



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS**

JESSICA BENEDITA MACHADO RIBEIRO

**A IMPORTÂNCIA DOS EXPERIMENTOS DE FÍSICA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS NAS TURMAS DE 8º ANO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE
PORTEL/PA**

PORTEL – PARÁ
2016

JESSICA BENEDITA MACHADO RIBEIRO

**A IMPORTÂNCIA DOS EXPERIMENTOS DE FÍSICA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS NAS TURMAS DE 8º ANO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE
PORTEL/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior.

PORTEL – PARÁ
2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

R484i Ribeiro, Jessica Benedita Machado.
A importância dos experimentos de física para o ensino de ciências nas turmas de 8º ano das escolas municipais de Portel-PA / Jessica Benedita Machado Ribeiro, . — 2016.
47 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Breves, Faculdade de Ciências Naturais, Breves, 2016.

1. Ensino de ciências. 2. Física. 3. Aprendizagem. I. Título.

CDD 372.13

JESSICA BENEDITA MACHADO RIBEIRO

**A IMPORTÂNCIA DOS EXPERIMENTOS DE FÍSICA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS NAS TURMAS DE 8º ANO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE
PORTEL/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior (Orientador)
(FTG/CAMPANANIN/UFPA)

Prof. Thammy de Paula Santos
(Prof.^a convidada pela FACIN)

Prof. Josiney Farias de Araújo
(EMEF. Maria Elizete Fona Nunes/SEMED)

Breves, Pará, 18 de março de 2016.

*Dedico este trabalho aos meus pais
Raimunda Rodrigues e Manoel Ribeiro,
a meu companheiro Alex Coutinho, aos
meus filhos Marcos Vinicius e Caio
Alexandre, e a todos que me deram forças
e acreditaram em minha capacidade.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me iluminado, me concebido sabedoria, perseverança, força e fé para ter trilhado esse caminho e conseguido chegar ao final do curso de Ciências Naturais.

Agradeço a todos os professores que ministraram aulas durante todos esses anos, especialmente ao Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior por me orientar na construção deste trabalho.

A Josiney Farias de Araújo pelo apoio e André Sozinho.

Agradeço a todos os meus familiares, minha mãe Raimunda Rodrigues e irmão Jean Carlo, meu pai Manoel Ribeiro, meu companheiro Alex Coutinho e meus filhos Marcos Vinicius e Caio Alexandre que foram fundamentais durante essa caminhada.

Aos amigos Taynara Castro e Adaias Cruz, Tatiane Santos, Laudicéia Cordeiro pela parceria que construímos durante o curso, enfrentado desafios, críticas, elogios, felicidades e tristezas, em todos os momentos que passamos juntos.

A Joana D'arc Gomes de Melo, Elielson Gama, Lourdes Santos, Katiwscia Machado, Kécia Machado, Laudicéia Cordeiro que não mediram esforços em me ajudar a concluir meu trabalho.

A direção, aos alunos e aos professores das escolas E.M.E.F. Graça Lima e E.M.E.F. Lourdes Brasil que participaram da pesquisa pela compreensão e disponibilidade para realização e concretização da monografia como requisito da disciplina de TCC do curso de ciências naturais da FACIN/CUMB/UFPA.

“Se a tristeza se apoderar de nós por um erro ou pecado nosso, lembremo-nos de que coração esmagado pela dor é um sacrifício digno de Deus”
Santo Agostinho.

RESUMO

Esse trabalho de conclusão de curso vem destacar a importância do uso de experimentos de física nas aulas de ciências, os quais possuem grande relevância e favorecem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. O objetivo dessa pesquisa é demonstrar não somente a importância, mas também a necessidade da experimentação na construção do conhecimento científico. Nossa pesquisa busca comprovar que com o uso de materiais simples e de baixo custo, o professor proporciona aos alunos uma aula divertida e atrativa, além de promover uma aprendizagem significativa, acabando com a passividade da aula teórica-tradicional. Para tal, foi escolhido como processo metodológico a realização de experimentos de física com alunos do 8º ano das Escolas Municipais de Ensino Fundamental (E.M.E.F) Maria das Graças Lima e Maria de Lourdes Brasil, além de uma pesquisa de abordagem qualitativa com a opinião dos alunos e professores sobre os experimentos de física desenvolvidos nas escolas. Os dados obtidos na pesquisa apontaram que a opinião dos alunos está de acordo com o resultado esperado para este trabalho, confirmando que a experimentação é crucial no ensino de ciências, salientando o grande potencial de ampliar a motivação, o entusiasmo e o interesse apresentados pelos alunos durante as atividades.

Palavras-Chave: experimentos de física, ensino de ciências, aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This course conclusion work is to highlight the importance of using physics experiments in science classes, which have great relevance and favor to the process of teaching and learning of the student. The objective of this research is to demonstrate not only the importance but also the need for experimentation in the construction of scientific knowledge. Our research seeks to prove that with the use of simple materials and low cost, the teacher provides students with a fun and attractive class, and promote meaningful learning, wiping out the passivity of theoretical-traditional classroom. To this end, was chosen as methodological process conducting physics experiments with students of the 8th year of primary education Municipal Schools (E.M.E.F) Maria Graça Lima and Maria de Lourdes Brasil, as well as a qualitative research with the view of students and teachers on physics experiments developed in schools. The data obtained in the research pointed out that the opinion of the students is in line with the expected result for this work, confirming that experimentation is crucial in science education, stressing the great potential to increase the motivation, enthusiasm and interest shown by students during the activities.

Keywords: Physics experiments, Science teaching, Meaningful learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Distância Belém-Portel.....	13
Figura 2 -	Experimento: Disco de Newton.....	22
Figura 3 -	Experimento: Disco de Newton Alternativo.....	22
Figura 4 -	Experimento: A roda que sobe ladeira.....	24
Figura 5 -	Experimento: Água que vira gás.....	26
Figura 6 -	Experimento: Guindaste elétrico.....	28
Figura 7 -	Experimento: Eletricidade estática.....	29
Figura 8 -	Experimento: Ovo cru e ovo cozido.....	31
Figura 9 -	Aplicação do questionário na Escola Lourdes Brasil.....	32
Figura 10 -	Aplicação do questionário na Escola Graça Lima.....	33
Figura 11 -	Aluno participando das atividades.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem dos alunos acerca de laboratório em sua escola.....	33
Tabela 2 - Porcentagem acerca do uso do laboratório em sua escola.....	34
Tabela 3 - Porcentagem acerca da participação dos alunos com experiências práticas.....	35
Tabela 4 - Porcentagem dos alunos que querem experimentos práticos durante a aula.....	36
Tabela 5 - Porcentagem dos alunos que aprendem melhor com experimentos práticos.....	36
Tabela 6 - Porcentagem referente ao grau de aprendizagem dos alunos com experimentos práticos.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

E.M.E.F - Escola Municipal de Ensino Fundamental

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

CH - Carga Horária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	OBJETIVO GERAL.....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	TEORIA, MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.2	EXPERIMENTOS DE FÍSICA APRESENTADOS NA E.M.E.F. GRAÇA LIMA E E.M.E.F. LOURDES BRASIL.....	21
3.2.1.1	Disco de Newton.....	21
3.2.1.2	Materiais necessários.....	22
3.2.1.3	Procedimento alternativo.....	23
3.2.1.4	Procedimento.....	23
3.2.1.5	Causa.....	23
3.2.2	Objetivos do experimento.....	23
3.2.2.1	A roda que sobe ladeira.....	24
3.2.2.2	Materiais necessários.....	24
3.2.2.3	Procedimento.....	24
3.2.2.4	Causa.....	25
3.2.3	Objetivo do experimento.....	25
3.2.3.1	Água que vira gás.....	25
3.2.3.2	Materiais necessários.....	26
3.2.3.3	Procedimento.....	26
3.2.3.4	Causa.....	27
3.2.4	Objetivo do experimento.....	27
3.2.4.1	Guindaste elétrico.....	27
3.2.4.2	Materiais necessários.....	28
3.2.4.3	Procedimento.....	28
3.2.4.4	Causa.....	28
3.2.5	Objetivo do experimento.....	29
3.2.5.1	Eletricidade estática.....	29

3.2.5.2	Materiais necessários.....	30
3.2.5.3	Procedimento.....	30
3.2.5.4	Causa.....	30
3.2.6	Objetivo do experimento.....	30
3.2.6.1	Ovo cru e ovo cozido.....	31
3.2.6.2	Materiais necessários.....	31
3.2.6.3	Procedimento.....	31
3.2.6.4	Causa.....	31
3.2.6.5	Objetivo do experimento.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS E.M.E.F. GRAÇA LIMA E E.M.E.F. LOURDES BRASIL.....	39
5	CONCLUSÃO.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	APÊNDICES.....	45
	APÊNDICE 1.....	46
	APÊNDICE 2	47

1 INTRODUÇÃO

A experimentação é indispensável na construção do conhecimento científico, mas no ensino de ciências ainda perde bastante espaço para a aula dialogada, o que acaba agravando o grande desinteresse dos alunos na área de física e refletindo na avaliação nacional que o governo realiza todos os anos, como o Exame Nacional do Ensino Médio, mais comumente conhecido por ENEM. Nesse caso há um desprendimento mútuo entre alunos e professores, onde os professores não disponibilizam um tempo adequado para o planejamento de uma aula prática (com materiais simples e de baixo custo, caso a escola não tenha laboratório) para os alunos, isso faz com que eles se acomodem a continuar ministrando aulas teóricas (utilizando giz ou caneta piloto e quadro), o que desperta nos alunos um total desinteresse por ser considerada uma metodologia ultrapassada para muitos.

Dessa maneira, o município de Portel, arquipélago do Marajó, conhecido popularmente como “Paraíso das Ilhas” localizado no Estado do Pará a uma distância em linha reta de 264,7km da capital Belém, como pode ser visto na Fig. 1.

Figura 1 - Distância Belém-Portel



Fonte: (Mapa Google)

Essa região é marcada pelo enorme desinteresse dos alunos associada à realidade socioeconômica, como pode ser observado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH = 0,483 que é muito baixo) usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no seu relatório anual. Além desses fatores, há a falta de espaço adequado para realizar experimentação, a falta de recursos financeiros da escola para que a mesma desenvolva projetos que tornassem a experimentação nas aulas parte do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, o que torna cada vez mais difícil para que os profissionais da educação consigam tornar a disciplina de física atrativa o suficiente para promover aos alunos uma aprendizagem significativa.

Todos esses fatores se reúnem na Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria das Graças Lima de Carvalho (E.M.E.F. Graça Lima) e Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria de Lourdes da Cunha Brasil (E.M.E.F. Lourdes Brasil), escolas escolhidas como alvo para desenvolver a pesquisa e um trabalho com atividades experimentais relacionadas com os conhecimentos e conceitos da disciplina de física com os alunos.

Nas escolas, como em muitas outras, o professor apresenta apenas uma aula teórica, se limitando a usar na maioria das aulas somente quadro negro e giz, e por mais que nos livros didáticos haja exemplos de experimentos, o educador acaba optando exclusivamente pela aula teórica e como avaliação da aprendizagem dos alunos passa uma prova sobre o assunto, e segundo Selles (2008) o atrelamento do conteúdo abordado a exames onde somente o conhecimento teórico é valorizado é um motivo para que a experimentação no processo de ensino não alcance êxito.

O que torna difícil para o aluno despertar o interesse sobre a área é principalmente relacionar a física nas suas atividades cotidianas, uma vez que, ao relacionar o assunto abordado com a maneira que ele vê o mundo, acaba tornando o assunto interessante e contribui de maneira significativa na construção do conhecimento, de acordo com Campos & Nigro (1999), não se podem ignorar alguns princípios básicos do construtivismo:

[...] é de grande importância aquilo que a pessoa já sabe ou pensa a respeito de determinado assunto; encontrar um sentido supõe estabelecer relações: o que está em memória não são coisas isoladas, mas coisas que guardam relações com outras em nossa mente; quem aprende constrói ativamente significados; os estudantes são responsáveis por sua própria aprendizagem.

Na E.M.E.F. Graça Lima não possui os equipamentos (materiais) para realizar os experimentos e nem o espaço adequado (laboratório) para realizar as aulas de experimentação, e o mesmo acontece com a E.M.E.F. Lourdes Brasil. Devido esse cenário, é o que faz surgir essa pesquisa, e segundo Rosito (2003), é possível realizar atividades experimentais na sala de aula e fora dela, com o uso de materiais de baixo custo, para contribuir com o desenvolvimento da criatividade dos alunos.

Para buscar a importância da utilização de experimentos de física nas aulas de ciências, foram apresentados experimentos de física para verificar até que ponto a experimentação pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, e para que isso ocorra, Gonçalves & Galiazzi (2004) sugerem uma abordagem sociocultural, que sugere a realizar experimentos em passos como questionamentos, construção de argumentos. Mas, as atividades devem aproximar-se da realidade do aluno para que ele use seu conhecimento

baseado na experiência do dia-a-dia para ser problematizado e adotado como ponto de partida no processo de ensino e aprendizagem.

A experimentação é muito importante para o ensino de ciências, pois essa atividade quando realizada desperta a curiosidade dos alunos, fazendo com que eles se envolvam nas aulas. “As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de proporcionar uma situação de investigação. Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem” (Delizoicov & Angotti 2000).

Segundo Bizzo (2000), as aulas de ciências são cercadas de grandes expectativas pelos alunos, pois há uma motivação natural quando as aulas proporcionam a eles enfrentar desafios, averiguar vários aspectos da natureza que apresentem um grande interesse para as crianças.

É importante que o professor perceba que, a experimentação é sim um elemento muito importante nas aulas de ciências, mas o ponto é que, quando o próprio aluno a realiza, acaba tendo a possibilidade de constatar se aquilo que ele pensa realmente acontece, pelo contrário, quando dada por si só, não garante um bom aprendizado.

Nas palavras de Campos & Nigro, há uma grande diferença entre atividade prática e experimentos, pois nas atividades práticas são demonstrações realizadas pelos professores e copiadas pelos alunos, onde não há problematização nem teste de hipóteses, já os experimentos são de caráter investigativo, surgindo a partir de uma situação problemática que leva os alunos a raciocinar. “Um experimento não deve ser confundido com uma atividade prática do tipo demonstração. Enquanto esta possibilita o contato do aluno com certos fenômenos ou fatos, o experimento destina-se a testar hipóteses previamente formuladas.” (Campos & Nigro, 1999)

O professor, ao utilizar a experimentação nas aulas, deve instigar os alunos, sugerindo situações problemas para que os mesmos elaborem suas hipóteses, e por meio da realização dos experimentos os alunos poderão investigar e examinar suas hipóteses. “... Para isso, é importante que o professor estimule e valorize as indagações dos alunos. Suas primeiras tentativas de respostas merecem não só o respeito do professor, mas também ser consideradas verdadeiras hipóteses explicativas com as quais trabalhará”. (Campos & Nigro, 1999).

Destaca ainda que para que isso ocorra, o professor precisa tomar alguns cuidados como planejar atividades para analisar as hipóteses explicativas, “Portanto, para fazer uma boa investigação, o professor de ciências, além de reconhecer as hipóteses explicativas dos

alunos, deve incentivá-los e auxiliá-los a planejar e a executar experimentos investigativos apropriados para averiguá-las”. (Campos & Nigro, 1999).

Na utilização de experimentos nas aulas de ciências, se destaca o sucesso que ela promove no processo educativo, pois desperta a curiosidade e o interesse dos alunos, desenvolve sua autonomia, promove uma aprendizagem significativa, pois o aluno começa a mostrar um olhar diferenciado sobre ciências, vendo como uma interpretação do mundo e não como um conjugado de respostas prontas.

É importante ficar atento para o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre experimentação nas aulas de ciências, destacam que o professor deve fazer um planejamento sobre a aula com experimentos, e que mesmo o professor realizando o experimento, o aluno poderá participar, desde que seja a pedido do professor e que o mesmo dê sua opinião sobre o assunto (Brasil, 2001)

Enfatiza que, ao deixar que o aluno realize os experimentos, deve-se tomar muito cuidado, deixando claro para o aluno o que pode e o que não pode fazer, e acompanhar cada passo do experimento com o aluno. (Brasil, 2001)

Um ponto importante é que o professor converse com os alunos sobre os materiais que são necessários para cada tipo de experimento, como realizar, organizar as anotações e discutir os resultados, para verificar se as suposições que foram levantadas estão de acordo com o fenômeno ocorrido no experimento. (Brasil, 2001).

Não se pode deixar de lado a concepção de mundo que o aluno traz consigo para dentro da sala de aula, conhecimentos científicos que constroem no seu dia-a-dia e que usam de base para raciocinar quando algum fenômeno é apresentado pelo professor, por isso a importância de uma dinâmica em forma de diálogo antes de qualquer apresentação de experimentos para que o aluno associe aquilo que está vendo com aquilo que costuma ver.

“Para que ocorra um efetivo diálogo pedagógico é necessário estar atento ao reconhecimento dessas formas de pensar dos alunos, respeitando-as, pois são elas que possibilitam traçar estratégias de ensino que permitem a construção da visão científica, através da confrontação do poder explicativo de seus modelos intuitivos e aqueles elaborados pela ciência” (PCN física)

Nos PCN é evidente ainda o sentido da experimentação, que mostra a importância da presença dos experimentos nas aulas de física, e quando se dá prioridade para manipular, cometer, operar, agir, mostrar experimentos sobre assuntos abordados na aula, dessa maneira é se pode promover a construção da noção científica pelos alunos “é dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o

hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável” (PCN p, 37).

Não podemos deixar uma aula de física sem experimentação por não haver materiais ou um laboratório especificado. Haja vista que, experimentos podem ser realizados tanto em laboratórios quanto em casa, fora e dentro da sala de aula, com um responsável. E também pode-se realizar tanto experimentos atrativos com materiais especializados quanto com materiais simples que podemos encontrar em casa, como canudinho, balão, pilhas, fios elétricos, enfim, o que não se pode fazer é privar o aluno da experimentação nas aulas de física.

Com a finalidade de ampliar o conhecimento dos estudantes sobre o ensino de ciências, sobretudo no que diz respeito ao estudo da física, e aproveitando da curiosidade típica que os alunos do ensino fundamental por si só já trazem consigo, contribuiremos através dos experimentos para uma ampliação das explicações acerca dos fenômenos naturais.

Logo, este trabalho vem mostrar a importância da utilização de experimentos de física como ferramenta de ensino nas aulas de ciências nas escolas Maria das Graças Lima de Carvalho (E.M.E.F. Graça Lima) e Maria de Lurdes Brasil (E.M.E.F. Lurdes Brasil) da cidade de Portel. Mostrando a utilização de experimentos simples e de baixo custo como uma forma prazerosa de ensino, pois se compreendida assim, poderá se romper com o excesso de conteúdo, com a passividade do aluno e com a memorização do assunto, uma vez que a experimentação é um procedimento metodológico que favorece o envolvimento dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa. Também investiga o comportamento dos educadores e seus procedimentos ao se depararem com assuntos relacionados a física e se a utilização de experimentos faz parte do plano de aula.

1.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este TCC está dividido da seguinte maneira:

Na Introdução: Discussão sobre a importância da experimentação (uso de materiais simples e de baixo custo) em física nas aulas de Ciências baseada nos PCNs como estratégia ou parte do PPP das Escolas Municipais de Portel/Pá (Maria das Graças Lima de Carvalho (E.M.E.F. Graça Lima) e Maria de Lurdes Brasil (E.M.E.F. Lurdes Brasil).

Capítulo 2- Objetivos: É mostrado os objetivos gerais e específicos levantando a relevância da pesquisa.

Capítulo 3- Material e Métodos: É descrito as teorias, materiais e métodos (procedimentos) para realizar uma aula de Ciências com base na experimentação em física.

Capítulo 4- Resultados: É mostrado os resultados referentes a pesquisa qualitativa (questionário) e quantitativa (experimento em si), bem como as discussões e análises referentes a esses resultados.

Conclusão: É mostrada as principais conclusões em cima dos resultados aplicados nas escolas municipais de Portel/Pá (Maria das Graças Lima de Carvalho (E.M.E.F. Graça Lima) e Maria de Lurdes Brasil (E.M.E.F. Lurdes Brasil) com alunos e professores.

Referências: são utilizadas 32 referências para concretização deste TCC.

Apêndice: são mostrados os 2 questionários aplicados com os alunos e professores das escolas municipais de Portel/Pá (Maria das Graças Lima de Carvalho (E.M.E.F. Graça Lima) e Maria de Lurdes Brasil (E.M.E.F. Lurdes Brasil).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Demonstrar a importância e a necessidade de atividades experimentais no desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos estimulando a criatividade, o pensamento crítico e o senso de brincadeira na ciência através de experimentos simples de materiais acessíveis e de baixo custo sem esquecer dos conceitos teórico principais e de suas leis fundamentais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Intensificar a aprendizagem do conhecimento científico;
- Estimular o interesse dos alunos pela física através da experimentação;
- Mostrar que a experimentação com materiais simples e de baixo custo pode melhorar a compreensão dos conceitos científicos em física;
- Confirmar que a experimentação é imprescindível no ensino de ciências.
- Averiguar se os professores de ciências utilizam experimentos em sua aula de física.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Nas escolas Maria das Graças Lima de Carvalho e Maria de Lurdes Brasil localizadas na cidade de Portel nos Bairros Bosque e Murici, foram desenvolvidos e apresentados seis experimentos nas turmas de 8º ano nos turnos manhã e tarde, e aplicados 40 questionários contendo seis questões de múltipla escolha, divididos em 20 para cada escola. Durante esse processo houve um diálogo com os diretores das referidas escolas, o qual foi colocado a eles e aos professores de ciências o objetivo, justificativa e a metodologia do trabalho, logo o acharam de grande relevância e autorizaram a realização do mesmo. Após a apresentação aos alunos e coleta da análise qualitativa, os professores foram convidados a responderem um questionário contendo seis perguntas de múltipla escolha e objetivas, acerca do posicionamento dos mesmos no que se refere aos assuntos relacionados a física.

É cada vez mais comum os alunos chegarem ao ensino médio rejeitando a física, e a causa desse problema pode ser a má formação dos professores de ciências do ensino fundamental, pois muitos desses educadores não possuem uma formação direcionada aos conceitos específicos de física, e assim não se pode esperar que os alunos cheguem ao ensino médio com os conhecimentos físicos básicos. Segundo Charpak (1996) muitos professores não se sentem capacitados para trabalharem os conteúdos relativos a física, logo, possuem dificuldades em fazerem uso das atividades experimentais necessárias para colocar os conceitos físicos relacionados ao cotidiano dos alunos.

Assim, a utilização de experimentos de física como estratégia de ensino se torna fundamental, pois promovem a reflexão e a formulação de hipóteses por parte dos alunos, e ao identificar as concepções prévias dos alunos, poderá planejar melhor a sua abordagem com os experimentos.

“A utilização adequada de diferentes metodologias experimentais, tenham elas a natureza de demonstração, verificação ou investigação, pode possibilitar a formação de um ambiente propício ao aprendizado de diferentes conceitos científicos sem que sejam desvalorizados ou desprezados os conceitos prévios dos estudantes. Assim, mesmo as atividades de caráter demonstrativo, (...) que visam principalmente a ilustração de diversos aspectos dos fenômenos estudados, podem contribuir para o aprendizado dos conceitos físicos abordados, na medida em que essa modalidade pode ser empregada através de procedimentos que vão desde uma mera observação de fenômenos até a criação de situações que permitam uma participação mais ativa dos estudantes, incluindo a exploração dos seus conceitos alternativos de modo a haver maiores possibilidades de que venham a refletir e reestruturar seus conceitos” (Araújo & Abid, 2003).

Para a realização das apresentações com experimentos foi necessário primeiramente sua escolha e produção, onde foi priorizado a utilização de materiais de fácil acesso e baixo custo, logo seis experimentos foram produzidos e testados antes de serem levados a sala de aula, tanto para verificar se estes estavam funcionando corretamente quanto para observar se ofereciam algum risco para os alunos. Em seguida os experimentos foram apresentados primeiramente a turma de 8º ano no turno da manhã da E.M.E.F. Graça Lima e após apresentação, a aplicação de 20 questionários. O mesmo procedimento foi tomado com a

E.M.E.F. Lurdes Brasil, que foram apresentados e aplicados os questionários para 20 alunos do 8º ano do turno da tarde. Assim foi obtido 40 questionários referente a 40 alunos que responderam acerca das apresentações com a análise da opinião da apresentação de experimentos de física na sua escola. Os experimentos abordavam temas como: eletricidade estática, eletrólise, óptica, eletromagnetismo, que não necessitavam de laboratório e eram adequados para a sala de aula.

Rosito (2003) afirma que o ensino de Ciências tem sempre considerado a utilização de atividades experimentais, na sala de aula ou no laboratório, como essencial para a aprendizagem científica. No entanto, falar em experimentação deveria nos remeter às concepções do professor sobre o que se ensina, o que significa ensinar e aprender, o que é ciência e, com isso, o papel atribuído à experimentação adquire diferentes significados.

Sobre a importância da experimentação combinada ao ensino de ciências Marandino et al. (2009), afirma que a experimentação contribui para melhor qualidade do ensino, principalmente por meio de situações de confronto entre as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais, contribui, também, para a aproximação do ensino de Ciências das características do trabalho científico, para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento mental dos estudantes.

3.1 TEORIA, MATERIAIS E MÉTODOS

Para cada experimento apresentado é mostrada a teoria que rege tal experimento que pode está ou não associado a uma equação, isso vai depender da aceitação dos alunos com relação à apresentação dessas equações. Nesse momento, tenta-se fazer a relação teoria e prática. Caso contrário, é possível que a equação seja desprezada. Assim, como o material, porém os procedimentos para a realização do experimento é proposto depois dos alunos proporem uma alternativa de montagem dos experimentos e também uma explicação para o funcionamento do experimento, bem como o objetivo de cada experimento. Dessa forma, a

aplicação da experimentação não torna-se uma receita de bolo.

3.2 EXPERIMENTOS DE FÍSICA APRESENTADOS NA E.M.E.F GRAÇA LIMA E E.M.E.F. LOURDES BRASIL

Foram sugeridos seis experimentos de física para serem aplicados na sala de aula das escolas E.M.E.F. Graça Lima e E.M.E.F. Lourdes Brasil, são eles:

- 1- Disco de Newton
- 2- A Roda que Sobe Ladeira
- 3- Água que Vira Gás
- 4- Guindaste Elétrico
- 5- Eletricidade Estática
- 6- Ovo Cru e Ovo Cozido

Para Gaspar & Montenegro (2005), é por meio dos experimentos que as ciências encantam e aguçam o interesse das pessoas. O uso de experimento em sala proporciona aos alunos a comprovação da origem de diferentes possibilidades de aprendizagem na disciplina a ser ministrada, despertado assim no estudante a participação e a curiosidade na discussão da matéria.

3.2.1 Disco de Newton

Newton explicou que a luz que consideramos *branca* é, na verdade, uma luz composta de várias cores. Para isso, ele decompôs a luz solar. Por volta de 1666, mediante um prisma triangular de cristal atravessado por um feixe luminoso, obteve o que hoje chamamos de *espectro*, devido ao diferente índice de refração ou desvio de cada uma das cores que compõem a luz branca.

A divisão de um raio de luz em seus componentes devido á sua diferente refração, denomina-se *dispersão da luz*.

Falta então recompor a luz branca através da *soma das cores*. Isto se consegue por meio de um aparelho que é chamado *disco de Newton*. Este disco que é pintado com as mesmas cores que compõem o espectro de luz branca, adquire quando girado velozmente e recebendo uma iluminação intensa, uma cor uniformemente branca. À medida que aumenta a velocidade do disco, as cores vão-se somando, ficando acinzentado e, finalmente, só se observa um círculo uniforme esbranquiçado.

Figura 2- Experimento disco de Newton



Fonte: pesquisa de campo

3.2.1.1- Materiais necessários

- Um frasco vazio (pode ser de perfume ou outro produto);
- Um CD (Alternativo);
- Duas folhas de Papel A4;
- Lápis de cor com cores variadas;
- Régua.
- Um gerador (no caso foi usado de um carrinho, Alternativo)
- Fita isolante (Alternativo)
- Papelão

Figura 3 - Experimento Disco de Newton alternativo.



Fonte: pesquisa de campo.

3.2.1.2 Procedimento alternativo

Utilizando-se da cola, cole a folha de papel na parte branca do CD, de modo que fique duas camadas. Com a régua, divida o círculo em 7 partes iguais, colorindo cada parte com uma das cores do arco-íris. Na extremidade do frasco, com o Durepox fixe o gerador de carrinho e logo fixe o CD na ponta do gerador. Passe a fita isolante por cima do Durepox para melhor segurança. Logo, ligue a pilha aos fios do gerador para que o CD gire.

3.2.1.3 Procedimento

Segundo Peruzzo (2012), com a régua reparta o disco de papel em sete setores iguais e pinte cada um deles com as seguintes cores, que são as cores do arco-íris: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta (não precisa ser na sequência). Cole o disco de papel no disco de papelão para que este fique firme. Para colocar o disco a girar você pode acopla-lo a um equipamento elétrico ou fazer um pequeno círculo no meio, encaixar um lápis e girar.

3.2.1.4 Causa

Ao entrar em movimento, cada cor do disco de Newton se sobrepõe em nossa retina, dando a sensação de mistura. Com a velocidade suficiente e com as cores corretas o disco dá a ilusão de ficar com a cor branca.

3.2.1.5 Objetivos do experimento

Mostrar como somar cores com um disco. Assim, a luz visível é uma radiação eletromagnética cujas faixas de luz variam entre o vermelho e o violeta. O olho humano percebe as cores básicas deste espectro com bastante distinção, são elas: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta. Isaac Newton foi quem descobriu o espectro visível, que ao atravessar um prisma triangular sobre um feixe de luz branca, obteve como resultado todas essas sete cores. Seguindo esse mesmo raciocínio, concluiu que a luz do sol, ao atravessar gotículas de água na atmosfera, resulta no fenômeno chamado arco-íris.

3.2.2 A roda que sobe ladeira

Arquimedes apresenta um método mecânico utilizando a lei da alavanca e conceitos da teoria do centro de gravidade (CG) para obter resultados geométricos. Apresenta vários exemplos deste método heurístico que seguiu, ilustrando como aplicá-lo no CG de: qualquer segmento de uma esfera, um semi-círculo, um parabolóide de revolução e vários outros resultados.

Figura 4 - Experimento a roda Que sobe ladeira



Fonte: pesquisa de campo

3.2.2.1 Materiais Necessários

- Palitos de churrasco;
- Duas garrafas pet;
- Fita Crepe;
- Uma vasilha (ou algum outro objeto que sirva de apoio para a ladeira);
- Super cola (adesivo instantâneo universal).

3.2.2.2 Procedimento

Segundo Valadares (2000), corte as duas garrafas a uns 8 cm abaixo do gargalo, obtendo dois funis. Usando a fita crepe cole as duas partes dos funis para criar a roda, cujo eixo é formado pelos gargalos. Apoie dois palitos de churrasco na vasilha formando um V, um plano inclinado e encaixe a roda nas extremidades.

3.2.2.3 Causa

Ao juntarmos as duas partes da garrafa criamos um centro de gravidade, assim ao posicionarmos a roda na parte inferior do plano inclinado, ela aparentemente irá subir na rampa, mas seu centro de gravidade desce.

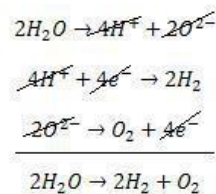
3.2.2.4 Objetivo do experimento

Mostrar um objeto que se desloca aparentemente, contra a gravidade.

3.2.3 Água que vira gás

Em 1800, Alessandro Volta utilizou discos de Zinco (Zn) e Cobre (Cu) separados por algodão embebido em solução salina e criou a pilha eletroquímica. Porém, em 1778 Humphry Davy obteve potássio passando uma corrente elétrica através do carbonato de potássio. Mais tarde John Frederic Daniell, em 1836, desenvolveu a “pilha de Daniell” com eletrodos de cobre e zinco, onde cada eletrodo ficava em células individuais, existindo então um tubo, denominado "ponte salina", que ligava as duas cubas, aumentando assim sua eficiência.

A água é composta por dois elementos o Hidrogênio (H) e o Oxigênio (O) e tem a seguinte estrutura molecular: H₂O. É possível separar esses dois elementos utilizando eletricidade. Fazendo a separação, você pode brincar com uma substância menos densa do que o ar, fazendo até com que um balão flutue (talvez, devido à pureza do H). O escopo do experimento, na verdade, é mostrar como a energia (elétrica) pode quebrar as moléculas em um processo chamado *eletrólise*. No caso da água é necessário 1,24V. A quebra da molécula da água resulta em 2H₂ e O₂ conforme as reações abaixo:



O sal (NaCl) é adicionado pois a água por si só não é condutora elétrica, a adição do sal faz com que ela se torne boa condutora fazendo com que a corrente passe de um eletrodo para outro e fechando o circuito. Mas como saber qual dos coletores contém H e qual contém O sem utilizar o fogo? Atenção!!! Esse experimento utiliza eletricidade e pode produzir

produtos possivelmente nocivos para a saúde como o gás Cl_2 . Existem dois métodos: 1- verificar qual dos eletrodos está saindo mais bolhas, esse será o H. 2- verificar as cargas e os eletrodos. O H é positivo, portanto será atraído pelo pólo negativo da pilha, enquanto o O irá para o lado positivo da pilha.

Figura 5 - experimento água que vira gás



Fonte: pesquisa de campo

3.2.3.1 Materiais necessários

- Uma garrafa pet de 500ml;
- Um lápis;
- Fio elétrico;
- Uma pilha de 1,5V;
- Balão de festa;
- Durepox;
- Sal de cozinha.

3.2.3.2- Procedimento

Segundo Valadares (2000), aponte o lápis de modo que fique exposto o grafite em cada extremidade (pode-se usar dois lápis ou apenas um, quebrando-o na metade). Faça dois furos na garrafa, encaixe o lápis e vede ao redor com o Durepox. Coloque água com sal dentro da garrafa e encaixe o balão no gargalo. Em cada ponta do grafite enrole o fio elétrico e

prenda a outra ponta nas extremidades da pilha.

3.2.3.3 Causa

Ao utilizar a energia elétrica, acontecerá a quebra das moléculas de água resultando em hidrogênio e oxigênio (eletrólise). E o sal adicionado na água faz com que ela se torne boa condutora fazendo com que a corrente passe de um eletrodo para outro, fechando o circuito. Logo, ao haver a liberação de hidrogênio, o gás ira encher o balão.

3.2.3.4 Objetivo do experimento

Mostrar que as moléculas de água (H_2O) podem ser quebradas através de energia.

3.2.4 Guindaste elétrico

Andre-Marie Ampere (1775-1836), em 1831, partindo das experiências feitas pelo dinamarquês Hans Christian Oersted (1777-1851) de 1820 sobre o efeito magnético da corrente elétrica em um fio condutor que é denominado eletroímã, soube estruturar e criar a Lei de Ampère, depois complementada por Maxwell, conhecida por Lei de Ampère-Maxwell, que possibilitou a construção de um grande número de aplicações no ramo da eletrônica por meio dos aparelhos eletromagnéticos, como rádio, TV, telefone, alto-falantes, campainha, etc. O guindaste elétrico é baseado na lei que rege o funcionamento do eletroímã, pois ele é uma aplicação do eletroímã. Além disso, descobriu as leis que regem as atrações e repulsões das correntes elétricas entre si. Idealizou o galvanômetro, inventou o primeiro telegrafo elétrico e, em colaboração com Arago (1786-1848), o eletroímã.

Figura 6 - Experimento guindaste elétrico



Fonte: pesquisa de campo

3.2.4.1 Materiais necessários

- Uma pilha 1,5V;
- Um parafuso ou prego grande
- Fio fino de cobre encapado ou esmaltado
- Preguinhos ou clips de metal

3.2.4.2 Procedimento

Segundo Valadares (2000), enrole o fio de cobre no prego obtendo muitas espiras, ligue as duas extremidades na pilha.

3.2.4.3 Causa

A pilha fornece energia para que haja uma corrente elétrica passado pelo fio de cobre, isso faz com que o prego e as espiras do fio de cobre se comportem como um ímã, atraindo os clips de papel. Porque o magnetismo é produzido pela corrente elétrica e o acúmulo de elétrons em cada espira atrai os demais objetos.

3.2.4.4 Objetivo do experimento

Observar as forças de origem magnética produzidas a partir de corrente elétrica.

3.2.5 Eletricidade estática

A eletricidade estática é o fenômeno de acumulação de cargas elétricas em qualquer material, partimos do princípio de que todos os objetos são compostos de átomos. Várias são as manifestações de eletricidade estática: Nas fábricas de papel, nas tecelagens, nas máquinas de xérox, nos aviões, caminhões de combustível e carros de fórmula 1 devido ao atrito com correntes ou partes metálicas. Um exemplo comum no cotidiano é um monitor de computador ou de televisão carregado. Ao aproximar os pelos do braço ou o cabelo, estes ficam esticados conforme as forças de atração eletrostática devido à carga líquida do monitor.

As manifestações da eletricidade estática são observadas, principalmente, em locais onde a umidade do ar é muito baixa, ou seja, locais secos. Ao manusear um agasalho de lã sintética, por exemplo, é possível ouvir pequenos estalos que ocorrem em razão das descargas elétricas que acontecem entre seus fios. Se estiver no escuro é possível visualizar pequenas faíscas entre os fios que foram eletrizados.

Todo estudo referente a eletrostática estática se iniciou na Antiguidade com Tales de Mileto e evoluiu com os estudos de Gilbert (1600), Otto Von Guericke (1660), Stephen Gray (1729), Charles DuFay (1730), B. Franklin (1750), Coulomb (1800), Thomson (1897), Millikan (1907), etc.

Figura 7 - Experimento eletricidade estática



Fonte: pesquisa de campo

3.2.5.1 Materiais necessários

- Balão de festa;
- Canudinhos de refresco;
- Garrafa pet;
- Lata de refrigerante (opcional);
- Pedacos de papel.

3.2.5.2 Procedimento

Segundo Filho e Buzzo (2006), encha o balão e dê um nó no pescoço para que o ar não escape. Daí se pode esfregar o balão no cabelo, que deve estar seco e limpo, pode-se brincar de cabo-de-guerra com a latinha de refrigerante e também, com a garrafa pet foi feito um pequeno furinho na parte inferior da garrafa, que ao se atritar o balão no cabelo, ele desviou filetes de água com a eletricidade.

3.2.5.3 Causa

Os materiais em seu estado fundamental são neutros. A somatória de suas cargas elétricas é nula. É por isso que os fenômenos elétricos só podem ser observados em determinadas condições, ou seja, para que haja repulsão ou atração é preciso que a somatória de suas cargas não seja nula. É possível fazer com que um material que está neutro fique carregado eletricamente, fornecendo ou retirando algumas cargas elétricas desse material, fazendo com que ele fique com uma carga positiva ou negativa. Esse processo é chamado de eletrização, e eletrizamos esses materiais através do atrito.

3.2.5.4 Objetivo do experimento

Mostrar a existência de cargas elétricas e suas propriedades.

3.2.6- Ovo cru e ovo cozido

Os conceitos referentes ao estudo ou ao ensino de física que diz respeito ao movimento rotacional (Galileu), centro de gravidade (Arquimedes) e inércia (Newton) é tratado no experimento abaixo:

Figura 8 - Experimento ovo cru e ovo cozido



Fonte: pesquisa de campo

3.2.6.1 Materiais necessários

- Dois ovos (um cru e um cozido).

3.2.6.2 Procedimento

Segundo Valadares (2000), colocando um ovo cozido e depois um cru para girar em pé, como se fossem piões, notamos que há uma diferença no movimento dos dois ovos.

3.2.6.3 Causa

Ao realizarmos esse movimento giratório seja, mexendo uma xícara de chá, acontece que ao pararmos de girar, o líquido contido dentro ainda continuará em movimento. O mesmo acontece quando giramos nosso corpo a uma certa velocidade e quando paramos, não conseguimos andar em linha reta, pois dentro do nosso ouvido existe um líquido que gira quando rodamos, informando ao cérebro que estamos em movimento, quando paramos, o

líquido continua girando e para o cérebro ainda estamos rodando, mesmo com o corpo parado, daí a sensação estranha.

Com o ovo, ao cozinarmos ele fica com a gema e a clara “duras” e ao colocarmos ele para girar ele vai ser mais rápido que o cru, porque o ovo cozido gira como se fosse um corpo único. Já no cru como há líquido em seu interior, em função da inércia, ao fazer ele girar, o líquido demora um pouco mais para pegar velocidade. Ao girarmos os dois ovos, se tocarmos no ovo cozido com o dedo ele irá parar de imediato, ao contrário do ovo cru, que se colocar o dedo ele irá parar naquele instante, e se rapidamente tirarmos ele iniciará novamente seu movimento de rotação.

3.2.6.4 Objetivo do experimento

Descobrir se o ovo está cozido ou não sem quebrar a casca, apenas pelo movimento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi realizado com 40 alunos que participaram das atividades nas escolas, sendo vinte da E.M.E.F. Graça Lima e vinte da E.M.E.F. Lourdes Brasil. E como elemento norteador desse trabalho foram entregues um questionário para cada aluno e professor com perguntas abertas e fechadas sobre experimentação em sala de aula (ver as Fig. 9 e 10).

Figura 9 - Aplicação do questionário na E.M.E.F Lourdes Brasil.



Fonte: Pesquisa de campo

Segundo Pádua (2008), os questionários são os instrumentos mais adequados à quantificação, pois proporcionam a comparação com outros dados relacionados ao tema da pesquisa.

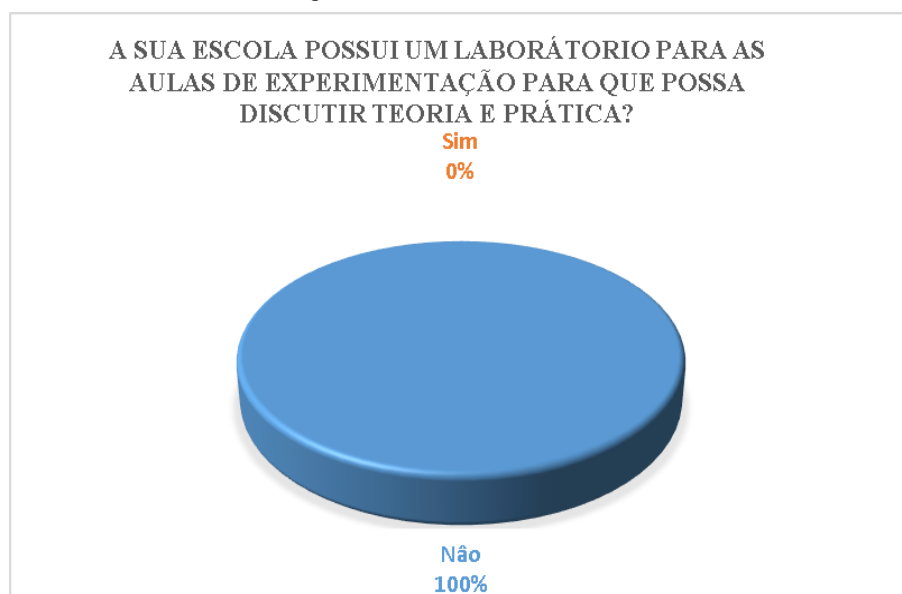
Figura 10 - Aplicação de questionário na E.M.E.F Graça



Fonte: pesquisa de campo

A primeira questão analisava acerca da presença de um laboratório na escola para as aulas de experimentação, onde os alunos e professores pudessem discutir teoria e prática. Em ambas as escolas, não há laboratório apropriado para se trabalhar a experimentação como pode ser observado no gráfico 1:

Gráfico 1 - Porcentagem dos alunos acerca de laboratório em sua escola.

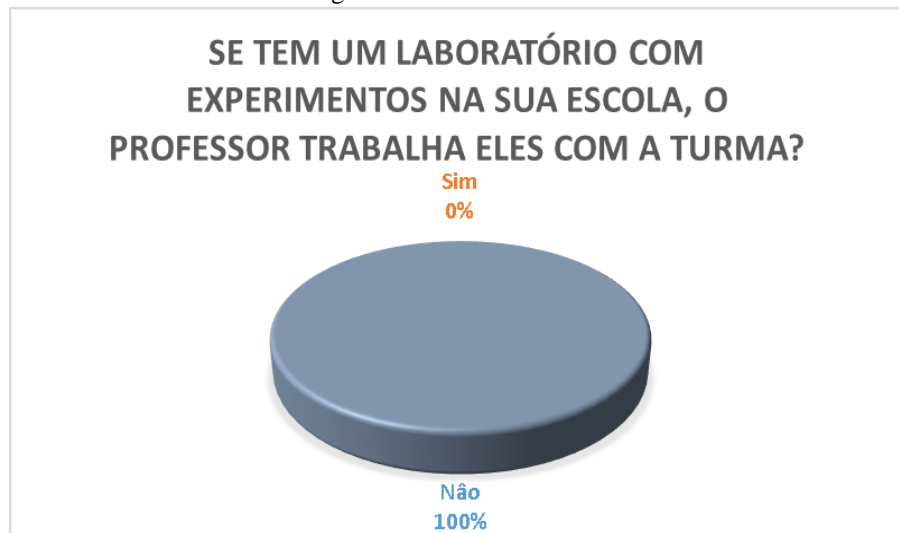


Fonte: pesquisa de campo

Nas palavras de Krasilchik (1987) “O trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos”. Porém a falta de um laboratório apropriado não deve ser o motivo para deixar a experimentação de lado, Violin (1985) propõe que o professor busque alternativas à ausência de laboratórios bem equipados através da utilização de material de baixo custo ou de custo algum. A utilização destes materiais, em geral, permite que se realizem experimentos físicos sem a necessidade de ambientes especiais (laboratórios).

Na segunda pergunta (ver gráfico 2) se questionava o fato da escola possuir um laboratório e se o professor trabalhava a experimentação nas turmas.

Gráfico 2 - Porcentagem acerca do uso do laboratório nas escolas.



Fonte: pesquisa de campo

Como pode ser observado no gráfico 2, a ausência de laboratório apropriado para se trabalhar experimentação é uma triste realidade que ainda persiste em algumas escolas de ensino fundamental de Portel, mas Rosito ressalta que é importante sim o uso de um bom laboratório para realizar os experimentos, mas a falta de um não deve ser o motivo para se limitar apenas ao texto (Rosito, 2003)

Salvadego (2008) diz ainda que as atividades experimentais não requerem local específico nem carga horária e, portanto, podem ser realizadas a qualquer momento, tanto na explicação de conceitos, quanto na resolução de problemas, ou mesmo em uma aula exclusiva para a experimentação.

A terceira pergunta do questionário investigava se os alunos já haviam participado de atividades envolvendo experimentos na sua escola antes, e constatou que, em um total de 40, 28 alunos das escolas E.M.E.F. Graça Lima e E.M.E.F. Lourdes Brasil nunca participaram de atividades envolvendo experimentos na sua escola. 11 deles já participaram, em ambas as escolas, e um aluno não respondeu, como mostra o gráfico 3:

Gráfico 3 - Porcentagem acerca da participação dos alunos em experiências práticas



Fonte: pesquisa de campo

A principal motivação que leva os educadores a realizar atividades práticas é a associação do conteúdo teórico a prática, esperando com que o aluno investigue e associe o conhecimento teórico com a demonstração experimental. Os professores que levam experimentação para suas aulas esperam que as atividades experimentais despertem o interesse dos alunos se aproximando da disciplina, como também demonstra exigência de que a prática experimental deva facilitar a explicação, a apresentação dos conceitos e modelos (Laburú, 2005).

Como pode ser observado, os professores que utilizam experimentação nas suas aulas são poucos em relação a aqueles que optam apenas pela aula teórica e dialogada. Isso se dá pela carga horária excessiva e a falta de investimento público nas escolas, que de certa forma reflete na metodologia optada pelo educador.

Apesar de algumas dificuldades apresentadas pelos professores, “é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante interagir conhecimento prático e conhecimento teórico (...)” (Borges, 2002).

A quarta pergunta do questionário foi indagado para os alunos se eles gostariam que houvesse experimentos práticos durante sua aula. Como pode ser visto no gráfico 4, os alunos em seu total almejam que tivesse experimentação durante as aulas.

Gráfico 4 - Porcentagem dos alunos que querem experimentos práticos durante a aula.

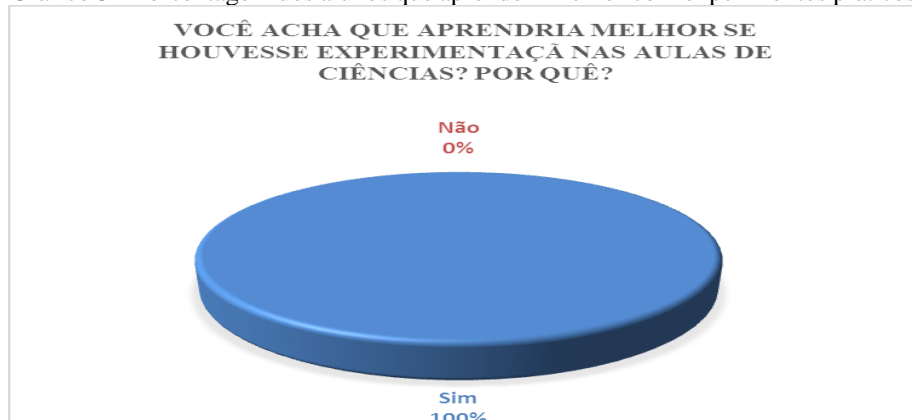


Fonte: pesquisa de campo

Um dos maiores desafios encontrados pelos professores é tornar o ensino de ciências significativo e instigante, capaz de levar o aluno a construir seu conhecimento científico. Segundo Bondia (2008) “pensar [...] é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece”. Assim, as atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite.

Chegando na quinta pergunta, sobre o por que os alunos aprenderiam melhor se houvesse experimentação nas aulas de ciências. Por unanimidade os alunos disseram sim, como é exibido no gráfico 5:

Gráfico 5 - Porcentagem dos alunos que aprendem melhor com experimentos práticos.



Fonte: pesquisa de campo

Analisando o gráfico 5, observa-se que os alunos realmente consideram que conseguem aprender melhor quando há experimentação envolvida durante as aulas.

“Porque apenas explicações não ajudam muito”. (Aluno A, 14 anos).

“Porque é bem melhor para entender, porque quando a gente vê alguma coisa que chama nossa atenção aquilo fica gravado em nossa memória, e eu aprendo bem melhor”. (Aluna B, 17 anos).

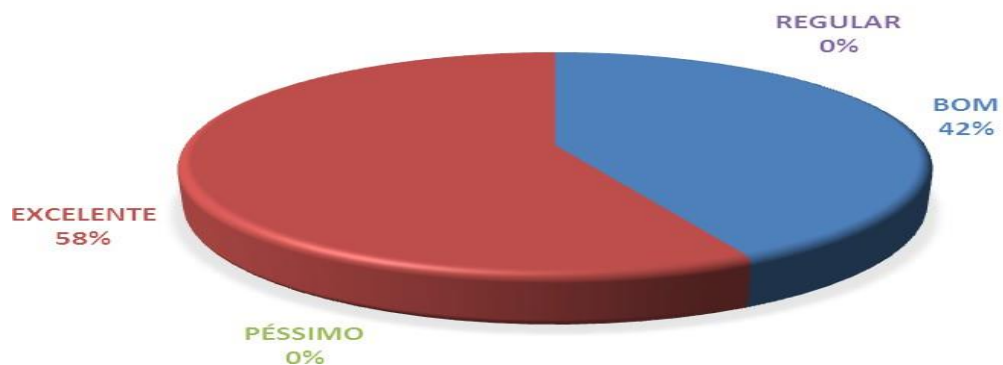
As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de proporcionar uma situação de investigação. Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem. (Delizoicov, 2000).

E na sexta e última pergunta, foi perguntado para os alunos, qual o grau de aprendizagem que eles consideram ao assistir apresentações envolvendo experimentos práticos de física e porquê.

Analisando o gráfico 6 a seguir, percebe-se que as atividades envolvendo experimentos de física possui um impacto bastante positivo para os alunos e conseqüentemente contribui para uma aprendizagem significativa.

Gráfico 6 - Porcentagem referente ao grau de aprendizagem dos alunos com experimentos práticos.

NA SUA OPINIÃO, QUAL O GRAU DE APRENDIZAGEM QUE VOCÊ CONSIDERA AO ASSISTIR APRESENTAÇÕES ENVOLVENDO EXPERIMENTOS PRÁTICOS DE FÍSICA ? POR QUE?



Fonte: pesquisa de campo

Quando requerem do aluno uma postura investigativa, as atividades práticas levam os educandos ao envolvimento com os fenômenos, porque podem fazer conjecturas, experimentar, errar, interagir com colegas e expor seus pontos de vista para testar a pertinência e validade das conclusões a que chegam durante tais atividades (Zanon & Freitas, 2007). Assim, atividades práticas investigativas conseguem integrar a parte experimental aos aspectos teóricos necessários à sua compreensão (Rosito, 2003).

“Porque na física é uma das melhores formas de se aprender”. (Aluno C, 13 anos).

“Porque ajuda a entender o assunto e a aula fica mais criativa”. (Aluno D, 16 anos).

Segundo Krasilchik (2004), a chance de a aula prática incentivar a criatividade do aluno muitas vezes é perdida quando a aula é organizada de modo que o aluno siga instruções detalhadas para encontrar as respostas certas, e não para resolver problemas. Desse modo a participação cautelosa de maneira descontraída para que o aluno sintasse confortável durante a aula com experimentação é fundamental.

Figura 11- Aluno participando das atividades.



Fonte: Pesquisa de campo

Na perspectiva de Libâneo (1994) o aluno aprende melhor tudo o que faz por si próprio. Não se trata apenas de aprender fazendo, no sentido de trabalho manual, de ações de manipulação de objetos. Trata-se de colocar o aluno frente a situações que mobilizem suas habilidades intelectuais de criação, de expressão verbal, escrita, plástica, entre outras formas de exercício cognitivo.

4.1 O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS E.M.E.F. GRAÇA LIMA E E.M.E.F. LOURDES BRASIL.

Foi realizado uma pesquisa com os professores de ciências que participaram das apresentações dos experimentos práticos de física nas escolas, acerca das metodologias utilizadas pelos mesmos para o ensino da física. A metodologia de análise dessa pesquisa foi de cunho qualitativo, em que os dados obtidos serão analisados “em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (Bogdan & Biklen, 1994). Através de um questionário, 2 professores responderam a 6 perguntas sobre experimentos no ensino de ciências.

A primeira pergunta foi: Qual sua formação completa?

Professor 1- Licenciado em Química Professor 2- Licenciado em Ciências Naturais

Ambos os professores possuem formação adequada para dar aula de ciências, no que diz respeito ao curso de licenciatura, e isso é importante pois, se tiveram contato com experimentos durante seu curso, as possibilidades dos professores realizarem experimentação nas suas aulas são maiores. Pois sabe-se que a formação deficitária dos professores se tratando de conteúdo, específico ou pedagógico, acaba ocorrendo “seria limitação para utilização de experimentos em suas aulas” (Rosito, 2003).

Na segunda pergunta, foi abordado o tempo de atuação de cada professor.

Professor 1- 4 anos

Professor 2- 6 anos

Como observamos ambos os educadores possuem mais de três anos de docência, um período viável para não se limitar a aulas repetitivas e buscar novas metodologias de ensino. Ao elaborarem um currículo de ciências que seja tanto filosoficamente válido quanto pedagogicamente adequado, os professores precisam tomar conhecimento dessas várias distinções e relacioná-las às distinções cruciais entre aprender ciência, aprender sobre a ciência, e fazer ciência (Hodson, 1988).

Já na terceira pergunta eram questionados sobre a utilização do livro como único material nas aulas. Ambos os professores responderam que não utilizam apenas o livro-texto como material nas suas aulas de Física. E na quarta pergunta ambos os professores responderam que utilizam experimentação (materiais de baixo custo) nas aulas de Física. O modo de agir dos professores se deve à aprendizagem de modos de ação tradicionalmente aceitos e realizados por seus pares na socialização da profissão, em grande parte realizada na própria escola (Tardif, 2002).

Na quinta pergunta foi questionado o motivo que leva o professor a não utilizar experimentos durante suas aulas. Ambos os educadores não responderam, pois afirmam que experimentos físicos fazem parte do seu plano de aula. Embora seja contraditória com as respostas dos alunos, o professor 1 afirma que “uma aula dialogada é sempre necessária, porém o experimento pode complementa-la”.

Segundo Delizoicov & Angotti (1991): “Na aprendizagem de Ciências Naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneiras a evitar que a relação teoria prática seja transformada numa dicotomia”. Salientam, ainda, que para reverter a dicotomia entre teoria e prática, faz-se necessário que o professor problematize as aulas práticas, proporcionando atividades que desafiem o aluno para a apropriação de conteúdo.

No entanto o professor pode propor problemas na forma de pequenos experimentos afim de permitir aos alunos realizarem um conjunto de observações, tarefas de classificações, entre outras, cabendo, ao docente, um papel de orientador da aprendizagem (Campanário & Moya, 1999).

A sexta pergunta investigava como os professores procedem na explicação de dúvidas relacionadas à Física, e porquê.

Procuro explicar que a física está presente no nosso cotidiano e aproveito para esclarecer a referida dúvida, aproximando da realidade, para que se promova um melhor entendimento.

Professor, 40 anos. Licenciado em Química.

Relaciono com exemplos do cotidiano deles.

Professora, 36 anos. Licenciada em Ciências Naturais

Relacionar a física ao cotidiano dos alunos é uma estratégia viável de ensino, pois ao aproximar com a realidade dos alunos é um ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem, que é quando o aluno explicita seu conhecimento empírico para ser problematizado, Arruda & Laburu (1998) compartilham dessa ideia quando afirmam da necessidade de ajustar a teoria com a realidade, sendo a ciência uma troca entre experimento e teoria, onde não há uma verdade final a ser alcançada, mas somente a teoria servindo para organizar os fatos e os experimentos, adaptando a teoria à realidade.

5 CONCLUSÃO

Para um ensino de física de qualidade é preciso mais do que livros e apostilas, se faz necessário ultrapassar as fronteiras do saber e proporcionar aos alunos experiências que os permitam entender os processos físicos de maneira mais clara e significativa.

Os professores das escolas E.M.E.F Graça Lima e E.M.E.F. Lourdes Brasil dizem utilizar a experimentação durante suas aulas, reconhecem sua importância e relacionam os conteúdos de física com o cotidiano dos alunos, embora a maioria dos alunos nunca terem participado das atividades experimentais na sua escola. A experimentação no ensino da física é de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem, pois contribui de maneira crucial para a construção do conhecimento científico.

A física é vista de maneira tradicionalmente difícil de ser ensinada na visão dos professores, pois a falta de um espaço apropriado e propício para a realização de experiências, custo financeiro e pouco tempo que os educadores dispõem são situações que eles enfrentam para desenvolver suas aulas. Assim se torna mais fácil para os professores, por um lado, optar por aula dialogada. Por outro lado com uma aula exclusivamente expositiva os alunos encontrarão dificuldades e não apresentarão interesse no assunto.

A utilização de experimentos simples e de baixo custo é a melhor estratégia para o ensino dos conteúdos de física, pois são inúmeros experimentos de matérias acessíveis, de baixo custo e até de custo nenhum que é o caso de materiais reutilizáveis, como garrafas pet, canudinhos de refresco, enfim, que proporcionarão aulas dinâmicas e criativas que irão despertar o interesse dos educandos e construir o conhecimento científico de maneira prazerosa e funcional.

Os alunos de ambas as escolas demonstraram bastante interesse pela aula com experimentos de física. Pois através dos experimentos apresentados e suas respostas no questionário nota-se um grande entusiasmo ao se depararem com uma aula diferente das que encontram no seu cotidiano escolar. Esse grande interesse que os alunos apresentam diante de experimentações é o resultado da carência de aulas práticas no ensino de ciências.

Portanto, a realização desse trabalho com experimentos de física foi de grande valia para os alunos e para os professores, pois obteve-se resultado positivo e significativo, que se observou no rendimento e na participação dos alunos durante as aulas com experimentação. Essa estratégia de ensino despertou nos alunos a motivação, o interesse e aumentou a autoestima. Dessa maneira, espera-se que este trabalho sirva de auxílio aos professores que tem dificuldades de trabalhar a física de maneira dinâmica e contextualizada.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, nº 2, 2003. p. 176-194.
- ARRUDA, S. M.; LABURU, C. E. Considerações sobre a Função de Experimento no Ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto (Org.). **Considerações Atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Ed. Escrituras, 1998. p. 73-87.
- BIZZO, Nélio. **Ciências: Fácil ou Difícil**. São Paulo: Ática, 2000.
- BONDIA, J.L. Notas sobre a Experiência e o Saber da Experiência. **Revista Brasileira**, n.19, 2008. p.20-28. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital>>.
- BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. (1. ed. 1991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, A. T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**,v.19, n.3: 2002. p.291-313.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências**. Brasília, DF: Senado Federal, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- CAMPANÁRIO, J. M.; MOYA, A. Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y Propuestas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 17, n. 2, 1999. p. 179-192.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CHARPAK, G. **La Main a la Pâte: Les Sciences a l'École Primaire**. França: Flammarion, 1996.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.
- FILHO, M. A. A.; BUZZO, D. **Projeto Experimentos de Física com Materiais do Dia-a-Dia**. São Paulo: UNESP/Bauru, 2006.

GASPAR, A.; MONTEIRO I. C. C. **Atividades Experimentais de Demonstrações em Sala de Aula: Uma Análise Segundo o Referencial da Teoria de Vygotsky**. UNESP, 2005.

GONÇALVES, F. P. e GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, R. e MANCUSO, R. (Orgs). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Unijuí: Ed. Unijuí, 2004.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, 20, 1988. 53-66, 2. (Tradução: Paulo A. Porto.). Disponível em:
<[Http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf](http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf)>

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

_____. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU; EDUSP, 1987.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala dos professores. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2. 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994

MARANDINO, M. et al. Experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In: MARANDINO, M. et al. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez. 2009. p. 95 – 116.

PÁDUA, E. M. M. O Processo de Pesquisa. In: PÁDUA, E. M. M. **Metodologia de Pesquisa (Abordagem Teórico-Prática)**. São Paulo. Papyrus Editora. 2008. p. 52 – 77.

PERUZZO, JUCIMAR. **Experimentos de Física Básica: Termodinâmica, Ondulatória e Óptica**. São Paulo: ED Livraria da Física, 2012.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p.195-208.

SALVADEGO, W. N. C. **Busca de informação: saber profissional, atividade experimental, leitura positiva, relação com o saber**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2008.

SELLES, S. E. **Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender**. XIV Endipe. RGS: PUC, 2008.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de Ciências: fundamentos e Abordagens**. 1. ed. São Paulo: UNIMEP, 2000.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VALADARES, E. C. **Física mais que divertida**: inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados de baixo custo. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. Disponível em: www.fisica.ufmg.br/divertida. Acesso em: 10 mar. 2015.

VIOLIN, ANTÔNIO G. **Mecânica I** - Programa para Ensino individualizado. 2ª edição. Rio de Janeiro, FAE, 1985.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A Aula de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Ações que Favorecem a sua Aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, 2007. p. 93-103.

APÊNDICES



Universidade Federal do Estado do Pará
Campus Universitário do Marajó – Breves (CUMB)
Faculdade de Ciências Naturais (FACIN)
APÊNDICE 1

Nome do (a) aluno (a):

Idade:

Escola:

Série:

Questionário sobre aplicação de experimentos de Física nas escolas localizadas na cidade de Portel, COMO PRÉ-REQUISITO para ANÁLISE QUALITATIVA DO TCC da aluna Jéssica Benedita Machado Ribeiro (201228040011) do Curso de *Ciências Naturais Intervalar 2012 do Campus Universitário do Marajó-Breves (CUMB)*, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Junior (FTG/CAMPANANIN). Esse questionário contém seis (6) perguntas, e pretende colher e analisar a opinião dos alunos a respeito das aulas de experimentação dos professores aplicadas nas Escolas de Ensino Fundamental de Portel.

QUESTIONÁRIO

1- A sua escola possui um laboratório para as aulas de experimentação para que possa discutir teoria e prática?

Sim

Não

2- Se tem um laboratório com experimentos na sua escola, o professor trabalha eles com a turma?

Sim

Não

3- Você já participou de atividades envolvendo experimentos na sua escola?

Sim

Não

4- Você gostaria que houvesse experimentos práticos durante sua aula?

Sim

Não

5- Você acha que aprenderia melhor se houvesse experimentação nas aulas de ciências? Por que?

Sim

Não

6- Na sua opinião, qual o grau de aprendizagem que você considera ao assistir Apresentações envolvendo experimentos práticos de física? Por que?

Excelente Bom Regular Péssimo

APÊNDICE 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO PARÁ CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

Questionário sobre a utilização de experimentos no ensino de ciências no 8º ano, COMO PRÉ-REQUISITO para ANÁLISE QUALITATIVA DO TCC da aluna Jessica Benedita Machado Ribeiro (201228040011) do Curso de *Ciências Naturais Intervalar 2012 do Campus Universitário do Marajó-Breves (CUMB)*, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Junior (FTG/CAMPANANIN). Esse questionário contém 06 perguntas, e pretende colher e analisar a opinião dos professores sobre as metodologias utilizadas pelos mesmos para o Ensino de Física.

Nome do (a) professor:

Idade:

QUESTIONÁRIO

1. Qual a sua formação completa?

2. Há quanto tempo você é educador?

3. Você usa apenas o livro-texto como material nas suas aulas de Física? () sim () não

4. Você usa a experimentação (material de baixo custo) nas suas aulas de Física? () sim () não

5. Se você não usa experimentos de baixo custo na suas aulas de ciências, quais são os motivos que levam você a optar por uma aula dialogada? Porque?

6. Como você procede na explicação de dúvidas relacionadas à Física?
