



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA**

**HUMBERTO DE OLIVEIRA NOBRE JÚNIOR
MANOEL FRANCEILDSON CASTRO DE SOUSA**

**APLICAÇÃO DE EXPERIMENTO SOBRE
ELETROMAGNETISMO NO ENSINO DA FÍSICA NO 9º ANO**

**Santarém
2017**

**HUMBERTO DE OLIVEIRA NOBRE JÚNIOR
MANOEL FRANCEILDSON CASTRO DE SOUSA**

**APLICAÇÃO DE EXPERIMENTO SOBRE
ELETROMAGNETISMO NO ENSINO DA FÍSICA NO 9º ANO**

Trabalho de conclusão de curso à Universidade Federal do Oeste do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau no curso de Licenciatura Integrada de Matemática e Física sob a orientação do Professor: Alex Cabral.

**Santarém
2017**

Dedicamos este trabalho especialmente para nossos pais e esposa aos nossos filhos pela i contribuição afetiva, força e encorajamento para com as nossas escolhas pessoais e acadêmicas, e, também aos nossos amigos que encontramos durante essa longa jornada, nosso muito obrigado pelo incentivo, companheirismo e cumplicidade em todos os momentos.

AGRADECIMENTO

Agradecemos primeiro a Deus, que nos permitiu chegar até aqui, nos protegendo e fortalecendo. A todos os professores que contribuíram para o nosso desenvolvimento durante o processo de formação acadêmica. Obrigado a todos que permaneceram ao nosso lado durante esta jornada. E nunca se esqueçam que aconteça o que acontecer, nunca é tarde para recomeçar.

“Ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça todos os mistérios e toda a ciência; ainda que eu tenha tamanha fé, a ponto de transportar montanhas, se não tiver amor, nada serei.”

I CORÍNTIOS, capítulo 13

RESUMO

Devido às dificuldades existentes no aprendizado da Física no ensino fundamental, principalmente no 9º ano, neste trabalho será apresentadas práticas experimentais para o ensino do conteúdo de eletromagnetismo. O objetivo é discutir aspectos históricos e a aplicabilidade da Física e desenvolver atividades experimentais como uma alternativa para o aluno compreender esse conteúdo da Física ainda pouco compreensível. Nesta série espera-se com isso que o professor, por meio de experimentos, possa despertar em seus alunos hábitos investigativos de pesquisa sobre o assunto, contribuindo assim para um aprimoramento de um saber científico indispensável a uma atuação social e crítica para a transformação de sua vida e do meio que o cerca. Será feito também um relato sobre os resultados obtidos por meio da aprendizagem em relação as atividades desenvolvidas.

Palavras chaves: Eletromagnetismo. Experimentos. Física. Aprendizagem

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Motor elétrico.....	17
Figura 2 - Gráfico representando as respostas das questões 1 e 2 sobre a aula teórica.....	21
Figura 3 - Gráfico sobre a aula experimental.....	22
Figura 4 - Gráfico sobre a importância da experimentação.....	24

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Justificativa	10
1.2 Objetivos.....	11
Objetivo Geral	11
Objetivos Específicos.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 O Eletromagnetismo.....	13
3 METODOLOGIA.....	15
3.1 Descrição do Experimento	16
3.3 Material Utilizado.....	16
3.4 Montagem.....	17
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	20
5 CONCLUSÃO	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
7 ANEXO	28
QUESTIONÁRIO APLICADO APÓS A AULA EXPERIMENTAL.....	28

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física é considerado pelos professores como algo difícil de ser realizado, por tratar na maioria das vezes com conceitos abstratos que os alunos têm dificuldades de aprender. Neste sentido, é necessário desenvolver novas metodologias, que envolvam atividades práticas e experimentais que possam instigar a participação dos alunos e despertar o interesse pelos conteúdos trabalhados nas aulas de Física.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000, p. 22):

O ensino de Física tem-se realizado, frequentemente, mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas de forma desarticulada, distanciando o mundo vivido pelos alunos e professores e também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento até o detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos.

No entanto, o que pode ser observado é que, apesar de alguns esforços, a utilização de experimentos nas escolas ainda é muito pequena, e a maioria dos professores de Física não utiliza atividades experimentais em suas aulas (SANTOS et al, 2004, p.1). Verifica-se que há uma carência de atividades experimentais, seja pela falta local devidamente equipado, de um professor que domine essas práticas ou pela falta de recursos materiais para construção dos experimentos.

Com tantos entraves, os conteúdos de eletromagnetismo abordados na sala de aula tornam-se abstratos, visto que os conceitos necessitam de uma demonstração concreta, e em sua maioria, o professor regente expressa apenas modelos matemáticos, muitas vezes, complexos.

Sendo assim, novas abordagens vêm se fazendo necessária para tentar mudar esse panorama, no sentido de simplificar e tornar o aprendizado de Física mais lúdico e prático possível. Ainda que seja considerada complexa por grande parte dos alunos, a Física é de fundamental importância para a sociedade como todo. Tal relevância torna a questão pertinente, principalmente no âmbito escolar, onde a maioria das pessoas tem o primeiro e, muitas vezes, único contato com a Física.

Desse modo propõe-se neste trabalho, a inserção de atividades práticas nas aulas do 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal São Sebastião no município de Santarém-PA, sobre os conceitos de eletromagnetismo, afim de contribuir com novas propostas para melhorar esse cenário e utilizando materiais de fácil acesso e de baixo custo, ou seja, recursos que estejam na realidade dos alunos, em casa, na escola e na comunidade para que possam verificar se existe uma relação entre os objetos que os cercam e o mundo dos modelos e teorias, além de um possível diagnóstico da eficácia dessas atividades na aprendizagem do conteúdo.

1.1 Justificativa

O ensino de Física nas turmas do 9º ano do ensino Fundamental das Escolas Públicas de Santarém atualmente está inserido nas aulas de Ciências Naturais, sendo disponibilizado pouco tempo para o professor desenvolver aulas de Física, isso acaba dificultando o ensino aprendizagem, pois os alunos acabam não compreendendo os conceitos trabalhados.

Uma característica da física que a torna difícil é o fato de lidar com conceitos abstratos. Geralmente, as aulas de Física no 9º ano servem apenas para introduzir alguns conceitos de Física.

A capacidade de abstração dos estudantes, em especial aos mais novos é reduzida. Em consequência, muitos deles não conseguem aprender a ligação da Física com a vida real ou com experimentos. No entanto é de responsabilidade dos docentes proporcionarem aos alunos experiências de aprendizagens eficazes, combatendo as dificuldades mais comuns e atualizando, tanto quanto possível os instrumentos pedagógicos que utilizam. Como afirmam Lawson e McDermott (1987) “não serão de admirar falhas na aprendizagem se conceitos complexos e difíceis de visualizar só forem apresentados de forma verbal ou textual.”

Tendo em vista o que já foi citado, esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de investigar como o uso de experimentos nas aulas de física nas turmas do 9º ano, pode influenciar no desenvolvimento do ensino aprendizagem dos alunos e mostrar que mesmo em uma escola onde não há laboratório é possível desenvolver experimentos utilizando materiais de baixo custo e até mesmo sucatas. De acordo com Axt (1991, p.79) “a experimentação pode contribuir para aproximar o ensino de

Ciências das características do trabalho científico, além de contribuir também para a aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos.”

1.2 Objetivos

Objetivo Geral

Compreender como a experimentação no ensino da Física pode influenciar o processo de ensino aprendizagem dos alunos do 9º ano sobre conteúdos como eletromagnetismo em uma escola pública da região de várzea no município de Santarém-PA.

Objetivos Específicos

- Compreender o uso do experimento na escola;
- Observar e identificar as principais dificuldades dos alunos na aprendizagem do conteúdo;
- Investigar estratégias utilizadas pelos professores de física no processo de relação da realidade dos alunos ao conteúdo de física;
- Coletar informações e dados para o desenvolvimento do projeto;
- Verificar a aprendizagem dos alunos a respeito dos conteúdos do eletromagnetismo usando experimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na maioria das escolas públicas, o ensino de Física mostra-se cada vez mais difícil de ser desenvolvido, pois os alunos mostram uma crescente desmotivação pela aprendizagem da Física. Várias críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aluno que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe (KOHORI, 2015).

As atividades experimentais podem ser estratégias eficientes para a aprendizagem, porque favorecem o entendimento efetivo do conceito a ser estudado através de exemplos e do estímulo ao questionamento (GUIMARÃES, 2009). O experimento deve fazer parte do contexto de sala de aula, a fim de apresentar a aplicabilidade do conceito na prática, facilitar o entendimento e mostrar a importância do estudo em si.

De acordo com Guimarães (2009), no ensino tradicional, o professor transmite aos alunos informações que não se relacionam com o seu cotidiano. Eles são apenas ouvintes de informações que não se relacionam com seus conhecimentos prévios. A aprendizagem não é significativa quando não há relação entre o que o aluno já sabe e o que está aprendendo.

De acordo com Guimarães (2009, p.198):

No ensino de ciência, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação. Nesta perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado. No entanto, essa metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem o roteiro para seguir e devem obter resultados que o professor espera tampouco apetecer que o conhecimento seja constituído pela mera observação. Fazer ciência, no campo científico, não é aleatório. Ao ensinar ciência, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação.

É importante que as atividades práticas, sejam em laboratório ou em sala de aula, nasçam a partir de questões que abordem situações cotidianas da vida dos alunos, e que envolvam questões reais e desafiadoras (CARVALHO, 1997).

Neste sentido, tais atividades devem ser oportunizadas pelo professor e realizadas pelos alunos com o objetivo de ir além de observações diretas, de evidências e de manipulação de materiais, devem oferecer condições para que os

alunos levantem e teste suas hipóteses e ideias a respeito dos fenômenos científicos expostos (ARAÚJO; SOUSA, 2011).

Um dos grandes desafios para o ensino de Física no Ensino Fundamental é o fato das escolas públicas não possuírem laboratórios e nem recursos financeiros para a realização da experimentação em sala de aula, somando-se a isso o número reduzido de aulas práticas. Não existe locais apropriados para a realização dos experimentos e armazenamento dos utensílios. Uma grande parcela dos diretores e coordenadores não possui conhecimento adequado do trabalho para auxiliar os professores de Física e nem o tempo adequado para que os experimentos ocorram no cotidiano escolar. É necessário além de tudo, a mudança da postura dos professores de Física deixando de lado as críticas e passando a agir sobre as mudanças necessárias para a melhoria do ensino.

Segundo Valadares (2001, p.38):

Embora a falta de recursos financeiros e o pouco tempo que os educadores dispõem para conceber aulas mais atraentes e motivadoras sejam fatores que contribuem para o cenário dominante nas escolas, talvez o obstáculo mais decisivo seja de natureza cultural. Neste contexto, propomos uma metodologia de ensino de ciências simples, factível, que leve em conta a participação dos alunos no processo de aprendizagem.

Para que as aulas experimentais sejam uma constante no cotidiano escolar, elas devem ser simples, de baixo custo e rápidas. Sendo que a maioria das escolas públicas não possui recursos próprios para as aulas experimentais. “A experimentação, sobretudo quando realizada com materiais simples que o aluno tem condições de manipular e controlar, facilita o aprendizado dos conceitos, desperta o interesse e suscita uma atitude indagadora por parte do estudante.” (SANTOS, PIASSI, FERREIRA, 2004).

2.1 O Eletromagnetismo

Para Física a década de 1820 iniciou-se com uma revolucionária descoberta: uma corrente elétrica percorrendo um condutor gerava à sua volta um campo magnético. Eletricidade e magnetismo passavam a ser uma só ciência – o

eletromagnetismo –, para a qual se anteviam extraordinárias perspectivas tecnológicas (GASPAR, 2005).

O eletromagnetismo pode ser definido como a parte da Física que estuda a eletricidade e o magnetismo, bem como as relações estabelecidas entre eles, ou como a área da Física responsável por analisar e estudar as propriedades magnéticas e elétricas da matéria. Sobretudo, em particular, as relações entre tais propriedades.

Os fenômenos eletromagnéticos foram descritos por um conjunto de leis formulado por James Clerk Maxwell, cientista que foi tão importante para o Eletromagnetismo como Isaac Newton foi para a Mecânica. Maxwell na sua obra Tratado sobre eletricidade e magnetismo (publicada em 1873), generalizou os princípios da eletricidade descobertos por Coulomb, Ampère, Faraday e outros. Entre outros feitos, Maxwell descobriu através de equações matemáticas a velocidade da luz com um erro muito pequeno, em relação aos dados experimentais que temos hoje. A descoberta posterior das ondas eletromagnéticas constituiu a verificação experimental da Teoria de Maxwell (CAVALCANTE, BRASIL ESCOLA, 2013).

O eletromagnetismo foi imprescindível para o avanço tecnológico e a transformação da sociedade como a conhecemos atualmente. Graças aos estudos do eletromagnetismo, foi possível criar equipamentos indispensáveis para a vida contemporânea, como os motores elétricos, transformadores de tensão, forno micro-ondas, antenas de transmissão de dados e os cartões magnéticos (BRASIL ESCOLA, 2005).

3 METODOLOGIA

Nesse trabalho foi utilizada a pesquisa qualitativa. Segundo Goldenberg (1999, p 34):

A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa.

O intuito foi compreender se a aplicação de um experimento nas aulas de Física dos alunos do 9º ano da Escola São Sebastião, pode influenciar no processo de ensino aprendizagem destes, pois como afirma Flick (2009) “esse tipo de pesquisa busca abordar o mundo ‘á fora’ e entender, escrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais de diversas maneiras.”

A aplicação do projeto será realizada no 9º ano através de aulas expositivas sobre o tema Eletromagnetismo, acompanhadas de atividades experimentais. O experimento objetiva levar o aluno a ter um contato maior com os motores elétricos, bem como ajudá-lo a entender o princípio de funcionamento desses motores. É um experimento de baixo custo que visa a interação dos alunos com o estudo da Física aplicada no dia a dia. Para a obtenção de dados foi usado como ferramenta o questionário, pois segundo Gil (1999, p. 128):

O questionário pode ser definido como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

E por fim, será realizada uma exposição dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos para avaliar o desenvolvimento do ensino aprendizagem com relação ao conteúdo de eletromagnetismo.

Etapas de realização da metodologia:

- 1 Levantamentos bibliográficos;
- 2 Coleta de Materiais para montar os kits para o experimento;
- 3 Desenvolver uma aula teórica explicativa sobre Eletromagnetismo;

- 4 Planejar atividades práticas, na qual apresenta-se um roteiro em tópicos sobre eletromagnetismo; ao final propor atividades experimentais e dividir a turma em grupos de quatro alunos para que eles possam participar ativamente da construção dos experimentos;
- 5 Construção dos experimentos com a participação dos grupos; atividades avaliativas contextualizadas ao final para verificar a aprendizagem e assimilação do conteúdo;
- 6 Analisar os resultados obtidos nas avaliações, pois pretende-se verificar o desempenho da turma após o encerramento das atividades.

3.1 Descrição do Experimento

Temos a presença de motores elétricos por toda parte, por exemplo, no liquidificador, na batedeira elétrica, nos carrinhos de controle remoto etc. Esses motores têm como princípio básico transformar energia elétrica em energia mecânica. Temos basicamente dois tipos de motores elétricos: o motor de corrente contínua (CC) e o motor de corrente alternada (CA); ambos trabalham pela interação entre campos elétricos e campos magnéticos. O modelo escolhido foi o motor elétrico de corrente contínua.

Os alunos foram divididos em 4 equipes formadas por 4 alunos. Cada equipe recebeu um kit para a montagem do experimento. Após as instruções cada equipe montou o experimento.

3.2 Objetivos da experimentação

- Construir um modelo de motor elétrico de corrente contínua.
- Reconhecer os fatores que influem no funcionamento de um motor elétrico de corrente contínua.
- Descrever o efeito do campo magnético em cargas em movimento.
- Descrever a ação do campo magnético sobre uma corrente.
- Analisar como funciona um motor elétrico.

3.3 Material Utilizado

90 cm de fio de cobre esmaltado (fio 24);

2 pedaços de arame com comprimento de 20 cm cada um;

1 pilha tamanho grande de 1,5 v

1 ímã de aproximadamente 2,5 cm x 2,5 cm

Lixa ou palha de aço;

Fita adesiva

1 pedaço de tábua retangular como suporte 15 cm x 10 cm

1 alicate

1 martelo

3.4 Montagem

- Fazer uma bobina com o fio de cobre esmaltado efetuando 20 voltas (diâmetro de 4 cm) deixando 3 cm em cada extremidade do fio;
- Montar as hastes de arame;
- Anexar as hastes à pilha;
- Lixar as pontas da bobina, sendo que uma ponta é lixada apenas de um lado, enquanto que a outra, os dois lados;
- Apoiar a bobina nas hastes;
- Deixar o ímã próximo da bobina;
- Dê um pequeno impulso na bobina para iniciar o movimento e observe se ela continua girando. Se não continuar, experimente girá-la para o outro lado.

O experimento montado pode ser visto na figura 1.

Figura 1: Motor elétrico.



Fonte: o próprio autor

- **Atenção**

Ao continuar girando, a bobina passaria por posições em que o ímã

atrapalharia o giro da bobina. Por isso, para o motor funcionar é necessário que, em uma parte da volta, a corrente seja desligada. O que desliga a corrente é a faixa que permanece esmaltada do eixo da bobina, ao encostar no suporte metálico.

- **O que se observa?**

A bobina gira quando é:

- colocada dentro do campo magnético criado por um ímã.
- ligada a uma pilha que lhe fornece corrente contínua.

Invertendo-se as ligações nos polos da pilha e invertendo os polos do ímã, a bobina inverte o sentido de rotação.

- **Como funciona?**

A bobina é ligada às duas pilhas, que lhe fornece uma corrente elétrica e colocada entre os 2 polos de um ímã, buscando alinhar-se ao campo magnético criado por esse ímã. O circuito se fecha assim que se estabelece o contato entre o eixo da bobina e os suportes estabelecendo um caminho ininterrupto entre os polos da pilha, passando pela bobina. Um impulso é dado inicialmente na bobina, com a finalidade de colocá-la, na posição conveniente, para começar a girar. A bobina gira no sentido correto, mesmo que o impulso inicial seja dado em sentido contrário.

- **Por que a bobina gira?**

Porque na outra metade da volta, a corrente elétrica é desligada. O que desliga a corrente é a faixa esmaltada de uma das extremidades do eixo, ao encostar no suporte. Não havendo corrente, não há força: a espira continua a girar por inércia, num sentido só.

- **O que se conclui?**

O funcionamento do motor elétrico de corrente contínua se baseia: **Ação magnética sobre um condutor**, um fio percorrido por uma corrente elétrica, colocado em um campo magnético, sofre ação de uma força magnética perpendicular ao fio.

Um campo magnético é criado por cargas elétricas em movimento e esse campo somente atua em outras cargas elétricas, exercendo forças sobre elas, se essas cargas estiverem em movimento.

Após a realização do experimento, os alunos responderam um questionário contendo questões sobre suas observações e a importância da experimentação durante as aulas de Física. Como resultado percebeu-se que os alunos desenvolveram o experimento com facilidade e compreenderam os conceitos de eletromagnetismo mais rápido do que na aula teórica.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após analisarmos todos os dados obtidos durante a aula teórica explicativa, o experimento e os questionários com as perguntas referente a utilização da experimentação no ensino de Eletromagnetismo, respondidos pelos alunos do 9ºano, chegamos aos seguintes resultados:

Ao final da aula teórica explicativa, os alunos responderam as seguintes perguntas:

- Você compreendeu o conteúdo de eletromagnetismo?
- Você ficou com dúvidas?

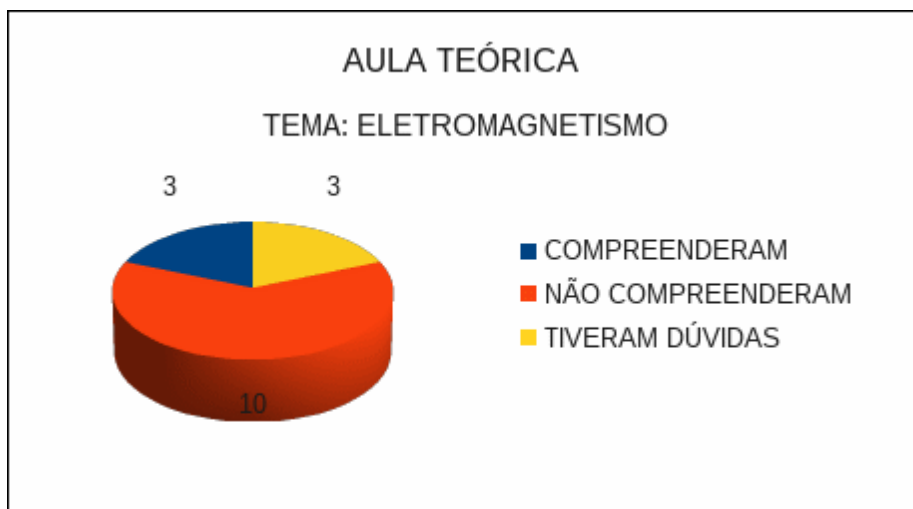
As repostas estão na tabela abaixo

Tabela 1- representando as repostas das questões 1 e 2

ALUNOS	SIM	NÃO	TIVERAM DÚVIDAS
A	X		
B		X	
C		X	
D		X	
E		X	
F		X	
G			X
H	X		
I			X
J			X
K		X	
L		X	
M		X	
N	X		
O		X	
P			X

Essas informações podem ser observadas também na figura 2 através do gráfico.

Figura 2: Gráfico representando as respostas das questões 1 e 2 sobre a aula teórica.



Fonte: o próprio autor

Verificou-se que os alunos apresentaram muitas dificuldades para compreender os conceitos de eletromagnetismo através da aula teórica. Eles afirmaram que é muito difícil de assimilar o que o professor está explicando, mesmo que sejam usados exemplos ou figuras no quadro.

Seguiu-se para a aula com experimentos. As equipes que foram formadas pelos alunos serão denominadas de grupo A, grupo B, grupo C e grupo D para fins de identificação.

Os alunos do grupo A mostraram grande curiosidade com relação aos materiais que compunham os kits do experimento. Antes de iniciarem a montagem do motor elétrico, eles queriam saber para que serviriam cada item do kit e o que aconteceria depois que o experimento estivesse pronto. Alguns hesitaram na hora de manipularem os materiais, mas com as orientações dos professores, logo iniciaram a montagem e se surpreenderam com o resultado do experimento.

O grupo B levantou a hipótese de como funcionaria o motor elétrico. Para eles o fio de cobre seria o condutor da corrente elétrica e responsável pelo funcionamento do motor. Durante a montagem, eles testaram sua hipótese e após algumas tentativas, eles conseguiram montar o motor elétrico corretamente. Chegaram à conclusão que não é o fio de cobre o condutor da corrente elétrica. O grupo C e o grupo D não apresentaram dificuldades durante a montagem do experimento e mostraram-se muito entusiasmados com os resultados obtidos.

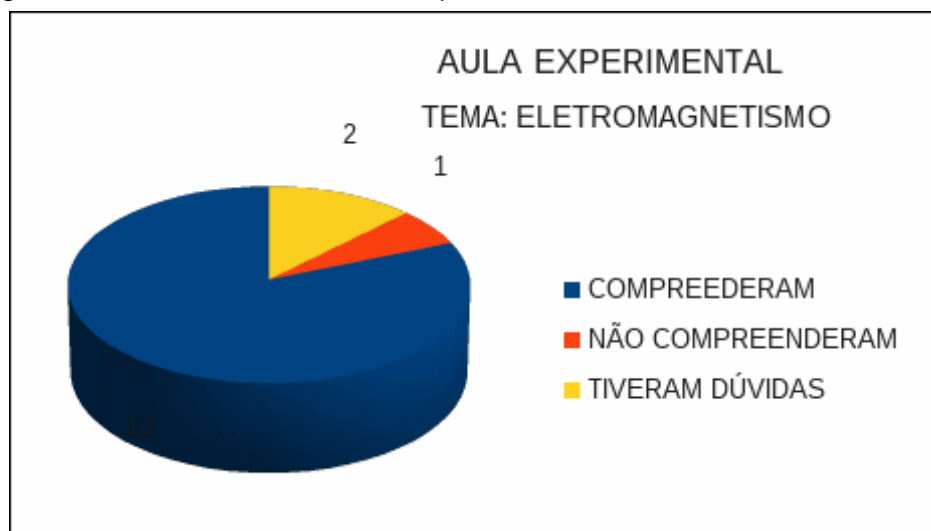
Para o grupo A, a aula com experimentação foi um sucesso. Segundo eles a realização do experimento facilitou a compreensão do conteúdo de eletromagnetismo e permitiu que eles o relacionassem com o cotidiano mais facilmente.

O grupo B, destacou o fato de que tiveram muita dificuldade de entender os conceitos de eletromagnetismo durante a aula teórica explicativa que tiveram e permaneceram com muitas dúvidas. No entanto, durante a realização do experimento eles tiveram contato com materiais sólidos, que somados a explicação dos professores tornaram os conceitos, antes tão complicados, em algo de mais fácil compreensão. Afirmaram que a parte da experimentação foi muito importante para que eles tirassem todas as suas dúvidas.

O grupo C, afirmou que dentre todas as aulas de Física que tiveram, a aula com experimento foi a mais prazerosa e mais produtiva que já tiveram, pois aprenderam muito mais.

O grupo D, afirmou que se surpreendeu com o fato de ser possível realizar experimento em sala de aula, fora de um laboratório, pois sempre acreditaram que para fazer qualquer experimento de Física seria necessário um laboratório. Defenderam a importância de um ensino de Física que contenha atividades experimentais em suas metodologias. Podemos observar as opiniões dos alunos na figura 3 através de um gráfico.

Figura 3: Gráfico sobre a aula experimental.



Fonte: O próprio autor

Em seguida cada aluno respondeu o questionário contendo questões sobre experimentação nas aulas de Física. Dentre inúmeras respostas selecionamos 5 (cinco), que representam bem os resultados aqui discutidos, acompanhe abaixo:

A pergunta 1 (um) buscava entender se o experimento sobre o motor elétrico contribuiu para o êxito da aula, levantando a seguinte questão: o experimento motor elétrico contribuiu para o entendimento do tema eletromagnetismo? O aluno A respondeu: “Sim, pois através do experimento eu pude compreender como se dar o processo de funcionamento do motor elétrico e entender melhor o que é corrente elétrica.” A pergunta 2 (Dois) tratava-se de uma abordagem mais pessoal onde fazia a seguinte indagação: você teve mais facilidade de entender os conceitos físicos de Eletromagnetismo, através da aula teórica ou através da aula experimental? O aluno B respondeu: “Por mais que eu tenha entendido alguns conceitos durante a aula teórica, o experimento foi de fundamental importância para o meu aprendizado, pois ficou muito mais fácil de aprender os conceitos estudados.” A pergunta 3 (Três) destacava a experimentação nas aulas de física da seguinte forma: a utilização de experimentos no ensino de Física, é uma ferramenta metodológica que pode ser usada pelo professor para melhorar o seu aprendizado? O aluno C respondeu: “Sim, pois quando o professor realizou a aula com experimentação, eu empregando experimentos em nossas aulas de Física.” A pergunta 4 (quatro): O que a experimentação mudou em seu processo de ensino aprendizagem? O aluno E, disse o seguinte: “Me deu a capacidade de poder compreender de forma bem mais fácil como são empregados os conceitos de Física no nosso dia a dia e que o Eletromagnetismo não é tão complicado, se estudarmos ele através da experimentação, podemos compreendê-lo perfeitamente.” A pergunta 5 (cinco), tem um caráter mais pessoal, tem a ver com a seguinte questão: A aula experimental despertou o seu interesse em aprender Física? O aluno H respondeu: “Antes da aula experimental, eu achava as aulas de Física muito chatas e não compreendia quase nada do que era passado pelo professor, com a aula experimental, onde nós mesmos montamos o experimento, percebi que estudar Física pode ser interessante e isso certamente despertou o meu interesse pela disciplina.” De acordo com as respostas obtidas em relação às perguntas respondidas pelos alunos verificamos que cem por cento dos alunos do 9ºano consideram que a utilização da

experimentação nas aulas de Física contribui para melhor compreensão dos assuntos trabalhados em sala de aula e, no cotidiano fica mais fácil observar os fenômenos acontecerem, comprovando as teorias já ensinadas pelo professor.

Com os resultados obtidos percebeu-se que todos os alunos que participaram da aula com experimento, a maioria são favoráveis à utilização da experimentação como metodologia de ensino, inclusive nas aulas de eletromagnetismo e, ressaltam que é importante que os professores adotem a mesma em suas aulas. Podemos observar a opinião dos alunos em relação à importância da experimentação através de um gráfico (figura 4).

Figura 4: Gráfico sobre a importância da experimentação.



Fonte: o próprio autor

5 CONCLUSÃO

Com essa pesquisa feita com os alunos do 9ºano do ensino fundamental da Escola São Sebastião, no município de Santarém-PA, que participaram da realização do experimento, conseguimos alcançar nosso objetivo, pois com base nos resultados obtidos podemos verificar que a teoria associada com a utilização de experimentos contribui nas aulas de Física, não apenas em relação ao assunto “Eletromagnetismo”, mas em todos os que dizem respeito a disciplina e, que a experimentação é uma ferramenta muito importante nas aulas e tem contribuído de forma significativa para o processo ensino aprendizagem dos alunos. Constatamos ainda que é possível realizar experimentos em salas de aula de escolas que não possuem laboratório usando materiais de fácil acesso e de baixo custo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, v.25,n.2, p.176-194, 2003.

ARAÚJO, Suzania Maria Pereira de; SOUSA, Ana Caroline. **Uso de materiais alternativos no ensino de ciência nas turmas do 1º ao 3ºano da Escola Municipal Tancredo de Almeida Neves no Município de Açailândia-MA,** 2011.

AXT, Rolando. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** In: MOREIRA, Marco Antônio e AXT, Rolando. (Org) Tópicos atuais no ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991, p. 79-80.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A,2000.

BASSOLI, Fernanda. **Atividades práticas e o ensino aprendizagem de ciências:** mitos, tendências e distorções. Ciências e Educação, Bauru, V. 20, n. 3, p. 579, 2014.

CAVALCANTE, Kleber. G. **“A história do Eletromagnetismo”.** Brasil Escola, 2013. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-historia-eletromagnetismo.htm>> Acesso em: 10 nov. 2017.

CARVALHO, Anna Maria; GIL Daniel. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 2ª ed. São Paulo: Cortez/coleção questões da nossa época, 1995.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa.** Coleção Pesquisa Qualitativa (Coordenação de Uwe Flick). Porto Alegre: Bookman, Artmed, 2009.

GASPAR, Alberto. ELETROMAGNETISMO. Física, volume único/ Alberto Gaspar; ilustradores Sidnei Moura, Exata, Paulo Manzi. --1. ed.-- São paulo: Ática, 2005. p.491.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental.** São Paulo: Ática, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. __ . Projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIOPPO, C. ; SCAEFFER, E.W.O. E NEVES, M.C.D. **O ensino experimental na escola fundamental:** uma reflexão de caso no Paraná. Educar, n. 14, p. 39 – 57. 1998. Editora da UFPR. Disponível em: <http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com--docman?&lask=doc_download&gid=831&1> Acesso em: 25 nov 2017.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: p. 34. 1999.

ISOLA, Vinícius. **A história do eletromagnetismo**. Disponível em <http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F699_F809_F895/F809/F809_sem1_2> Acesso em: 10 no. 2017.

KASUYOSHI, Rodolfo Kohori. **Estratégias experimentais de ensino visando contribuir com ensino de física de modo significativo**: atividades de eletricidades, magnetismo e eletromagnetismo. Tese de mestrado – Programa de Pós-graduação na universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, SP , 2017. Disponível em:<<http://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/2175-7941.2012v29nesp1p>> Acesso em: 21 nov 2017.

LAWSON, Ronald. E Mc Dermontt, Lilian. **“Student Understanding of the work – Energy and impulse Momentum Theorems”**. American journal of physics”, vol. 55. pp. 815-817, 1987. Disponível em: < <http://aapt.Scitation.Org/doi/10.1119/1.14994>>. acesso em: 21 de nov. 2017.

MELO, Maynã Luan N.; LIMA, Eliton da S.; TAVARES, Walmir Benedito R.; MARIA, Ana Clecia C. de. **Eletromagnetismo**: uma aula prática com o uso da experimentação para alunos do 3º ano do ensino médio. Congresso nacional de pesquisa e ensino em CIÊNCIAS. Disponível em:<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalho/TRABALHO_EV05_8_Md8_SAS>. Acesso em 14 nov. 2017.

MELO, João; MIRANDA, Elielson; SOUSA, Ana; AQUINO, Elias; COELHO, Djhon. **“Experimentação**: uma abordagem no processo de ensino aprendizagem dos alunos no tema eletromagnetismo. Cad. Cat. Ens. Física, Florianópolis, 5 (número especial): 49-57, junho 1988. Disponível em:<<http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/publicações/article/download/954/635>> Acesso em: 30 out. 2017.

SANTOS, E. I. Dos. ; PIASSE, L. P. C.; FERREIRA, N.C. **“Atividades Experimentais de Baixo Custo como Estratégia de Construção da Autonomia de Professores de Física**: uma Experiência em Formação Continuada.” IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas, MG, Out. 2004. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalho/TRABALHO_EV058_Md4_SAS> Acesso em: 20 out 2017.

SANTOS, ET AL; **Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia dos professores de Física**: uma experiência em formação continuada. Instituto de Física, 2004.

VALADARES, E. C. **Proposta de experimentos de baixo custo centrados no aluno e na comunidade**. Química. Nova na Escola, n. 13, maio de 2001.

7 ANEXO**QUESTIONÁRIO APLICADO APÓS A AULA EXPERIMENTAL**

LOCAL:

TURMA:

IDADE:

SEXO:

1- A aula experimental estimulou o seu interesse pela Física?

() sim () não

2- Você acredita que a utilização do experimento facilitou a aprendizagem do conceitos físicos?

() sim () não

3- Você gostou de estudar Física através de atividades experimentais?

() sim () não

4- Qual foi a parte da aula experimental que você achou mais interessante? Por quê?

5- O experimento motor elétrico contribuiu para o entendimento do tema Eletromagnetismo?

() sim () não

6- Você teve mais facilidade de entender os conceitos físicos de eletromagnetismo através da aula teórica ou através da aula com experimentos? Por quê?

7- Na sua opinião a utilização do experimento no ensino de Física é uma ferramenta pedagógica que possui importância no seu aprendizado? Justifique.

8- O que a experimentação mudou em seu processo de ensino aprendizagem?

9- A aula experimental despertou seu interesse em aprender Física?
