acesso em 27 de Agosto de 2016
<http://www.instructables.com/id/Barquinho-POP-POP/step3/Caldeira-do-barquinho/>. Acesso em 27 de Agosto de 2016

Figura 4 - Roteiro de Experiência - Barquinho Pop pop

ROTEIRO DE EXPERIÊNCIA

TÍTULO:

Máquina térmica.

OBJETIVO:

Demonstrar para os alunos, de forma simples, como a energia térmica pode ser transformada em energia mecânica.

MATERIAL UTILIZADO:

- △ 2 Latinhas de refrigerante
- △ 6 Pregos grandes, arame duro e madeira (para suportes)
- △ Água
- △ Fósforo ou isqueiro
- △ Algodão e álcool
- △ Tesoura

COMO SE FAZ?

Para fazer a base, pregamos 4 pregos numa madeira, de forma que eles fiquem com alturas iguais. Um pouco mais a frente, pregamos mais dois para amarrarmos o arame que servirá de suporte para a hélice. Pegamos uma latinha de refrigerante e fazemos um furo bem pequeno, retiramos todo o seu conteúdo e adicionamos 1/3 de água. Ao colocar a latinha sobre o suporte, deixamos o furo na parte superior.

Com outra latinha, cortamos uns dois centímetros da parte de baixo, para ser uma espécie de mini vasilha, onde colocaremos o algodão e o álcool para fazermos o fogo. O resto dessa latinha, cortamos e abrimos para fazer uma espécie de chapa de metal, nessa faremos um círculo com uns 6 cm de diâmetro, fazemos vários cortes na direção do seu raio, de forma que esses não cheguem até centro, esses serão as pás da hélice. Em seguida, fazemos um furo no centro para passar o arame, entortamos as pás numa mesma direção. Colocamos o furo da latinha de forma que esse fique em direção as pás da hélice.

Após todos os componentes estarem em seu lugar, colocamos a mini vasilha em baixo da latinha e colocamos o algodão dentro dela, colocamos álcool e ateamos fogo.

COMO SE EXPLICA?

A água dentro da latinha, ao ser aquecida pelo fogo, começará a transformar-se em vapor, e esse possui maior volume. Logo, começará a sair da latinha pelo furo feito, esse vapor impulsionará as pás da hélice que estão a sua frente.

O QUE PODE DAR ERRADO?

Se colocarmos água demais na latinha, demorará muito até que essa comece a transformar-se em vapor, e o fogo pode apagar. Precisa também, verificar a distância entre o furo da latinha e a hélice, e se essa está com as pás bem entortadas. É preciso ter bastante cuidado ao manusear a latinha, pois ela é muito cortante. O manuseio do fogo também deve ser uma preocupação.

REFERÊNCIAS:

<https://www.youtube.com/watch?v=GmwWlQ96BZE>. Acesso em 28 de Agosto de 2016

<https://www.youtube.com/watch?v=lpLRCV3fvQU>. Acesso em 28 de Agosto de 2016



<https://www.youtube.com/watch?v=GmwWlQ96BZE>



<https://www.youtube.com/watch?v=lpLRCV3fvQU>

Figura 5 - Roteiro de Experiência - Máquina Térmica

ROTEIRO DE EXPERIÊNCIA

TÍTULO:

Partindo garrafa com barbante.

OBJETIVO:

Mostrar na prática como acontece a dilatação dos materiais utilizando o conceito de calor específico.



MATERIAL UTILIZADO:

- ▲ Garrafa de vidro
- ▲ Barbante
- ▲ Álcool ou gasolina
- ▲ Caixa de fósforo
- ▲ Água
- ▲ Tesoura

COMO SE FAZ?

Colocamos água fria dentro da garrafa até o local que desejamos partir. Amarramos um barbante em volta da garrafa dando umas três voltas ao redor do nível d'água. Depois, colocamos álcool ou gasolina no barbante e colocamos fogo. Esperamos um pouco e a garrafa se parte.

COMO SE EXPLICA?

Com o calor produzido pelo fogo, o vidro se dilata na parte onde não tem água, ou seja, do nível d'água para cima, pois, onde tem água, essa absorve o calor e não deixa que o vidro se dilate, daí, por causa da diferença de tamanho, ocorre a quebra da garrafa. Isso ocorre porque o calor específico da água, que é $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, é maior que o calor específico do vidro, que é $0,16 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Isso faz com que a parte que tem água não se aqueça e não aumente de tamanho.

O QUE PODE DAR ERRADO?

Por se trabalhar com material inflamável, deve-se ter bastante cuidado para não ocorrer acidentes. É preciso colocar o barbante bem nivelado com a água e bem nivelado com a garrafa para que a quebra não ocorra de forma muito irregular. Dificilmente, a garrafa se partirá de forma bem nivelada, mas se for necessário, pode-se utilizar de lixas apropriadas para vidro para que se possa igualar o corte.

REFERÊNCIAS:

<https://www.youtube.com/watch?v=34GjhqzTKRc>. Acesso em: 12 de março de 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=6mUCHFunKv0>. Acesso em 12 de março de 2016

Figura 6 - Roteiro de Experiência - Cortando garrafa com barbante