

A DINÂMICA DO USO DE EXPERIMENTOS DIDATICAMENTE ORIENTADOS NO ENSINO DE ELETROSTÁTICA

Maycon Marcos Leal (1); Pablício Carlos Rodrigues de Moura (1); José Deuzimar Uchoa (2).

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFPI – Campus Angical;
mayconfisico@gmail.com

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFPI – Campus Angical;
pablício13@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPI – Campus Angical;
jose.uchoa@ifpi.edu.br

Resumo

O presente artigo vem descrever a metodologia usada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Olho D'Água do Piauí no ano de 2017, decorrente das aulas realizadas sobre o conteúdo de eletrostática. O mesmo teve como objetivo favorecer o ensino-aprendizagem do conteúdo de eletrostática, utilizando experimentos de fácil e como um dos específicos foi apresentar os principais conceitos e estudos da eletrostática de forma prazerosa, bem como identificar os métodos e técnicas experimentais que proporcionam a aprendizagem. Este se trata de um tema importante, pois é de relevância para a compreensão do estudo dos fenômenos que envolvem cargas elétricas e posteriormente para o estudo da eletrodinâmica. A metodologia ocorreu em quatro momentos distintos, onde no primeiro momento aplicamos um questionário prévio para saber os conhecimentos que os alunos possuíam sobre o tema. O segundo momento foi a realização de cinco experimentos em sala de aula sobre eletrostática. Sobre o terceiro momentos foi a discussão e análise dos fenômenos ocorridos nos experimentos e por último foi aplicação de outro questionário como forma de avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos a partir dos experimentos. Os resultados comprovam a eficácia da experimentação na construção do conhecimento científico para o processo ensino-aprendizagem na disciplina de Física.

Palavras-chave: Experimentos, Eletrostática, Ensino de Física.

INTRODUÇÃO

A Física, em sua essência, é uma ciência experimental e é necessário que o ensino da própria seja levado a sério para que seu real significado seja compreendido pelos indivíduos envolvidos. Neste sentido, a nossa pesquisa tem enfoque principal observar se o uso de experimentação no ensino da disciplina de Física, a partir de métodos alternativos que pode contribuir para o entendimento dos conceitos físicos relacionados ao conteúdo de eletrostática.

A partir das práticas diárias adquiridas em sala de aula, percebe-se que os alunos chegam ao Ensino Médio com grandes dificuldades nos conceitos mais elementares da Matemática como, por exemplo, as quatro operações, também existe a dificuldade de diferenciar as grandezas físicas, bem como mencionar suas respectivas unidades de medida e estes fatos tem forte influência negativa no ensino de Física. Diante do exposto, fica evidente que direcionar nossa prática de ensino em um uso excessivo das resoluções matemáticas não

haverá muitos pontos positivos, ou seja, é necessário buscar novas metodologias para que os docentes possam compreender os conceitos físicos estudados.

Desta forma a importância do trabalho prático/experimental se torna indispensável no ensino dessa ciência, demonstrando ser um fator importante e fundamental para o ensino, inclusive contribuindo para outras diversas áreas do conhecimento. (SMITH, 1998).

Outro fator que merece ser mencionado é que nossos alunos, a partir dos experimentos, podem interagir dentro do ambiente escolar de uma forma bastante ativa, participando de todas as etapas da realização do experimento e sua posterior discussão. Desta forma os mesmos podem passar de uma situação de passividade dentro do ambiente escolar para o papel de protagonista do desenvolvimento de sua aprendizagem, conforme nos orienta os PCN'S:

“A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos.” (BRASIL, 2002, p.59).

Este estudo tem como objetivo geral favorecer o ensino-aprendizagem do conteúdo de eletrostática, utilizando experimentos de fácil. Para alcançar esse objetivo de estudo constituíram-se objetivos específicos que são: aplicar os experimentos para despertar nos alunos o interesse em estudar a disciplina, apresentar os principais conceitos e estudos da eletrostática de forma prazerosa, bem como identificar os métodos e técnicas experimentais que proporcionam a aprendizagem e, por último, promover a interação entre professor e alunos.

O presente trabalho com o título: a dinâmica do uso de experimentos didaticamente orientados no ensino de eletrostática, surgiu no interesse de compreender como os alunos podem despertar o interesse em estudar a disciplina de Física através de uma série de experimentos que envolve a natureza elétrica. Nesse sentido, a pesquisa tem como questão norteadora: Como tornar atrativo, para os discentes, o que é ensinado nas aulas do conteúdo de eletrostática?

Nesse estudo o que apresentamos são os resultados do estudo proposto sobre o ensino orientado de eletrostática, numa perspectiva baseada na experimentação que poderá favorecer a aprendizagem mais significativa da Física pela possibilidade de compreensão dos fenômenos, utilizando atividades experimentais como forma de propiciar aos alunos tarefas de observação, problematização e compreensão das relações entre os fatos e fenômenos da realidade.

OS PRINCÍPIOS DA ELETROSTÁTICA

Para Alvarenga (2005), a eletrostática é definida como o ramo da Física que estuda as cargas elétricas em repouso e suas propriedades, bem como a do campo elétrico. Todos os corpos são formados por átomos, o qual é formado basicamente por prótons, elétrons e nêutrons; o modelo de Rutherford nos diz que o átomo possui um núcleo formado por prótons e nêutrons, e pela eletrosfera, que é formada pelos elétrons que giram ao redor do núcleo. Experimentalmente, foi provado que prótons e elétrons têm comportamentos diferentes, sendo que o primeiro é carregado positivamente e o segundo negativamente, enquanto que os nêutrons são desprovidos de carga elétrica.

Segundo Villas (2012), denomina-se eletrização o fenômeno pelo qual um corpo neutro passa a eletrizado devido à alteração no número de seus elétrons. Existem três formas de eletrizar um corpo, por atrito, contato e indução. A eletrização por atrito, ao atritar entre si dois corpos neutros de materiais diferentes, um deles recebe elétrons do outro, ficando eletrizado com carga negativa, enquanto o outro adquire carga positiva.

No que se refere ao processo de eletrização por contato, quando dois corpos ou mais corpos condutores são colocados em contato, estando pelo menos um deles eletrizado, observa-se uma redistribuição de carga elétrica pelas suas superfícies externas. Com relação ao corpo neutro, este adquire carga de mesmo sinal da carga do corpo inicialmente eletrizado. Vale lembrar que um condutor solitário eletrizado é colocado em contato com a terra, ele se neutraliza, ou seja, caso o condutor tenha excesso de elétrons, estes irão para a terra ou se estiverem com excesso de prótons, estes subirão da terra para neutralizá-lo.

No tocante ao processo de eletrização por indução, Gewandsznajder (2012) afirma que a separação de cargas elétricas num corpo provocado pela proximidade de um corpo carregado é chamada de indução eletrostática.

Ainda sobre a eletrostática, existe a Lei de Coulomb pode ser enunciada do seguinte modo: “A intensidade da força de ação mútua entre duas cargas elétricas puntiformes é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa”. (RAMALHO et al., 1999: 17).

A representação quantitativa da Lei de Coulomb é a seguinte:

$$\vec{F} = K \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{d^2} \quad (1)$$

Onde: F representa a força elétrica, K a constante eletrostática, $|q_1|$ e $|q_2|$ são os valores absolutos das cargas $|q_1|$ e $|q_2|$ e d é a distância entre as cargas.

Por último, tem-se o conceito de Campo Elétrico, que foi introduzido pelo físico e químico britânico Michael Faraday (1791-1867), que, através de seus experimentos, verificou que o espaço ao redor de um corpo carregado é preenchido com linhas de força. De acordo com Ramalho et al. (1999) temos o seguinte conceito de linhas de força: “linhas de força são linhas tangentes ao vetor campo elétrico em cada um de seus pontos. As linhas de força são orientadas no sentido do vetor campo”. (RAMALHO et al., 1999: 53).

METODOLOGIA

A nossa pesquisa foi desenvolvida na turma do 3º ano, com 33 alunos do turno da tarde, da Unidade Escolar Isolada Adalberto Correia Lima, situada no município de Olho D'Água do Piauí, durante o início do primeiro semestre do ano letivo de 2017, a duração da nossa pesquisa foi de quatro semanas, ou seja, um mês letivo completo. A nossa pesquisa, portanto, se caracteriza por um relato de experiência vivenciada por alunos do Ensino Médio na construção de conceitos básicos de eletrostática, como, por exemplo, o eletroscópio, a partir do uso de experimentos alternativos.

Durante a execução de nosso projeto, as ações consistiam em quatro momentos distintos: a aplicação de um questionário prévio composto por três questões abertas e fechadas com a intenção de identificar os conhecimentos que os alunos possuíam sobre o conteúdo em estudo, logo depois a explicação do conteúdo, a realização do experimento e por último a aplicação do pós questionário, com o intuito de verificar a eficácia da metodologia utilizada.

Foram realizados 05 experimentos em sala de aula relacionado a eletrização e os processos de eletrização. Para a realização dos mesmos, os alunos foram divididos em 6 grupos distintos e determinado o tempo de 20 minutos para a realização do experimento. O segundo momento foi a explicação e discussão da turma sobre o fenômeno ocorrido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e divididos em dois subtópicos: no primeiro, serão apresentados os resultados da análise do questionário prévio. No segundo, a análise dos dados dos questionários aplicados após a realização dos experimentos. aos professores.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Durante a aplicação do teste, os alunos foram submetidos à perguntas relacionadas ao conteúdo de eletrostática. Na primeira questão foi perguntado aos alunos o que eles entendiam sobre cargas elétricas. Todos os alunos responderam à pergunta, porém nem todos responderam de forma correta, já outros foi incompleta a resposta e o restante responderam



acertadamente. Das respostas apresentadas, chama-se atenção de um dos alunos responder a pergunta completamente correta, conforme a figura abaixo.

Figura 1: Questionário prévio aplicado com os alunos do 3º ano

01. O que você entende sobre cargas elétricas?
Cargas elétricas são formadas por prótons, nêutrons e elétrons.

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Um dos alunos respondeu incompletamente à questão, conforme a figura abaixo.

Figura 2: Questionário prévio aplicado com os alunos do 3º ano

01. O que você entende sobre cargas elétricas?
Não compostas por prótons e elétrons.

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Pela resposta, o aluno descreveu que a carga elétrica é formada por prótons e elétrons, porém não mencionou os nêutrons, que são cargas neutras localizadas, também, no núcleo atômico.

No que se refere a segunda questão, foi solicitado aos alunos para explicar o que eletrização, bem como a diferença entre eletrização por contato e por indução. A maioria dos alunos respondeu a questão, no entanto, pela análise das respostas, nenhum aluno respondeu a questão completamente correta. Um dos alunos descreveu de forma correta o processo de eletrização por indução, conforme a figura abaixo.

Figura 3: Questionário prévio aplicado com os alunos do 3º

02. Explique o que é eletrização? Qual é diferença entre eletrização por contato e por indução?
*Quando um corpo passa a ter cargas elétricas.
Contato: quando há atrito, por exemplo.
Indução: ocorre a transferência de cargas.*

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Eletrizar um corpo significa, basicamente, tornar diferente o número de prótons e de elétrons, e não quando um corpo passa a ter cargas elétricas, por isso um corpo é chamado neutro se ele tiver número igual de prótons e de elétrons, fazendo que com que a carga elétrica sobre o corpo seja nula. Já a eletrização por contato é quando dois corpos ou mais corpos colocados em contato, estando pelo menos um deles eletrizado, observa-se uma redistribuição

de carga elétrica pelas suas superfícies externas. Por fim, a eletrização por indução está descrita de forma correta, ou seja, ocorre quando há transferência de cargas.

Na questão de número 03 (três), os alunos foram submetidos a responderem se as afirmações estavam corretas ou erradas. As afirmações foram, respectivamente: a) um corpo, ao ser eletrizado, ele pode perder ou ganhar elétrons; b) na eletrização por atrito criam-se cargas elétricas; c) durante a indução de um corpo condutor, ocorre a transferência de cargas. O gráfico 1, a seguir, se encontra os resultados obtidos nos questionários relacionados as afirmações descritas anteriormente com um universo de 33 alunos.

Tabela 1: Análise do questionário aplicado com os alunos antes da realização dos experimentos.

Letras	a)	b)	c)
Certo	31*	23	24*
Errado	2	10*	9

(*) indica a quantidade de alunos que acertaram

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

De acordo com a tabela 1, nota-se que na letra a) quase todos os alunos acertaram, ou seja, que a afirmação está correta, pois a eletrização é o efeito de ganhar ou perder cargas elétricas. Em relação a letra b), poucos alunos acertaram, uma vez que as cargas elétricas não se criam, há apenas uma troca de elétrons em que um fica com excesso de elétrons e outro com escassez. Finalmente na letra c), mais da metade dos alunos acertaram a questão, ou seja, na indução entre os corpos eletrizados há transferência de cargas. De modo geral, percebe-se que alguns alunos já possuíam algum conhecimento sobre o conteúdo de eletrostática, a análise desses questionários foi de suma importância para a realização da próxima etapa que foi a realização dos experimentos.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APÓS OS EXPERIMENTOS

Sobre a realização dos experimentos, antes de plicar o outro questionário, a própria, ocorreu por meio de exposição dos grupos. No total foram 05 grupos, ou seja, um experimento para cada grupo. Também era necessário que todos os alunos observar todos os experimentos para compreender, com a prática, melhor o conteúdo. Os dois primeiros experimentos foram realizados através do processo de eletrização por atrito para demonstrar as forças de atração e repulsão.

EXPERIMENTO 1: O CANUDO QUE ATRAI PAPEL

Os materiais utilizados foram: 1 canudo, uma lã e 1 folha de papel (cortado em tamanho pequeno). O experimento teve como objetivo observar a interação entre dois corpos eletrizados por atrito. O passo a passo para a montagem do experimento foi simples, apenas

foi atritado o canudo com a lã e logo em seguida foi aproximado o canudo, que estava carregado negativamente, para perto do papel que foi cortado em tamanho pequeno, as folhinhas, muito leves, são atraídas pelo canudo.

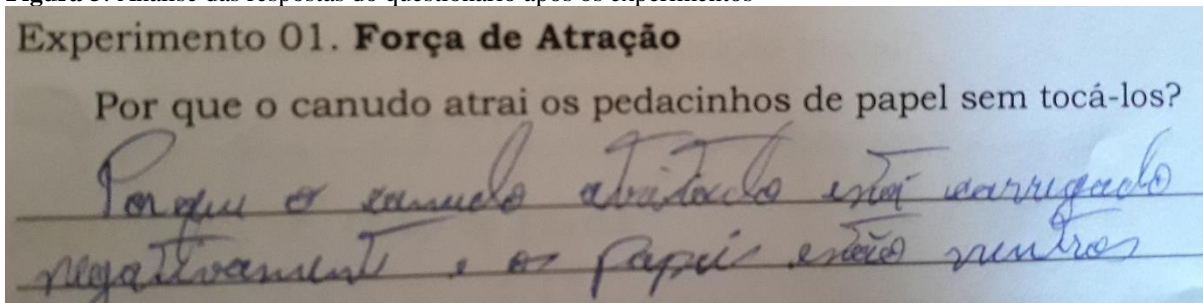
Figura 4: Experimento do canudo



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Sobre esse experimento foi feita a seguinte pergunta: por que o canudo atrai os pedacinhos de papel sem tocá-los? A maioria dos alunos respondeu de forma correta que quando dois corpos são atritados entre si um dos dois perde elétrons para o outro; tornando-se dessa forma eletrizado positivamente, enquanto que aquele que recebeu elétrons fica carregado negativamente (mais elétrons do que prótons). Segue abaixo uma das respostas dos alunos.

Figura 5: Análise das respostas do questionário após os experimentos



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

EXPERIMENTO 2: OS CANUDOS QUE SÃO ATRAÍDOS

Os materiais que utilizados nesse experimento foram: 30 cm de linha de costura, 01 pedaço de seda, 03 canudos de frescos sanfonados), 02 bases de isopor para afixar os canudos e 01 tubo de cola. O objetivo principal ao se fazer esse experimento é observar a interação entre dois corpos eletrizados por atrito.

A primeira etapa para a montagem do experimento foi colar um canudo numa base de isopor, com a parte sanfonada para cima. Seguindo para a etapa 2 foi utilizado a tesoura para cortar um canudo em quatro partes iguais. Na etapa 3 foi cortado 10 cm de linha, em seguida amarrou-se uma ponta na extremidade superior do canudo preso à base, e a outra

ponta num dos pedaços de canudo. Na quarta etapa o pêndulo que foi montado denomina-se pêndulo elétrico. Repetimos as etapas 1, 2 e 3, para fazer outro pêndulo. Passando para a etapa 5 foi utilizado o pedaço de seda para atritar os dois pedaços de canudo que ficaram suspensos nos pêndulos. Finalizando com a etapa 6 aproximou-se os dois pêndulos, de forma que as partes suspensas ficaram próximas. Logo após verificou-se o que ocorreu entre os pedaços de canudos.

Figura 6: Antes e depois dos canudos serem eletrizados com a seda.



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Com base nisso foi perguntado por que os canudos se afastaram. Quase todos responderam a questão corretamente. Veja uma das respostas.

Figura 7: Análise das respostas do questionário após os experimentos

Experimento 02. **Força de Repulsão.**

Por que os dois canudos se afastaram?

Porque eles estão sendo eletrizados com um mesmo carga

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

O atrito entre os corpos favorece ao processo que chamamos de eletrização. Os dois pedaços de canudo que foram atritados ficaram carregados com carga elétrica de mesmo sinal, já que os mesmos foram submetidos ao atrito com um mesmo material, seda e, desta forma ao aproximá-los verificamos a repulsão entre cargas de mesmo sinal, neste caso, as cargas distribuídas nas superfícies dos pedaços de canudo.

EXPERIMENTO 3: DETECTOR DE CARGAS: “PÊNDULO ELETROSTÁTICO”

Para montar o detector de cargas é necessário um pêndulo eletrostático (o mesmo usado na experiência 1), um canudo sanfonado de frescos, um par de luvas de borracha e um pedaço de seda. Com esse experimento podemos verificar como ocorre o processo de eletrização por indução.

Veja a montagem do experimento: na etapa 1, sem utilizar as luvas, toque com suas mãos no canudo suspenso pelo fio. Seguindo para a etapa 2 coloque as luvas de borracha, depois pegue o pedaço de seda e o atrite com o canudo sanfonado de refresco. Na etapa 3 aproxime o canudo que sofreu o atrito, do pedaço de canudo que está suspenso pela haste. Verifique o que ocorre com o canudo. Na etapa 4 repita a etapa anterior, porém, quando o canudo suspenso for atraído pelo canudo carregado eletricamente, efetue um breve contato do corpo induzido com a terra, o qual pode ser feito através de um simples toque de mão, depois afaste o canudo que foi atritado. Finalizando na etapa 5, aproxime um canudo eletricamente neutro do canudo suspenso. Logo depois verificou-se o que ocorreu entre os dois canudos.

Figura 8: Pêndulo eletrostático



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

A partir do fenômeno ocorrido, foi solicitado para que os alunos explicassem o que estava acontecendo. Um pouco mais da metade conseguiu explicar o fato, alguns responderam que ao aproximarmos o pedaço de canudo que foi atritado com a seda, do canudo suspenso, ocorre uma atração entre eles. Já outros responderam que ao tocarmos, sem as luvas, no canudo suspenso no pêndulo, garantimos que o mesmo esteja eletricamente neutro, pois se tal canudo estivesse carregado negativamente, seu excesso de cargas elétricas negativas seria distribuído pelas dimensões de nosso corpo; e se estivesse carregado positivamente, ele atrairia cargas negativas do nosso corpo de modo a ficar eletricamente neutro.

EXPERIMENTO 4: ELETROSCÓPIO

Para a montagem do eletroscópio foram necessários: um recipiente de vidro; um estilete, um alicate universal, um pedaço de haste metálica (raio de bicicleta, por exemplo), uma folha de papel alumínio, um canudo de refresco, um pedaço de isopor, uma pequena esfera condutora e um pedaço de seda. Esse experimento tem como objetivo realizar indução eletrostática e ver o funcionamento do eletroscópio de folhas.

As etapas para a montagem do experimento foram: na etapa 1 foi cortado o isopor com o estilete, de modo que o mesmo serviu de tampa para o recipiente de vidro. Passando para a etapa 2, a haste metálica foi cortada e dobrada em L, com o alicate, sendo que a extremidade do lado maior foi dobrada de forma que se encaixasse a esfera condutora. Logo depois foi acoplado a haste ao centro da tampa de isopor, introduzindo a mesma pelo seu lado maior. Na terceira etapa foi cortado o papel alumínio em 02 pedaços pequenos, com as mesmas dimensões, e depois efetuado um furo em cada um de modo que encaixasse no lado menor da haste metálica, em seguida foi encostado os pedaços de papel entre si.

Na etapa 4, encaixou-se a esfera metálica na extremidade livre do bastão metálico. Na quinta etapa foi colocado o conjunto já montado sobre o recipiente de vidro, de modo que as folhas de alumínio ficassem no interior do recipiente, e a esfera condutora no seu exterior. Finalizando na sexta etapa, foi eletrizado o canudo por atrito, utilizando o pedaço de seda, e posteriormente foi aproximado o canudo da esfera. Logo depois os alunos verificaram o que ocorre com as folhas de alumínio.

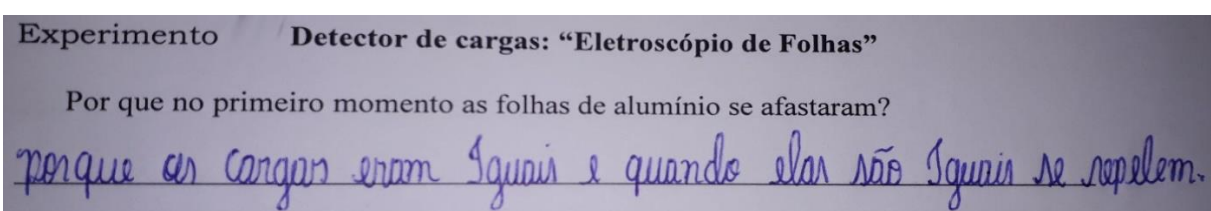
Figura 9: Eletroscópio



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Com relação a esse experimento foi perguntado por que no primeiro momento as folhas de alumínio se afastaram e no segundo momento, quando a mão toca na esfera de alumínio, por que as folhas voltam para a posição inicial. Quase todos os alunos responderam de forma correta, já outros responderam parcialmente correta. Veja algumas respostas.

Figura 10: Análise das respostas do questionário após os experimentos



Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Figura 11: Análise das respostas do questionário após os experimentos

Por que no segundo momento, quando a mão toca na esfera de alumínio, as folhas voltam para a posição inicial?

Porque a mão estava neutra

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Podemos concluir que a explicação para tal fenômeno é o mesmo da eletrização por indução, já que é exatamente isto que ocorre. Logo, se o corpo que aproximamos da bola condutora estiver eletricamente neutro, as folhas do eletroscópio não se abrirão ou retornaram a posição inicial, porém se o mesmo estiver eletrizado, ocorrerá indução elétrica e as cargas que tiverem mesmo sinal que as do indutor (canudo) ficarão concentradas nas folhas metálicas, provocando sua abertura, devido à repulsão entre as cargas de mesmo sinal.

EXPERIMENTO 5: CABO DE GUERRA

Sobre o último experimento foi necessário uma lata de refrigerante, dois balões e uma fita adesiva. O objetivo do experimento é vencer a competição utilizando o balão eletrizado para atrair a lata de refrigerante. O procedimento para montagem do experimento é colocar a lata de refrigerante equidistante entre os dois participantes do experimento. Os participantes devem atritar o balão cheio com o cabelo limpo e seco, logo depois os mesmos devem colocar o balão eletrizado para perto da lata de refrigerante. O participante vencedor será aquele que conseguir fazer a lata chegar na linha de marcação, por meio do processo de eletrização por indução.

Praticamente todos os alunos conseguiram responder de forma correta. Por meio do experimento, os alunos puderam verificar o processo de eletrização por indução, isto é, eles induzindo as cargas elétricas da lata, oposta do balão, faz a mesma se movimentar até chegar a distância marcada.

Figura 12: Análise das respostas do questionário após os experimentos

Experimento	Cabo de guerra
Por que a lata se desloca quando aproxima o balão atritado da mesma?	<i>Porque é atraída pelos elétrons do balão.</i>

Fonte: Pesquisa de campo realizado na escola pública estadual de Ensino Médio da cidade de Olho D'Água do Piauí (2017).

Percebe-se, de um modo geral, que os experimentos realizados tiveram grande impacto na aprendizagem dos alunos, bem como na interação entre eles. Os questionários

foram respondidos, em sua maioria, sem dificuldades. Cabe ao professor, sempre que possível, realizar atividades que despertem a curiosidade e o interesse dos alunos.

CONCLUSÕES

Dentro da proposta dessa extensão bons resultados foram obtidos de acordo com os objetivos visados, neste trabalho observamos que o uso de experimentos se apresenta com uma forma para se adequar as novos olhares e novos desafios que são enfrentados pelos docentes de Física.

Durante as atividades os alunos participaram de forma interativa, tornando sujeitos de sua própria aprendizagem, relacionando o assunto abordado com experiências cotidianas, vale acrescentar que essa fermenta tem um baixo custo econômico para o desenvolvimento desta prática, diferente da implantação de um laboratório tradicional que exige um alto custo, o que, infelizmente, torna impossível para a grande maioria das escolas públicas.

Portanto, é de suma importância inserir estratégias pedagógicas para se trabalhar os conteúdos de Física que irá desenvolver habilidades necessárias na formação dos alunos, bem como para despertar o interesse em estudar a disciplina e, no caso, pode-se dizer que os experimentos concorrem como uma das melhores estratégias de ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Médio. Orientações completares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +): Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEM, 2010. Disponível em:

<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1597/1/PDF%20-%20Francisco%20Ioneiton%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 24-07-2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris: Ciências** / Fernando Gewandsznajder. – 1. Ed. – São Paulo: Ática, 2012. – (Projeto Teláris: Ciências). p. 320.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro. **Física: volume 1** / Antônio Máximo Ribeiro da Luz, Beatriz Alvarenga Álvares. – São Paulo: Scipione, 2005. p. 13.

RAMALHO, F.; Ferrano, N.; Soares, P. **Os fundamentos da física 3**. 7. ed. São Paulo: Moderna, 1999.

SMITH, K.A. **Experimentação nas Aulas de Ciências**. In: Carvalho, A.M.P; Vannucchi, A.I.; Barros, M.A.; Gonçalves, M.E.R.; Rey, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione.1998. p.22-23.

VILLAS, Bôas, Newton. **Tópicos de Física: volume 3** / Gualter José Biscuola, Ricardo Helou Doca, Newton Villas Bôas, – 18. Ed. – São Paulo : Saraiva, 2012. p. 14.