



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA  
DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM TURMAS DA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

**AUTOR: GUILHERME GUSTAVO DE SOUSA OLIVEIRA**

**ORIENTADOR: PROF. FRANCO DE SALLES PORTO**

**Planaltina – DF**

**Novembro de 2015**



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA  
DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM TURMAS DA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

**AUTOR: GUILHERME GUSTAVO DE SOUSA OLIVEIRA**

**ORIENTADOR: PROF. FRANCO DE SALLES PORTO**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Franco de Salles Porto.*

**Planaltina – DF**

**Novembro de 2015**

## **DEDICATÓRIA**

***Dedico este trabalho aos meus pais e irmão que sempre estiveram ao meu lado me dando suporte. Agradeço aos meus amigos e professores pelo apoio e incentivo durante essa jornada acadêmica, em especial ao meu orientador que me ajudou na realização dessa pesquisa.***

**“Um dos grandes obstáculos para se compreender a natureza é a incapacidade de se formular a pergunta apropriada.”**

**Hipócrates**

# ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM TURMAS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Guilherme Gustavo de Sousa Oliveira<sup>1</sup>

## RESUMO

As dificuldades encontradas no Ensino de Física por parte dos alunos já é bem conhecida pelos professores dessa área, tendo em vista que um dos fatores que contribuem para essas adversidades são atribuídas a desmotivação dos estudantes que por sua vez está atrelada a aula tradicional que o educador ministra. Na Educação de Jovens e Adultos, é importante que o professor trabalhe os conteúdos relacionando com o cotidiano dos seus alunos. Muitos autores frisam a importância da experimentação no Ensino de Física, visando superar essas dificuldades. Dentro da atividade experimental, temos duas formas de experimentos que serão abordados nesse estudo: atividade experimental demonstrativa e atividade experimental investigativa. O presente estudo teve por finalidade identificar, por meio de atividade experimental de demonstração e de investigação, qual promove uma aprendizagem mais significativa no Ensino de Física. Após a realização das atividades experimentais, conclui-se que a abordagem investigativa obteve um melhor desempenho com relação a abordagem demonstrativa, no entanto o experimento demonstrativo foi mais eficaz em prender a atenção dos estudantes.

**Palavras-chave:** Licenciatura em Ciências Naturais, Ensino de Física, Atividade Experimental, Educação de Jovens e Adultos.

## ABSTRACT

The difficulties encountered in physics teaching by the students are already well known by teachers in this area, given that one of the factors contributing to these adversities are due to assigned to demotivation of students which in turn is linked to traditional classes given by the teachers. In the Youth and Adult Education, it is important for the teacher to work the contents relating to the daily lives of their students. Many authors emphasize the importance of experimentation in physics teaching, aiming to overcome these difficulties. Within the experimental activity, we have two types of experiments of experiments that will be mentioned in this study: Demonstrative experimental activity and investigative experimental activity. This study aimed to identify, through experimental activity demonstration and research, which promotes a more meaningful learning in physics teaching. After carrying out experimental activities, it is concluded that the investigative approach achieved a better performance against demonstrative approach, however demonstrative experiment was more effective in holding the attention of students.

**Keywords:** Degree in Natural Sciences, Physics Teaching, Experimental Activity, Youth and Adult Education.

---

<sup>1</sup> Curso de Ciências Naturais – Faculdade UnB Planaltina

## 1. INTRODUÇÃO

A grande desmotivação por parte dos alunos no Ensino de Física, muitas vezes está relacionado ao tipo de aula que o professor aplica em sala de aula. Os estudos sobre a educação tem contribuído para o entendimento dos processos cognitivos, além de refletir a respeito das formas que o conhecimento é adquirido pelas pessoas (NEVES; CABALLERO; MOREIRA, 2006). Nesse sentido, o uso de atividades experimentais têm sido mencionado por professores e alunos, como uma forma de estratégia que visa diminuir as dificuldades que os estudantes encontram nas aulas de Física (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Existem duas abordagens experimentais que podem ser realizadas pelos docentes, são elas: atividade experimental demonstrativa e atividade experimental investigativa.

A atividade experimental demonstrativa consiste no professor realizar o experimento, enquanto os estudantes observam quais os tipos de fenômenos estão acontecendo (OLIVEIRA, 2010). Alguns autores defendem a importância dessas atividades para os alunos, pois auxiliam na ilustração dos conceitos físicos, tornando-os menos abstrato, o que permite transpor as generalizações feitas dos fenômenos observados para outras situações, em que, esses mesmos fenômenos estejam presentes. Além de motivar, incentivar e tornar a aula mais interessante para os alunos, facilitando o seu aprendizado (ARAÚJO; ABIB, 2003). A atividade experimental investigativa busca um caráter mais investigativo, no qual permite aos estudantes a capacidade de observação e descrição dos fenômenos. O professor possui a função de auxiliar os alunos na procura da explicação dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB, 2003). Segundo Gonçalves e Carvalho (1995) o professor deve fomentar os alunos a buscarem as explicações e não deve ocultar os erros dos estudantes, pelo contrário, o educador precisa identificar juntamente com o aluno onde é que está o erro.

O presente estudo foi realizado com estudantes do 3º segmento da Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma vez que esses alunos raramente possuem aulas que incluem experimentos. Conforme a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos:

A consulta realizada entre professores revelou que a experimentação é um recurso ainda pouco utilizado na EJA, principalmente devido à inexistência de recursos. No entanto, há formas econômicas de se construir um minilaboratório, utilizando materiais descartados cotidianamente: vidros de maionese, elásticos, garrafas PET, lâminas de barbear, tubos de canetas esferográficas, alfinetes, latas de vários tamanhos, pratos de porcelana, vidros de remédio, conta-gotas, azulejos, tubos de plástico ou papelão, bexigas, palitos etc (BRASIL, 2002, p.123-124).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo identificar, por meio de atividade experimental de demonstração e de investigação, qual promove uma aprendizagem mais significativa no Ensino de Física. Também foi feita uma comparação com relação a participação dos estudantes durante a realização dos experimentos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na Grécia Antiga, o aspecto individual da experimentação já podia ser observado, sendo a natureza uma parte essencial para alcançar o conhecimento do todo. Assim, a ciência sem a experimentação, ou seja, ignorando o particular, pode acarretar em elucidações equivocadas, uma vez que não houve contato com os fenômenos empíricos para inferir as causas. Durante a Idade Média, era por meio do pensamento aristotélico que se buscava a compreensão dos fenômenos da Natureza, sendo os sentidos do ser humano que guiavam seu pensamento. (GIORDAN, 1999).

Por volta do final do século XVI e começo do século XVII, o conhecimento científico ganha uma nova concepção, a busca pelo conhecimento é fundamentada no real, privilegia o conhecimento racional. Nessa linha de pensamento, as explicações são determinadas pela observação e o raciocínio lógico. Surge então, o empirismo, defendido por Francis Bacon e o racionalismo, proposto por Rene Descartes (RAMPAZZO, 2005). O pensamento aristotélico não possibilitava ao ser humano uma concepção maior do mundo e um domínio da natureza, portanto, o método indutivo foi uma das formas encontradas para resolver essa limitação. Em sua obra *Novum Organum* (II, 4), Bacon diz: "*Activum et contemplativum res eadem sunt, et quod in operando utilissimum, id in scientia verissimum*. Ora, a ciência dos

antigos, puramente contemplativa, é estéril; portanto, é necessária uma nova ciência, orientada para a técnica (ROVIGHI, 2002, p.18)”.

O método indutivo, proposto por Francis Bacon (1561 – 1626), consiste na “forma de raciocínio que chega a afirmar uma verdade geral a partir de verdades particulares (RAMPAZZO, 2005, p. 37)”.

Galileu Galilei (1564 – 1642) tem uma visão quantitativa da natureza, baseia-se como método a observação e o experimento. Em suas observações, Galileu atribui fórmulas matemáticas para explicar o mundo concreto, sensível.

A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto (GALILEU, 1978, p. 119).

Enquanto o método indutivo de Francis Bacon se baseava na observação de casos particulares para concluir o universal, o método de Galileu, além da observação possui um caráter mais experimental (RAMPAZZO, 2005).

O racionalista René Descartes (1596 – 1650) defende o método matemático-dedutivo que parte do geral para o particular, enfatizando a razão humana. Preocupado em estabelecer um método, Descartes faz críticas à filosofia, sendo uma delas é que a filosofia parte de uma proposição duvidosa e como resultado conclui-se algo do qual não há certeza. Foi no ideal matemático que René Descartes encontra o método que o conduziu a uma verdade inquestionável. Convencido de que o método matemático é superior, estende esse método a filosofia (RAMPAZZO, 2005; ARANHA; MARTINS, 2009).

Percebe-se que a matemática possui grande valor para Descartes, em sua obra o Discurso do Método ele cita que de todos os homens do passado que buscaram a verdade na ciência “só os matemáticos puderam encontrar algumas demonstrações, isto é, algumas razões certas e evidentes (II, p.24)”.

O interesse por um método que validasse um raciocínio, que garantisse uma base segura para a construção do conhecimento gerou três propostas distintas, a indução de Francis Bacon, a experimentação de Galileu Galilei e o método matemático-dedutivo de René Descartes. Cada uma dessas propostas é atribuída ao método científico moderno (RAMPAZZO, 2005).

Galileu fez várias contribuições para o avanço da ciência com o auxílio da experimentação, no qual ele confere um lugar de destaque para a busca do conhecimento. Segundo Aranha e Martins (2009, p.337) a experimentação é definida como “o estudo dos fenômenos em condições determinadas pelo experimentador”. Para Rampazzo (2005, p.37) “a experimentação consiste no conjunto de processos utilizados para verificar as hipóteses. Obedece a uma ideia diretriz”. Nesse contexto, a experimentação segue uma norma e as condições para realizá-la são predeterminadas e manipuladas pelo pesquisador, com a finalidade de comprovar uma hipótese.

O experimento sob o ponto de vista do Ensino de Ciências, não se faz necessário a rigidez do método científico, uma vez que a proposta seja para aquisição de novos conhecimentos. Assim, o sujeito vivencia algo novo, o que pode despertar tanto o interesse pelo objeto de estudo como uma motivação para à aprendizagem de novos conteúdos. Dessa forma, “o trabalho experimental, nos seus vários formatos, é um instrumento privilegiado” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p.374).

O Ensino de Física permite aos estudantes uma visão global dos processos naturais, além de capacitá-lo na compreensão dos avanços científicos e tecnológicos. Conforme os *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM* (Brasil, 2000), mais especificadamente a parte III, que engloba a Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, onde está incluído a seção Conhecimentos de Física é esperado que o Ensino de Física capacite os alunos na compreensão dos fenômenos naturais, assumindo a posição do ser humano como integrante da natureza, além de contribuir para a percepção do saber científico e tecnológico.

As aulas de Física, geralmente, são aulas tradicionais voltadas para aplicações de fórmulas matemáticas, no qual os alunos precisam memorizar e aplicar as fórmulas para resolver os problemas. Muitas vezes, os estudantes não compreendem essas questões e chegam as respostas sem saber quais são os conceitos envolvidos. Para Gonçalves da Silva, Zômpero e Laburú (2014, p.82) “é necessário que o professor de Física se desprenda e liberte seus alunos da simples memorização e aplicação de fórmulas, é preciso enxergar a Física como algo presente em seu cotidiano”.

No Ensino de Física, além de motivar, as atividades experimentais contribuem para o desenvolvimento de uma atitude experimental, capaz de tomar decisões e expressá-las. A criatividade é estimulada, devido as justificativas que os alunos devem elaborar para a ocorrência de um fenômeno. Auxilia no aperfeiçoamento da observação, visto que durante a realização do experimento os estudantes precisam ter atenção e percepção aos fenômenos. Outro elemento importante é o raciocínio lógico, devido a capacidade de refletir e concatenar diversas informações com o que está sendo observado (GASPAR; MONTEIRO, 2005; OLIVEIRA, 2010). Assim, o conjunto desses fatores colaboram para que o indivíduo desenvolva o senso crítico e o capacite na solução de problemas.

## **2.1. CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil, a partir dos anos 40 se estabeleceu como uma política de educação. Mas, são nas décadas de 40 e 50 que o governo concretiza com programas educacionais a inserção das populações, que até então estavam afastadas das escolas. Durante esse período o governo criou programas voltados a essa educação, como o Fundo Nacional de Ensino Primário em 1942, do Serviço de Educação de Adultos e da Campanha de Educação de Adultos, ambos em 1947, da Campanha de Educação Rural iniciada em 1952 e da Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo em 1958 (DI PIERRO; RIBEIRO; JOIA, 2001).

O Ministério da Educação em 1967, criou o Programa Nacional de Alfabetização de Adultos com influências do método de Paulo Freire, que via o educando como sujeito ativo no seu processo de aprendizagem. Porém, naquele mesmo ano essa plataforma de governo desapareceu já que o Brasil passava pelo período da ditadura militar (DI PIERRO, et al, 2001).

Na concepção de Di Pierro et al (2001) a escolarização de jovens e adultos baseado no modelo da educação popular contrapõe a educação escolar básica que tem como parâmetros para os seus currículos, conteúdos que são valorizados socialmente e organizado pela comunidade acadêmica. Uma vez que na educação de jovens e adultos o universo dos alunos são relevantes para o processo de aprendizagem.

Ao longo do tempo, a concepção da Educação de Jovens e Adultos era entendida como um ensino desorganizado, voltado para os analfabetos. Essa visão errônea estava ligada aos interesses das elites que queriam manter a ordem social, para eles bastavam que os analfabetos soubessem ler e escrever superficialmente. Dessa maneira, seria possível conseguir o voto e se manter no poder (COSTA, 2006).

Na concepção de Costa (2006, p.106):

Devido a estas ideias que permearam longos anos o sistema de ensino brasileiro, a educação de jovens e adultos ficou marginalizada, estando, portanto, fora das políticas educacionais. As iniciativas governamentais dirigidas à população jovem e adulta sem instrução eram configuradas em forma de campanhas e/ou movimentos para "inglês vê", pois os objetivos a serem alcançados eram simplistas, não consideravam o público alvo como sujeitos históricos e tão pouco pretendiam transformar a estrutura da sociedade. O caráter de movimento e de campanha revela uma visão fragmentada dos educadores, uma vez que o analfabetismo era entendido como um problema que poderia ser solucionado a curto prazo e uma prática que relegava a segundo plano, as variáveis estruturais, sociais, econômicas e mesmo educacionais-da ordem vigente.

As turmas da EJA possuem um perfil que é caracterizado por alunos que em sua maior parte são trabalhadores, sendo muitas vezes com trabalhos de baixa remuneração, também existem carências financeiras. A maioria dos estudantes têm filhos, ou seja, constituem famílias. A discriminação da sociedade é um fator que contribui para a baixa autoestima. O desejo desses alunos é ser respeitado pela

sociedade e procuram melhorar as condições em que vivem (AJALA, 2011; MEDEIROS; COSTA, 2012).

A EJA funciona em regime semestral, sendo organizada em 3 segmentos. O primeiro segmento ofertado aos estudantes é equivalente aos anos iniciais do Ensino Fundamental e são divididos em quatro etapas semestrais. Dessa forma, cada etapa corresponde a um ano do Ensino Fundamental. O segundo segmento equivale aos anos finais do Ensino Fundamental e são divididos em quatro etapas semestrais, portanto, cada etapa corresponde a uma série do Ensino Fundamental. No terceiro segmento, a formação escolar oferecida aos estudantes é equivalente ao Ensino Médio, sendo dividida em três etapas semestrais. Desse modo, cada etapa corresponde a uma série do Ensino Médio (DISTRITO FEDERAL, 2013).

Na Educação de Jovens e Adultos é importante que o educando trabalhe com seus alunos conteúdos relacionados ao meio ambiente, ao universo, à saúde e também o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Dessa maneira, o estudo dos diversos temas precisam fornecer aos estudantes os princípios lógicos e culturais que fundamentam as explicações científicas. Conforme os alunos se apropriem desse conhecimento, é fundamental que eles consigam discutir as implicações sociais, ambientais e éticas, assim como formular a sua visão de mundo (BRASIL, 2002).

A proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos propõe que “temas ligados à tecnologia, englobando conteúdos de Física e Química, permitem que experimentações sejam usadas como fonte de informação, ao passo que temas relativos ao meio ambiente são mais bem desenvolvidos por meio de observações (BRASIL, 2002, p.81)”.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Participantes

As escolas escolhidas foram dois Centros Educacionais (CED) localizados em Planaltina/DF, ambos os colégios possuem a modalidade de ensino a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A pesquisa teve a participação de 53 alunos, sendo que em cada escola foi realizado uma abordagem de atividade experimental em duas turmas do 3º segmento da EJA. Na primeira escola, 14 alunos da 2ª etapa participaram da aula em que a atividade experimental foi demonstrativa, porém, 4 desistiram. Enquanto que 13 estudantes da 3ª etapa participaram da aula em que a atividade experimental foi investigativa, mas 6 desistiram. O segundo colégio, contou com a participação de 23 alunos da 2ª etapa com apenas uma desistência, no qual a atividade experimental foi investigativa e 18 estudantes da 3ª etapa participaram da aula em que a abordagem experimental foi demonstrativa, entretanto, 4 desistiram. Em ambas as escolas a duração das aulas em cada turma foi de 2 horas/aula.

Tabela 1 Relação do número de alunos que participaram da pesquisa

<b>Abordagem Experimental Demonstrativa</b>	
<b>2ª Etapa</b>	<b>3ª Etapa</b>
10 alunos	14 alunos
<b>Abordagem Experimental Investigativa</b>	
<b>2ª Etapa</b>	<b>3ª Etapa</b>
22 alunos	7 alunos

### **3.2. Instrumento de Pesquisa**

Neste trabalho de conclusão de curso, o experimento utilizado foi o Motor Elétrico, visando os conteúdos de eletricidade e magnetismo, sendo que todas as aulas foram ministradas pelo autor desta pesquisa. Como instrumento de pesquisa foi utilizado um diário de campo “que tem como objetivo possibilitar a sistematização das observações e dos dados coletados” (SOARES, et al, 2011, p.667). E um questionário aberto (ver anexo A) para os alunos responderem sobre o conteúdo ministrado e relatarem sobre seu aproveitamento ao final do experimento.

### **3.3. Procedimentos da atividade experimental demonstrativa**

Nas turmas da 2ª etapa e 3ª etapa da EJA, sendo ambas as turmas de escolas distintas, antes de apresentar aos estudantes o experimento, a aula iniciou com um resumo feito no quadro sobre o conteúdo eletromagnetismo. Posteriormente, o conteúdo foi explicado para os alunos, de forma que eles tivessem uma noção dos conceitos que seriam explorado no momento em que o experimento fosse demonstrado. Após a explicação do conteúdo exposto no quadro, foi apresentado o experimento para os estudantes observarem os fenômenos. Em seguida, a explicação acerca desses fenômenos foram elucidados e as perguntas levantadas pelos alunos foram respondidas. No último momento da aula, os estudantes responderam ao questionário.

### **3.4. Procedimentos da atividade experimental investigativa**

Para as turmas da 2ª etapa e 3ª etapa da EJA, também de escolas distintas, a aula iniciou com a formação de 5 grupos na turma da 3ª etapa e 7 grupos na turma da 2ª etapa. Em seguida foi fornecido aos estudantes o roteiro do experimento e os materiais para que eles montassem o Motor Elétrico. Foi explicado aos alunos passo a passo os procedimentos de montagem do experimento e as dúvidas também foram sanadas. Após a finalização do Motor Elétrico, foi pedido a cada grupo que observassem os fenômenos e elaborassem hipóteses para explicar o motivo da

bobina girar. Foi necessário elaborar um esquema no quadro com a finalidade de mediar as hipóteses explanadas pelos alunos e evitar que as ideias deles seguissem outra direção. Assim, foi possível guiar os educandos para a explicação dos fenômenos ocorridos no experimento. Para finalizar, os estudantes responderam ao questionário.

### **3.5. Procedimentos para a análise de dados**

Com o intuito de analisar a efetividade dos experimentos, foi aplicado um questionário ao final de cada aula, com questões referentes ao conteúdo e uma questão a respeito da opinião dos alunos referente a atividade experimental. Também foram feitas observações quanto a participação dos alunos. As atividades experimentais aplicadas nas escolas não tiveram interferência dos professores titulares, assim, os participantes do estudo não obtiveram nenhuma nota para compor sua nota final do bimestre. Foi pedido aos estudantes que respondessem o questionário com seriedade e não copiassem as respostas de outros alunos. Para comparar a efetividade das abordagens experimentais, os dados obtidos estão representados em tabelas e gráficos.

Para critério de avaliação do questionário, nas questões 2, 3, 4 e 5 foram atribuídos os conceitos:

- I. Satisfatório: o estudante conseguiu compreender os fenômenos.
- II. Regular: o estudante conseguiu compreender parcialmente os fenômenos, portanto pode melhorar o conceito.
- III. Insatisfatório: o estudante não conseguiu compreender os fenômenos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A primeira pergunta do questionário possibilitou saber a opinião dos alunos sobre o experimento realizado em sala de aula. Na atividade experimental demonstrativa, a maioria dos estudantes afirmam que o experimento contribui para o entendimento do conteúdo. Na fala de um dos alunos “o experimento possibilitou

demonstrar como funciona a teoria na prática”. Também foi evidenciado pelos alunos que essa atividade experimental facilitou no processo de aprendizagem. Uma estudante respondeu: “no começo não estava bem interessada, mas quando vi o experimento vi que foi muito significativo”, corroborando com Araújo e Abib (2003), uma vez que a experimentação motiva, incentiva e a aula torna-se bem mais interessante para os alunos. Na 2ª etapa, verificou-se que três respostas do questionário estavam idênticas. Portanto, decidiu-se não analisar os três questionários.

Na atividade experimental investigativa, a maioria dos estudantes também afirmou que o experimento contribuiu para a compreensão do conteúdo. Um outro fator observado nas respostas foi quando um aluno respondeu que “jamais havia imaginado fazer um experimento desse...”, o que pode ser evidenciado o entusiasmo que o experimento provoca, como também pode ser notado a ausência de aulas com experimentações no Ensino de Física, principalmente na EJA. Conforme a proposta curricular da Educação de Jovens e Adultos (2002) a carência de experimentos é resultado da falta de recursos, porém é possível elaborar uma aula com experimentos, no qual os materiais são de baixo custo ou até mesmo materiais recicláveis. No entanto, nessa atividade experimental, tiveram participantes que opinaram contrário no que se refere a contribuição do experimento para sua aprendizagem. Na resposta de um dos alunos ele disse que “não entendeu sobre o assunto abordado na aula”. Também tiveram 2 estudantes da 2ª etapa, no qual o experimento foi investigativo que não responderam ao questionário, ambos alegaram não ter prestado atenção no momento da discussão feita pelos alunos das hipóteses que explicavam os fenômenos que ocorria no experimento. Dessa maneira, optou-se por não incluir os dados desses dois participantes nos resultados desta pesquisa.

As perguntas seguintes do questionário são referentes aos conteúdos que estão presentes na explicação dos fenômenos que ocorrem no experimento. A 2ª e 3ª etapa, no qual o experimento teve uma abordagem demonstrativa será descrita neste trabalho, respectivamente como Turma A e Turma B. Já as outras duas turmas da 2ª e 3ª etapa, em que a atividade experimental foi investigativa, será descrita, respectivamente, como Turma C e Turma D.

Conforme o conceito de avaliação adotado, as tabelas abaixo irão apresentar as respostas avaliadas de cada turma.

Tabela 2 Relação dos conceitos adquiridos pelos alunos - Questão 2

<b>Experimentação Demonstrativa</b>		
Questão 2	Turma A	Turma B
Satisfatório	5 respostas	7 respostas
Regular	1 resposta	2 respostas
Insatisfatório	1 resposta	5 respostas
<b>Experimentação Investigativa</b>		
Questão 2	Turma C	Turma D
Satisfatório	2 respostas	3 respostas
Regular	9 respostas	0 resposta
Insatisfatório	9 respostas	4 respostas

Ao analisar a compreensão do conceito adquirido pelos alunos sobre a corrente elétrica, percebe-se que houve um melhor entendimento por parte dos alunos que participaram do experimento com abordagem demonstrativa. O resumo feito no quadro antes de apresentar o experimento pode ter contribuído para um maior entendimento desse conceito.

Tabela 3 Relação dos conceitos adquiridos pelos alunos - Questão 3

<b>Experimentação Demonstrativa</b>		
Questão 3	Turma A	Turma B
Satisfatório	2 respostas	0 resposta
Regular	0 resposta	2 respostas
Insatisfatório	5 respostas	12 respostas
<b>Experimentação Investigativa</b>		
Questão 3	Turma C	Turma D
Satisfatório	0 resposta	0 resposta
Regular	3 respostas	4 respostas
Insatisfatório	17 respostas	3 respostas

Embora a abordagem demonstrativa tenham duas respostas com o conceito satisfatório, o resultado aponta que ambas as turmas da experimentação demonstrativa, quanto as turmas da experimentação investigativa não conseguiram obter um melhor desempenho na questão que se refere a indução do campo magnético na bobina. Isso deve-se provavelmente ao fato desse fenômeno ser abstrato aos alunos. Com o intuito de deixar esse fenômeno menos abstrato, uma possível solução seria realizar o experimento de Oersted.

Tabela 4 Relação dos conceitos adquiridos pelos alunos - Questão 4

<b>Experimentação Demonstrativa</b>		
<b>Questão 4</b>	<b>Turma A</b>	<b>Turma B</b>
Satisfatório	0 resposta	3 respostas
Regular	0 resposta	6 respostas
Insatisfatório	7 respostas	5 respostas
<b>Experimentação Investigativa</b>		
<b>Questão 4</b>	<b>Turma C</b>	<b>Turma D</b>
Satisfatório	1 resposta	1 resposta
Regular	16 respostas	5 respostas
Insatisfatório	3 respostas	1 resposta

A pergunta quatro é sobre a influência que o campo magnético sofre ao inverter o sentido da corrente elétrica. As respostas dos alunos evidencia um maior desempenho regular na Turma C, no qual foi realizado uma abordagem experimental investigativa. Na Turma A o desempenho foi totalmente insatisfatório, enquanto que na Turma B, os estudantes conseguiram ter uma maior compreensão do conceito envolvido no experimento do que a Turma A. Percebe-se que a abordagem investigativa teve um número menor de respostas com o conceito insatisfatório. Portanto, os alunos que tiveram a experimentação investigativa apresentaram um melhor desempenho na questão 4 do que os estudantes da abordagem demonstrativa.

Tabela 5 Relação dos conceitos adquiridos pelos alunos - Questão 5

<b>Experimentação Demonstrativa</b>		
<b>Questão 5</b>	<b>Turma A</b>	<b>Turma B</b>
Satisfatório	1 resposta	1 resposta
Regular	1 resposta	2 respostas
Insatisfatório	5 respostas	11 respostas
<b>Experimentação Investigativa</b>		
<b>Questão 5</b>	<b>Turma C</b>	<b>Turma D</b>
Satisfatório	6 respostas	0 resposta
Regular	8 respostas	0 resposta
Insatisfatório	6 respostas	7 respostas

A questão cinco é relacionada à diferença da intensidade do campo magnético em um fio esticado, no qual passa uma corrente elétrica, do que em uma bobina, no qual passa uma corrente elétrica, porém em um fio enrolado. A maioria dos alunos da atividade experimental demonstrativa obtiveram um desempenho insatisfatório, sendo que apenas dois estudantes, um em cada turma conseguiu o desempenho satisfatório. Por outro lado, na abordagem experimental investigativa, a Turma C tiveram seis alunos com o desempenho satisfatório. A Turma D apresentou um resultado insatisfatório, um motivo que pode ter contribuído para esse desempenho, deve-se ao fato da experimentação ter sido realizada no último horário e todos os estudantes estavam ansiosos para que a aula terminasse. Na fala de uma estudante, ela precisava que a aula terminasse logo, pois seu filho estava esperando ela chegar em casa. Segundo Ajala (2011), Medeiros e Costa (2012) os alunos da EJA trabalham durante o dia inteiro e a maioria possuem filhos para cuidarem. Levando-se em consideração esses aspectos e ao que foi observado na fala de um dos participantes esse fator pode ter sido determinante para essa turma apresentar um desempenho insatisfatório nessa questão.

Para melhor visualizar o desempenho dos estudantes, será apresentado um gráfico para as questões 2, 3, 4 e 5, com o intuito de mostrar o aproveitamento dos alunos. Para isso, a análise será feita somando os desempenhos das duas turmas em cada atividade experimental.

Os gráficos abaixo são referentes ao experimento, em que a abordagem experimental foi demonstrativa.



Gráfico 1 Desempenho dos alunos referente a Questão 2

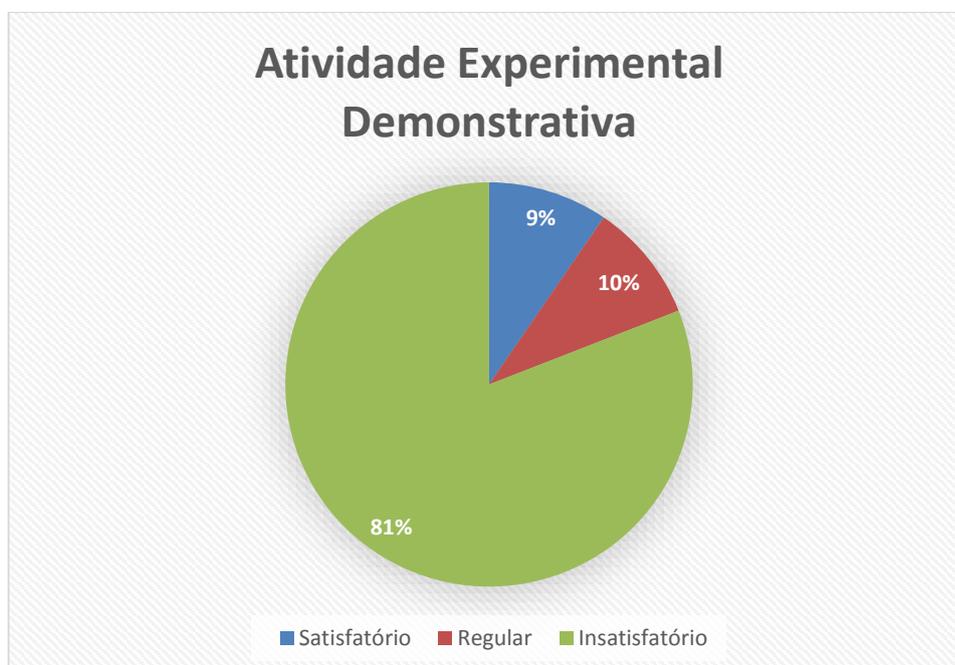


Gráfico 2 Desempenho dos alunos referente a Questão 3

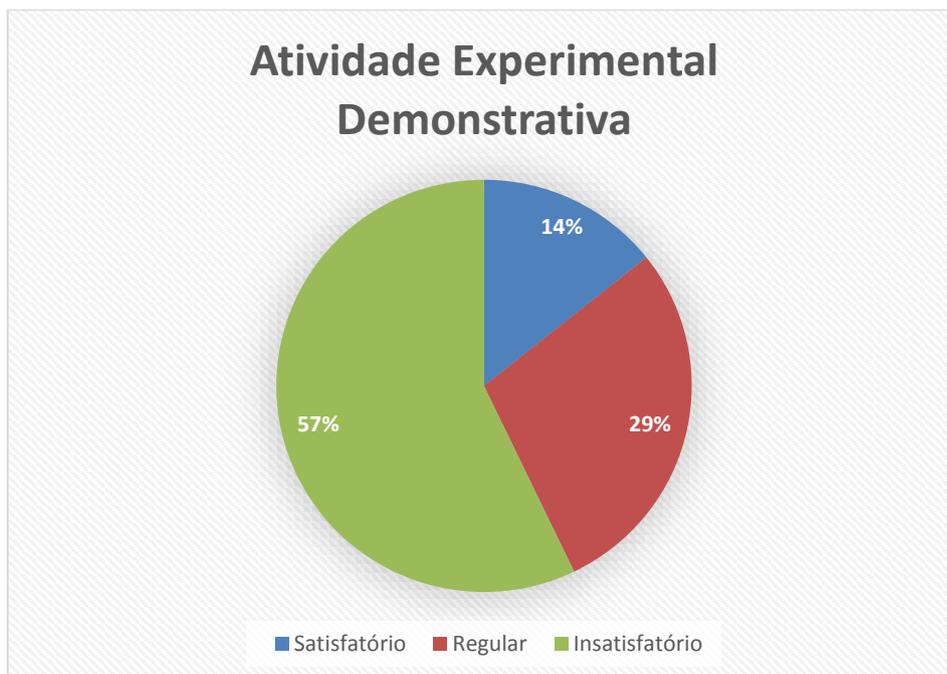


Gráfico 3 Desempenho dos alunos referente a Questão 4

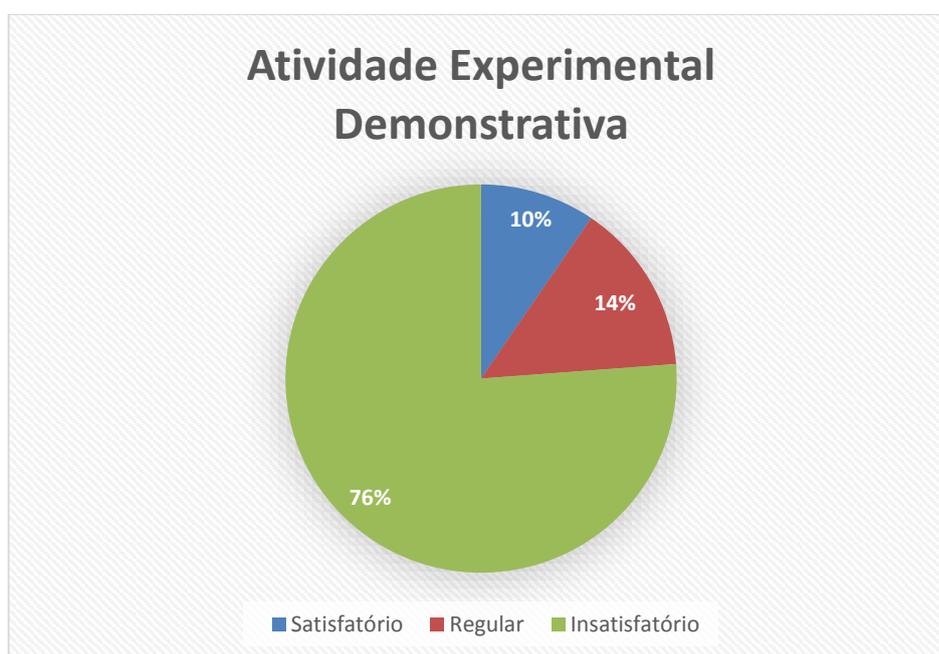


Gráfico 4 Desempenho dos alunos referente a Questão 5

Analisando os gráficos, é possível perceber que os estudantes tiveram um melhor desempenho somente na questão 2, os gráficos das questões 3, 4 e 5

apresentam um aproveitamento mais baixo, pois o desempenho insatisfatório é maior que os conceitos satisfatório e regular.

Os gráficos abaixo referem-se ao experimento, no qual a abordagem experimental foi investigativa.



Gráfico 5 Desempenho dos alunos referente a Questão 2



Gráfico 6 Desempenho dos alunos referente a Questão 3



Gráfico 7 Desempenho dos alunos referente a Questão 4

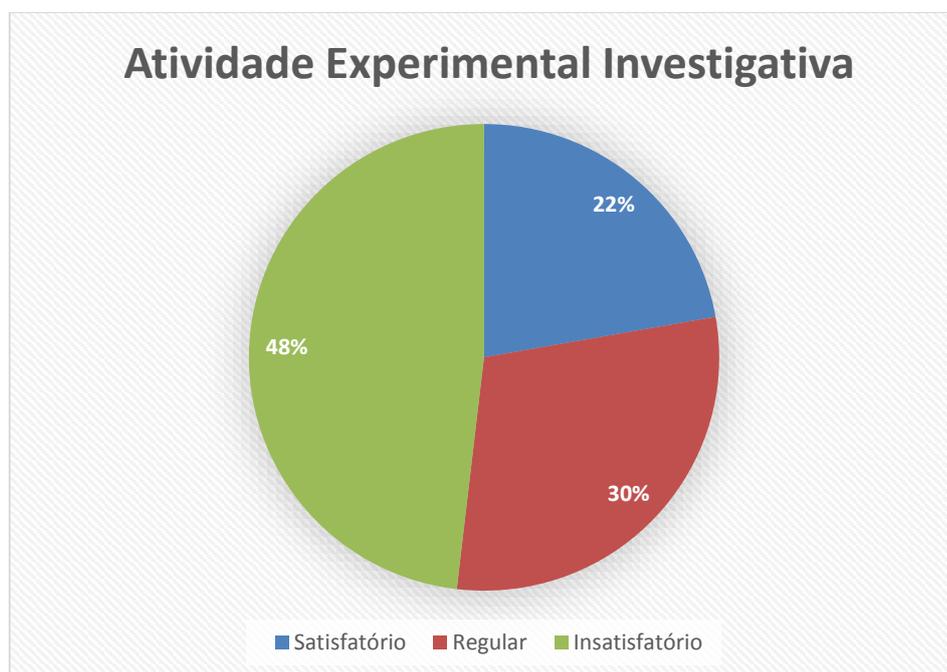


Gráfico 8 Desempenho dos alunos referente a Questão 5

Na análise dos gráficos 5, 6, 7 e 8 pode ser observado que o desempenho dos alunos não foram em sua maioria satisfatório. O gráfico 6 demonstra que

nenhum estudante conseguiu compreender o conceito que estava sendo desenvolvido durante a aula.

Ao comparar os gráficos referentes à abordagem experimental demonstrativa com os gráficos da abordagem experimental investigativa fica evidenciado a diminuição de conceitos insatisfatórios, com exceção do gráfico 6, na atividade experimental investigativa. Também é possível notar um aumento do conceito regular na experimentação investigativa em relação a experimentação demonstrativa.

Para determinar qual tipo de abordagem experimental é mais eficaz no Ensino de Física, foi feita uma análise somando todos os conceitos, ou seja, foram somados todos os desempenhos satisfatórios da questão 2 até a questão 5 das Turmas A e B, no qual foi realizado a experimentação demonstrativa, depois somaram-se todos os desempenhos regulares e por fim, os desempenhos insatisfatórios. Repetiu-se o mesmo procedimento com as Turmas C e D, em que a experimentação foi investigativa.

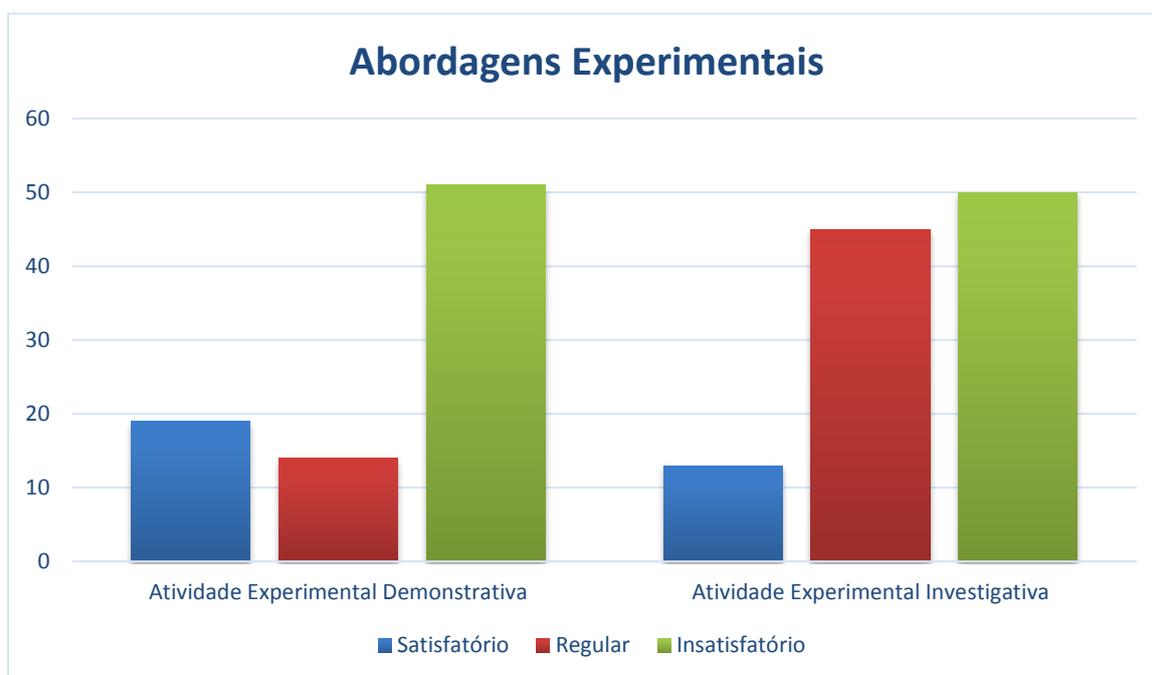


Gráfico 9 Comparação das Atividades Experimentais Demonstrativa e Investigativa

O gráfico 9 apresenta uma comparação entre os dois tipos de abordagens experimentais. O experimento demonstrativo obteve um melhor desempenho no conceito satisfatório, no entanto deve-se levar em consideração o conceito regular, uma vez que as respostas não estariam totalmente erradas. Assim, ao juntar os conceitos satisfatório e regular, a atividade investigativa obteve um maior êxito com relação a atividade demonstrativa.

Nas observações realizadas em sala de aula, ficou evidente que ambas as atividades experimentais demonstrativa quanto investigativa possuem o mesmo grau de motivação. Porém, a participação difere um pouco, tendo em vista que a experimentação investigativa necessita que os alunos elaborem hipóteses, foi possível notar que alguns estudantes que realizaram o experimento investigativo não se interessaram em saber quais eram os fenômenos envolvidos no experimento. O oposto foi observado no experimento demonstrativo, os alunos mostraram-se curiosos e atenciosos ao experimento. Antes mesmo de explicar o funcionamento do motor elétrico, muitos estudantes fizeram vários questionamentos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados obtidos e nas observações feitas durante as aulas, a abordagem experimental investigativa mostrou-se mais eficiente no Ensino de Física, devido ao fato dos conceitos satisfatório e regular serem superiores ao experimento demonstrativo. Contudo, a atividade experimental demonstrativa obteve um desempenho satisfatório superior ao experimento investigativo, o que indica uma melhor compreensão dos conceitos. Dessa forma, conclui-se que não há um tipo de atividade experimental que sobressai a outra. A eficácia do experimento está nos objetivos que o professor que alcançar com os seus alunos. Para isso, é de suma importância que o docente conheça o perfil de sua turma.

Vale ressaltar o alto índice de conceitos insatisfatórios, isso está relacionado à ausência de aulas experimentais nas turmas da Educação de Jovens e Adultos, geralmente, esses alunos estão acostumados com o ensino tradicional, com isso,

não são estimulados a pensarem. Nas observações feitas durante as aulas, um dos participantes disse ao professor regente que gostaria de mais aulas com experimentos. Assim, a falta de aulas com experimentos não proporciona aos estudantes uma postura ativa diante de atividades práticas e tampouco promove a percepção de fenômenos que ocorrem ao seu redor. Conforme Gaspar e Monteiro (2005), Oliveira (2010) são várias as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a realização de atividades experimentais. Portanto é necessário que o Ensino de Física tenha um maior contato com esse tipo de atividade, não limitando-se apenas as turmas da EJA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJALA, M. C. **Aluno EJA: motivos de abandono e retorno escolar na modalidade EJA e expectativas pós EJA em Santa Helena-PR.** 2011, 45 f, Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando: Introdução à Filosofia.** 4ª ed., São Paulo: Moderna, 2009.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino da Física**, v.25 n.2, p. 176 - 194, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 2002.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciências às orientações das ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363 – 381, 2004.

COSTA, A. C. M. Reflexões sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. **Interface**, Porto Nacional/TO, v. 3, n. 3, p. 105 - 117, 2006.

DESCARTES, R. **Discurso do método.** 3ª ed. São Paulo, Ed. Martins Fontes, 1996.

DI PIERRO, M. C.; RIBEIRO, V. M.; JOIA, O. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Cadernos do CEDES (UNICAMP)**, Campinas, n. 55, p. 58 - 77, 2001.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo em Movimento da Educação Básica – Educação de Jovens e Adultos.** Livro 7. Brasília: SEEDF, 2013.

GALILEI, G. **O Ensaíador.** São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Coleção Os Pensadores).

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 227 - 254, 2005.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43 –49, nov/1999.

GONÇALVES, M. E. R.; CARVALHO, A. M. P. As Atividades de Conhecimento Físico: um exemplo relativo à sombra. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, v. 12, n. 1, p. 7-16, 1995.

GONÇALVES DA SILVA, V.; ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Utilização de materiais potencialmente significativos sobre transferência de calor para alunos do ensino médio. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 4, p. 81 - 97, 2014.

MEDEIROS, M. K. M. R.; COSTA, E. M. D. A Autoestima de alunos do Programa de Educação de Jovens e Adultos. **Revista Movimenta**, v. 5, n. 1, p. 119 – 133, 2012.

NEVES, M. S.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do Trabalho Experimental, na Aprendizagem da Física, em sala de Aula – Um Estudo Exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 3. p. 383 - 401, dez/2006.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae Canoas**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Loyola, 2005.

ROVIGHI, S. V. **História da filosofia moderna: da revolução científica a Hegel**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de MORAES. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SOARES, A. N.; SILVEIRA, A. P. O.; DA SILVEIRA, B. V.; VIEIRA, J. S.; SOUZA, L. C. B. A.; ALEXANDRE, L. R.; PAULA, L. V.; CIRILIO, P. B.; SPAGNOL, C. A. O diário de campo utilizado como estratégia de ensino e instrumento de análise do trabalho da enfermagem. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 13, n. 4, p. 665 – 670, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fen/article/view/10415/10219>>. Acesso em: 15 de junho de 2015.



## Anexo B:

### Motor Elétrico

#### Objetivo

Construir um pequeno motor elétrico didático; sistematizar as discussões sobre a relação eletricidade e magnetismo; ambientar-se com os materiais típicos da física experimental, tais como, fios de cobre e esmaltado, sua numeração, fontes de alimentação, etc.

#### Materiais utilizados

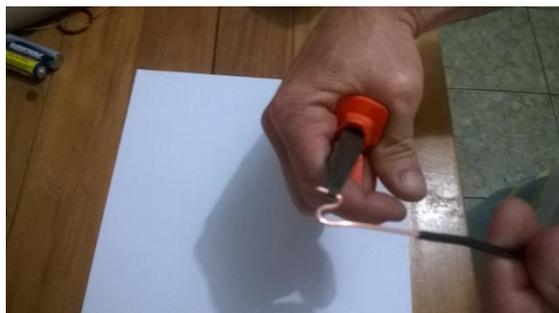
- Bloco de madeira, (10 x 12) cm. Pode ser compensado ou em MDF
- Fio de cobre rígido de 1,5mm.
- Fio de cobre esmaltado N° 23
- Pilha pequena de 1,5V
- Imã – pode ser qualquer pedaço.
- Régua
- Peça de cano em PVC de ¾ pol
- Peça de lixa ou estilete
- Alicates de bico
- Alicates de corte
- Furadeira
- Broca de 2mm

#### Montagem

Usando uma furadeira e uma broca de 2mm faça 4 furos na madeira de forma que fiquem alinhados formando um retângulo conforme figura abaixo. Distância entre furos: Furos horizontais de 4cm e furos verticais de 8cm.



Corte dois pedaços do fio rígido de cobre e decape suas extremidades. Logo em seguida dobre uma das pontas formando um “S” conforme figura.



Introduza a extremidade do fio, oposta ao "S", ao orifício da madeira e deixe a parte côncava da curva do "S" a uma distância de 3,5cm da base e o dobre na parte inferior da base conforme figura.



Da mesma forma introduza o segundo fio à madeira conforme figura.



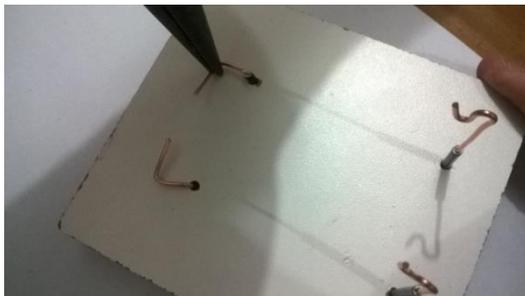
Agora com um pedaço de cano em PVC pegue um pedaço de fio de cobre esmaltado e o enrole formando um anel de bobina com 10 voltas. Logo em seguida retire a bobina e enrole cada extremidade do fio a sua parte interna formando um ângulo de 180° entre as partes enlaçadas conforme figuras.



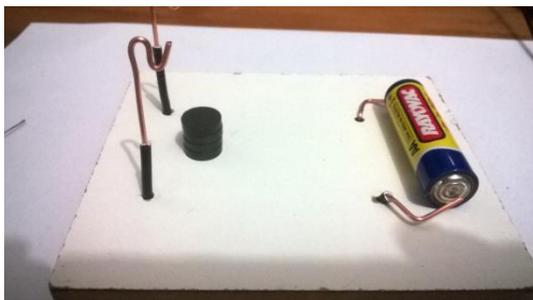
Com um pedaço de lixa ou com um estilete raspe totalmente apenas uma das extremidades da bobina e a outra extremidade raspe-a parcialmente.



Com o uso do alicate de bico dobre as pontas dos fios de cobre que ficaram opostas aos "S's" fixa na madeira. Logo em seguida coloque a pilha em suas pontas. Caso fique apertado distancie as pontas até que a pilha possa ficar presa. Siga a figura.



Coloque os 4 ímãs entre os dois fios em formato de "S". Depois coloque a bobina com suas pontas apoiadas na parte côncava do "S" conforme figura.



A expectativa é a de que a bobina passe a rodar, caso isso não ocorra é recomendável que dê um pequeno "peteleco" para que ela passe a girar.

Anexo C:

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar da Pesquisa sobre o Ensino de Física. O objetivo dessa pesquisa é identificar, por meio de atividade experimental de demonstração e de investigação, qual promove uma aprendizagem mais significativa no Ensino de Física. Sua participação é voluntária e se dará por meio de aulas práticas sobre conteúdo de Física e responder um questionário referente ao tema. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito. Desde já agradeço sua participação nesta pesquisa.

---

Guilherme Gustavo de Sousa Oliveira  
Aluno de Graduação do curso Ciências Naturais

### **CONSENTIMENTO DO (A) RESPONSÁVEL**

Eu, \_\_\_\_\_

DECLARO que fui esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos do estudo pelo pesquisador e ACEITO a participação neste projeto de pesquisa para fins de estudo, publicação em revistas científicas e/ou formação de profissionais.

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

---

Assinatura do responsável