

SOCIALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS NATURAIS EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL I E II DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA: um incentivo educacional para professores e alunos.¹

SCIENCE EXPERIMENTS OF NATURAL SOCIALIZATION IN BASIC EDUCATION SCHOOLS AND II OF CAMETÁ PA - COUNTY: an educational incentive for teachers and students.¹

Paula Silva Moreira²

Gerson dos Santos Estumano²

Resumo

Este trabalho pretende mostrar os resultados do projeto de socialização de experimentos de ciências naturais em escolas públicas do município de Cametá-Pa, em turmas do Ensino Fundamental. Os experimentos foram realizados com a utilização de materiais alternativos de fácil acesso e baixo custo. Os discentes e os professores das escolas participaram ativamente da aplicação do projeto desde a pesquisa de experimentos até a confecção de roteiros dos ensaios. O projeto foi de extrema importância como precursor da utilização da metodologia de experimentação química, devido à inexistência de laboratórios e equipamentos nas escolas públicas.

Palavras Chave: Ensino de ciências; Experimentos; Materiais alternativos.

Abstract

This work aims to show the results of socialization project of natural science experiments in public schools in the municipality of Cametá-Pa in elementary school classes. The experiments were performed with the use of alternative materials easily accessible and low cost. The students and teachers of the schools actively participated in the implementation of the project from the experiments of research to making the test scripts. The project was extremely important as a precursor of the use of chemical experimentation methodology, due to the lack of laboratories and equipment in public schools.

Keywords: science education; experiments; Alternative materials.

¹ Trabalho desenvolvido com o apoio do Programa PIBIC/UFPA.

² UFPA

Introdução

Desde 1961 com a criação da LDB (Lei de diretrizes e bases da educação nacional) onde se estabeleceram leis e normas comuns para a educação já se falava em ciência, mas até então o ensino de ciências ainda não era trabalhado como disciplina específica. “As ciências naturais só passaram a constar de forma efetiva a partir da década de 1970, quando foi promulgada a Lei 5.692/71, a qual reestruturou os níveis de ensino e tornou o ensino de ciências obrigatório nas oito séries do 1º grau” (KRASILCHIK, 1987; LOPES, 1998; ROMANELLI, 2007 p. 37).

De acordo com os parâmetros curriculares nacionais de ciências naturais: “os objetivos das ciências naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhes permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimento de natureza científica e tecnológica” (BRASIL, 1997, p. 69). Dessa forma, buscou-se utilizar experimentos científicos utilizando materiais alternativos para dentro de sala de aula como ponto de partida para instigar a curiosidade e interesse do aluno, e dessa forma, implantar, tanto no aluno como no próprio professor, a perspectiva de desenvolver o método científico na busca da facilitação da aprendizagem.

Além da aplicação de experimentos em sala de aula, o projeto trouxe para dentro das escolas envolvidas, manuais de experimentos de (química, física e biologia), que foram desenvolvidos em sala de aula com segurança, levando também treinamento para os professores no manuseio dos materiais e desenvolvimento dos experimentos, e, possibilitando-os a utilização em suas aulas de ciências como método de aprendizagem com viés científico.

Segundo (DELIZOICOV E ANGOTTI 1991, p. 22): “Na aprendizagem de Ciências Naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia”. Então, uma estratégia imprescindível utilizada no Ensino de Física, Química e Biologia é a atividade experimental.

Materiais e métodos

A metodologia de execução do projeto seguiu as seguintes diretrizes:

1. Análise dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de ciências naturais;
2. Desenvolvimento da experimentação após as aulas teóricas, onde os próprios alunos puderam executar os experimentos e discutir os resultados;
3. Utilização de materiais alternativos e de fácil acesso,

4. Aplicação de questionário, como método de avaliação para analisar o nível de aprendizado dos alunos após as aulas.

5. Elaboração de manuais dos experimentos.

O projeto foi desenvolvido e aplicado em dez turmas de seis escolas municipais, sendo 3 para ensino fundamental I e 3 para ensino fundamental II, atingindo o público de 251 (duzentos e cinquenta e um) alunos em salas de aula com a média de 25 (vinte e cinco) alunos por turma. As turmas envolvidas no projeto foram: 4º e 5º ano do ensino fundamental I e 7º, 8º e 9º ano do ensino fundamental II.

A Tabela 1 descreve a sistemática de aplicação de experimentos nas escolas, por turmas, de acordo com o conteúdo estudado em sala de aula. Alguns experimentos foram aplicados antes, e, outros, após, a abordagem teórica dos conteúdos relacionados.

Tabela 1: descrição das aplicações.

Escola	Turma	Conteúdo	Experimento
Escola A	8º e 9º ano	Leis de Newton / física	A inercia do ovo e cascata de fumaça
Escola B	7º e 8º ano	Pressão atmosférica e leis de Newton/Química	Enchendo o balão dentro da garrafa e inercia do ovo
Escola C	3º e 4º ano	Estados físicos da matéria/Física e estudo da água/ biologia	Massa maluca e microscópio caseiro
Escola D	5º ano	Pressão atmosférica/Física e estudo da água/Biologia	A água que sobe e microscópio caseiro
Escola E	4º e 5º ano	Materiais condutores de eletricidade/Física e estudo da água Biologia	Canudinhos eletrizados e microscópio caseiro
Escola F	9º ano	Estudo dos gases/Química	Enchendo o balão sem soprar e cascata de fumaça

Os experimentos utilizados nas aplicações do projeto foram selecionados, testados e normatizados, os quais serão descritos a seguir (Quadro 1):

Quadro 1: Experimentos utilizados

1- Massa maluca		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Jornal • 1 xícara de amido de milho • Vasilha ou panela grande • Corante de alimento (opcional) • 1/2 xícara de água 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Cubra uma mesa ou um balcão com o jornal. 2- Coloque o amido de milho na vasilha. Adicione uma ou duas gotas de corante de alimento (não importa a cor). Adicione lentamente a água, mexendo o amido de milho e a água com as mãos até que o pó esteja todo úmido. 	<p>O experimento mostra para os alunos como se comporta uma mistura que é nem líquida nem sólida, é considerada por muitos cientistas uma mistura colóide. Quando você bate com uma colher ou espreme rapidamente entre seus dedos, a mistura parece sólida. Quanto mais força você usa para espremê-la, mais</p>

	<p>3- Continue adicionando a água até que a Massa Maluca fique parecendo um líquido se você mexe devagar. Depois, com seu dedo ou com uma colher, tente dar tapinhas na superfície da massa. Quando a Massa Maluca estiver no ponto, não vai espirrar--vai parecer sólido. Se sua Massa Maluca estiver muito seca, coloque mais água. Se estiver muito úmida, coloque mais amido de milho. Se preferir adicione o corante para dar cor.</p> <p>4- Pegue um pouco na mão e aperte. Pare de apertar e deixe escorrer entre seus dedos e veja como é interessante</p>	<p>espessa fica sua massa maluca. Mas quando você abre as mãos, ela escorre entre seus dedos como se fosse um líquido. Se tentar misturar rapidamente a massa com o dedo, vai perceber que ela resiste ao movimento. Misture devagar e ela vai passar pelo seu dedo facilmente. Seu comportamento está relacionado à sua viscosidade, ou resistência à fluidez, é um fluido não-newtoniano.</p> <p>Existem muitos fluidos não-newtonianos. A areia movediça é um fluido não-Newtoniano que atua mais ou menos como essa Massa Maluca - ela fica mais viscosa quando você aplica uma força tentando cortá-la.</p>
2 - Lente de aproximação		
Materiais utilizados	Procedimento	A inércia do ovo
<ul style="list-style-type: none"> • Uma vasilha de boca larga • Filme plástico para alimentos • Um pouco de água • Algo que queira ver "aumentado" 	<p>1- Coloque o objeto a ser observado dentro da vasilha limpa e seca.</p> <p>2- Cubra a boca da vasilha com um pedaço de filme plástico e prenda-o levemente nas bordas da vasilha. Coloque sua mão fechada no centro do filme e aperte devagar, afundando o filme, sem romper. Prenda-o bem na beirada da vasilha.</p> <p>3- Observe bem o objeto dentro da vasilha, após colocar o filme plástico.</p> <p>4- Coloque um pouco de água na superfície do filme e observe novamente o objeto. Você vai notar que o objeto dentro da vasilha parece ter aumentado. Sua lente de aumento está pronta!</p>	<p>A superfície curva desvia os raios de luz que passam por ela como se fosse uma lente de aumento. Com isso, vemos uma imagem aumentada do objeto que está do outro lado. Assim observamos de forma detalhada os traços do objeto que colocamos para ser observado.</p> <p>O experimento pode ser utilizado para observar de forma detalhada os traços de objetos a serem estudados, pois, formamos uma lente plano-convexa, ou seja, uma das superfícies da lente é plana e a outra, é convexa.</p>
3 - A inércia do ovo		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • 1 ovo • 1 copo de vidro • 1 tampa de depósito • 1 rolinho de papel higiênico • Água 	<p>1- Colocar água até a metade do copo.</p> <p>2- Colocar a tampa de depósito em cima do copo, alocando o centro da tampa com o centro do copo.</p> <p>3- Colocar o rolinho de papel higiênico em cima do rolinho de papel.</p>	<p>O experimento trata a primeira lei de Newton, o princípio da inércia, provando assim que a mesma de fato ocorre exatamente como Newton descreve, que um corpo em seu estado fundamental de repouso ou de movimento, tende a</p>

	4- Depois deve-se aplicar uma força sobre a tampa para que ela se desloque e saia de cima do copo, levando o rolinho consigo e fazendo com que o ovo caia exatamente dentro do copo.	permanecer em seu estado, a não ser que uma força seja aplicada sobre ele, como ocorre com a tampa que estava em repouso e só entrou em estado de movimento quando um força foi aplicada sobre ela, e o mesmo acontece com o ovo que estava em repouso e entrou em movimento porque perdeu seu suporte que era a tampa e o rolinho, porem o mesmo caiu no mesmo lugar onde se encontrava pois a força aplicada foi apenas na tampa.
4- Cascata de fumaça		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • 1 garrafa pet de 2 litros, transparente e dotada de um furo na parte superior. • 1 folha de papel sulfite • Fósforo 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Faça o furo circular na garrafa pet na parte superior dando espaço de 4 dedos da boca da garrafa. 2- Enrole o papel sulfite e introduza no furo da garrafa 3- Queime o papel usando o fósforo 4- Sopre para que a fumaça entre na garrafa 	Esse experimento mostra que a fumaça troca calor com o canudo diminuindo sua temperatura, tornando-a mais densa e a mesma também absorve umidade fazendo com que no lado interno da garrafa ela desça e no lado externo ela suba. Nesse experimento podemos destacar também a poluição do ar nos diferentes ambientes por conta da umidade.
5- Microscópio caseiro		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Seringa • Laser • Água coletada • Fita adesiva • Suporte para fixar a seringa 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Coletar a água a ser analisada, na seringa. 2- Fixar a seringa em um suporte usando fita adesiva. 3- Pressionar o botão do laser e vede com a fita adesiva para que ele fique aceso sem precisar ser pressionado. 4- Puxar cuidadosamente o êmbolo da seringa para que forme uma gota na ponta. 5- Focar a luz do laser na gota de água. 	O experimento envolve a observação de micro-organismos, presentes em uma gota de água da ponta de uma seringa, focalizando a luz de um laser na gota de água, projetando a imagem na parede, pois a pequena gota funciona como uma lente esférica com grande capacidade de ampliação, mostrando assim a imagem dos micro-organismos se movendo na água.
6- Enchendo o balão sem soprar		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Vinagre • Bicarbonato de sódio • Balão • Funil • 1 garrafa 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Coloque 3 colheres de bicarbonato de sódio dentro do balão usando o funil. 2- Coloque 100ml de vinagre na garrafa 3- Acople a bexiga na boca da 	O bicarbonato de sódio ao reagir com o vinagre serve como neutralizador desse ácido produzindo um gás, chamado dióxido de carbono (CO ₂), O que faz com que o balão encha com

	garrafa e vire para que o bicarbonato de sódio caia para o fundo da garrafa. 4- Mantenha seguro a boca do balão na garrafa para que não escape quando começar a encher.	esse gás.
7- Enchendo o balão dentro da garrafa		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Uma vasilha com água quente; • Uma vasilha com água fria; • Uma garrafa de plástico; • Um balão; 	1- Prenda a boca da bexiga na boca da garrafa. 2- Mergulhe a garrafa até à metade na vasilha com água quente e espere um pouco; 3- Depois mergulhe a garrafa na vasilha com água fria.	Quando a garrafa entra em contato com a água quente a bexiga enche e quando em contato com a água fria ela seca. Com o aumento da temperatura, o ar, dentro da garrafa, fica menos denso e se dilata (se expande) fazendo com que o balão estufe. Se a temperatura do ar dentro da garrafa é reduzida, ocorre a diminuição do seu volume, e a bexiga seca.
8- Canudinhos eletrizados		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Canudos de refrigerante; • Papel toalha ou papel higiênico. • Suporte para os canudos ficarem pendurados lado a lado. 	Atrita-se, em um único sentido, os canudos de refrigerante utilizado o papel toalha durante 1 minuto. Depois solte-os e observe o que acontece.	Quando dois corpos neutros constituídos de materiais diferentes são atritados entre si em um único sentido, um fluxo de cargas elétricas de um corpo para outro. À medida que um destes corpos perde elétrons, torna-se eletrizado positivamente. O outro, ao receber elétrons, torna-se eletricamente negativo. A quantidade de elétrons perdida por um corpo é igual à quantidade recebida pelo outro corpo, se o sistema for isolado eletricamente. Desta forma, através do processo de eletrização por atrito, originam-se dois corpos eletrizados. Cada um destes corpos possui quantidade de carga elétrica de uma espécie. Isto origina uma força elétrica entre os dois corpos, responsável pela atração entre estes.
9- A água que sobe		
Materiais utilizados	Procedimento	Explicação
<ul style="list-style-type: none"> • Um pouco de água • Uma Vela • Um prato • Uma Garrafa de vidro • Corante • Um Isqueiro 	1- Pegue o prato, que de preferência deve ser fundo e coloque a vela no fundo do prato, pra começar derreta um pouquinho o fundo da vela e colar a vela no prato. 2- Tinja a água da cor que	A explicação científica é que quando colocamos a garrafa em cima da vela, a garrafa se enche de ar quente, todo o ar frio sai e ela fica cheia de ar quente ai quando ela é colocada em cima da água por causa da diminuição do

	preferir e coloque no prato. 3- Agora chegou a hora de ver a água subir, pra isso é só acender a vela e colocar a garrafa em cima dela.	oxigênio a chama vai diminuindo, a chama vai diminuindo e a temperatura do ar dentro da garrafa também vai diminuindo e quando a temperatura de um gás cai, a pressão desse gás diminui e é o que acontece aqui dentro a pressão diminui e ela compete com a pressão atmosférica que tá fora e ela perde a competição pra pressão atmosférica é o que acontece; a pressão atmosférica faz a água entrar.
--	--	--

Resultados e discussão

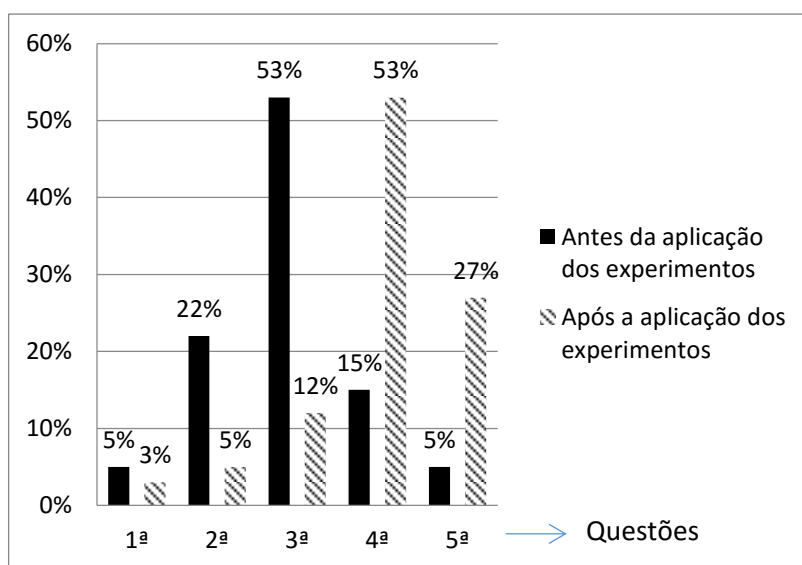
As atividades foram desenvolvidas e aplicadas através de aulas experimentais para turmas de ensino fundamental I e II de escolas públicas do município de Cametá-PA, as quais apresentaram resultados que serão descritos e discutidos nas próximas páginas.

Na perspectiva de demonstrar como as aulas práticas eram e ainda são entendidas como o principal meio para garantir a transformação do ensino de ciências, visto que estas possibilitam aos estudantes a realização de pesquisas e a compreensão do mundo científico-tecnológico em que viviam. E apesar de serem desenvolvidos a partir de uma sequência de passos rígidos e mecânicos, os experimentos garantem aos estudantes o desenvolvimento de habilidades como a capacidade de tomar decisões, de resolver problemas e de pensar lógica, racional e cientificamente (FROTA PESSOA et al., 1987, p. 74)

Em entrevista realizada com professores que atuaram e sala de aula no município de Cametá na década de 80, mostrou que o ensino de ciências naquela época era trabalhado de forma tradicional, descontextualizada e superficial, pois se trabalhava apenas alguns temas como o corpo humano e as plantas. Mas desde esse período até os dias atuais o ensino de Ciências tem sido muito discutido por muitos teóricos atuais e dentre essas discussões as articulações de alguns pensadores vem apontando, que o método experimental, em conjunto com o teórico, traz um melhor rendimento para os alunos. Por eles acreditarem em uma educação na qual os alunos sejam capazes de refletir e contextualizar o conteúdo com o seu dia a dia. Entretanto, em relação aos conteúdos de Física, Química e Biologia da disciplina de ciências naturais, percebe-se que, em geral, têm sido ensinados de forma disciplinar, fragmentada e descontextualizada em relação à vida e às necessidades dos estudantes e isso é uma das causas da insatisfação em relação aos resultados de aprendizagem dos alunos.

Inicialmente foi aplicado o 1º questionário de avaliação para os alunos, antes da aplicação das atividades experimentais com questões referentes ao conteúdo estudado habitualmente na disciplina, que apresentam relação com os experimentos, questionário este específico para cada turma, pois os conteúdos eram diferentes. Após as aplicações o mesmo questionário foi aplicado novamente como método de verificação do aprendizado. Estes questionários com cinco questões de múltipla escolha, sobre conhecimentos específicos da disciplina de ciências, como por exemplo, “os estados físicos da matéria”, apresentaram resultados descritos no Gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1 – Percentual de acertos das questões objetivas.



O Gráfico 1 mostra o percentual de acertos por questão aplicada no primeiro questionário antes e depois das atividades experimentais, o qual nos mostra que antes da aplicação dos experimentos o rendimento dos alunos foi baixo, em relação ao número de questões, pois percebemos que mais de 70% dos alunos acertaram a baixo de 4 questões, enquanto que após a aplicação das atividades experimentais mais de 70% dos alunos acertaram acima de 3 questões. Isso nos mostra o quanto as atividades experimentais auxiliam os estudantes na compreensão dos conteúdos o que mostrar ser verdadeira a tese de Carvalho (1999).

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (CARVALHO et al., 1999, p. 43)

Pois em uma atividade experimental demonstrativa, ou não, observa-se uma valorização dos conhecimentos prévios do aluno, dando ênfase aos conhecimentos empíricos anteriormente elaborados pela vida cotidiana. Há uma relação da teoria com a realidade. A partir daí, ocorre uma interação entre o que o aluno já sabe e o que ele está questionando, refletindo e, conseqüentemente, há uma reconstrução dos conceitos e elaboração de novos conhecimentos.

Ao final das aulas foi aplicado o 2º questionário de avaliação das atividades experimentais, comum a todas as turmas, o qual verificou a reação dos alunos a cerca do projeto e suas atividades práticas.

Os Gráficos 2, 3 e 4, mostram os resultados do 2º questionário aplicados após as aulas. Os quais apresentam resultados descritos a seguir:

Gráfico 2- Respostas a questão: Você acha que as atividades experimentais são importantes para seu aprendizado?

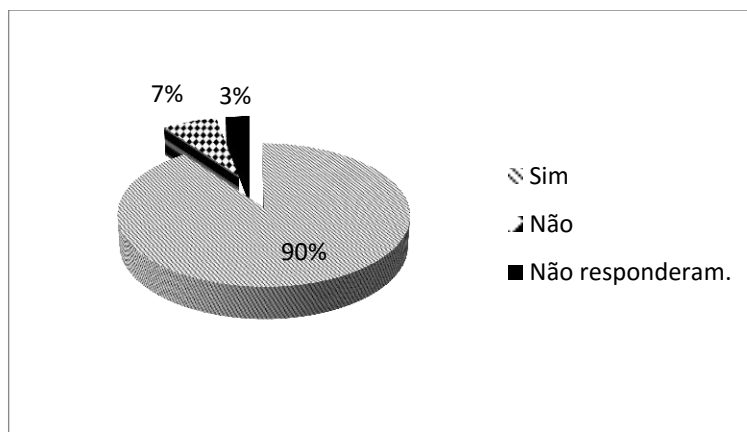


Gráfico 3- Respostas a questão: Você acha que os experimentos facilitam a compreensão do conteúdo teórico?

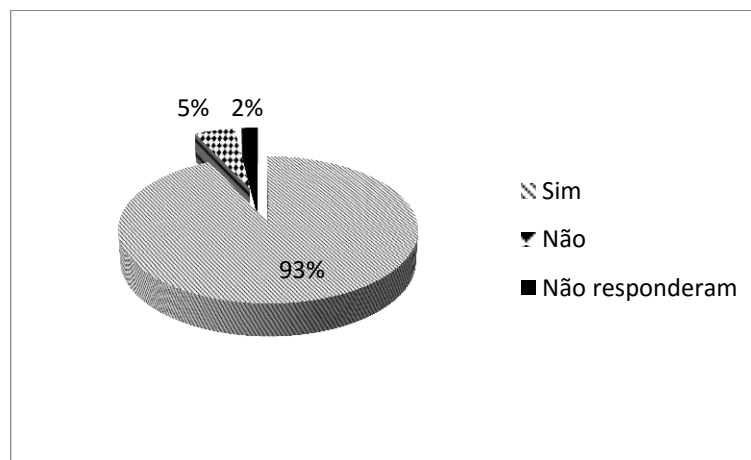
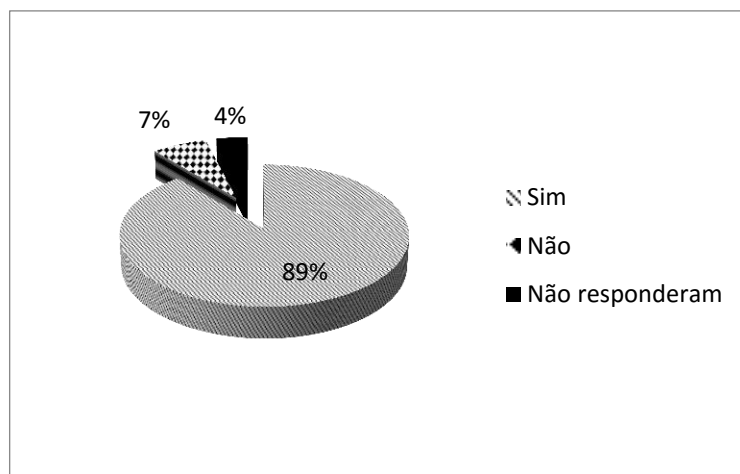


Gráfico 4- Respostas a questão: Você acha que os experimentos deveriam fazer parte da disciplina de ciências?



O projeto trouxe excelentes resultados, mostrando que “a utilização da experimentação é considerada para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica” (ROSITO, 2008, p.2), mostrando-se consideravelmente eficaz no processo de ensino aprendizagem, tanto para do aluno que demonstrou entusiasmo durante as atividades, quanto por parte dos professores que com o apoio do projeto, a partir de agora, poderá contar com mais uma ferramenta em sua metodologia de ensino, levando para seus alunos o primeiro passo para despertar o conhecimento científico. Dessa forma,

Podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria. Mostramos através dos resultados dos questionários que a experimentação em torno de todo o contexto teórico e histórico, estimula o aluno a desenvolver um conhecimento científico ajudando-o a compreenderem melhor a teoria, formando em si o conhecimento científico por se questionar a respeito de seu objeto de estudo e das coisas que presenciam no seu dia a dia que despertam sua curiosidade, e se tornado formadores de seus próprios pensamentos. (SERAFIM, 2001, p. 2)

Os resultados alcançados mostraram para todos os ouvintes que a experimentação na disciplina de ciências é de grande importância, pois segundo Paulo Freire (FREIRE, 1997, p.2), “para compreender a teoria é preciso experimentá-la”. Então a experimentação pode ser considerada a melhor forma de se compreender a teoria e ainda despertar cada vez mais a curiosidade e o senso crítico do aluno, fazendo com que o mesmo se questione a cerca dos fenômenos que presencia no seu dia a dia.

A realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática e ainda tem

um papel relevante no processo de ensino aprendizagem. Sendo utilizada como uma metodologia ou um recurso didático, oferece ao aluno mais chances de observar, discutir em grupo e buscar seus próprios resultados, formulando melhor as relações do concreto com o abstrato e/ou teórico. Portanto, o objetivo geral deste projeto é mostrar a importância das atividades experimentais em sala de aula e como elas contribuem para o aprendizado dos alunos.

Desse modo, o projeto pôde fazer uma demonstração de como se trabalhar experimentos em sala de aula e o quanto essas atividades tornam as aulas cada vez mais produtivas, ajudando os alunos a compreenderem melhor os conteúdos estudados, formando em si um senso crítico por se questionarem a respeito de seu objeto de estudo, e, das coisas que presenciam no seu dia a dia, que despertam sua curiosidade, tornando-os formadores de seus próprios pensamentos científicos.

Conclusões

O projeto possibilitou a percepção de que a maioria dos professores da rede pública sente grande dificuldade em desenvolver atividades experimentais em sala de aula, isso por diversos fatores como: a falta de estrutura física e recurso financeiro da escola, excesso de conteúdo programático a ser repassado e carga horária insuficiente para desenvolver as atividades práticas, e até mesmo por conta da falta de dedicação, atenção e desrespeito dos alunos para com as aulas o que faz com que o docente se sinta desmotivado em desenvolver aulas mais dinâmicas, criando uma barreira entre o ensino de ciências e a experimentação em sala de aula, tornando-o um docente reproduzidor dos métodos tradicionais de aprendizagem.

Sabemos que muitas escolas não contam com laboratório, materiais específicos e nem agentes que possam auxiliar o professor, contudo o projeto mostrou que é possível realizar experimentos científicos simples em sala de aula em conjunto com os conteúdos estudados, utilizando materiais alternativos de fácil acesso, para que assim os alunos possam compreender melhor o que está sendo estudado.

No desenvolver do projeto tornou-se possível a percepção do interesse e disposição dos professores no desenvolvimento das atividades, que apesar de todas as dificuldades gostaram da ideia de se desenvolver experimentos em sala de aula, e se dispuseram a utilizar esse método nas aulas acrescentando as atividades práticas a sua metodologia de ensino da disciplina. Sendo assim, de acordo com os resultados percebemos que as atividades melhoram consideravelmente o aprendizado dos alunos e ainda despertam sua curiosidade a cerca das ciências da natureza

fazendo com que os mesmos passem a se dedicar cada vez mais às aulas de ciências, tornando-as cada vez mais produtivas.

Referências

BUENO, G.; FARIAS, S FERREIRA, L. **Concepção do ensino de ciências no início do século XX: a vista do educador alemão Georg Kerschensteiner.** 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000200013. Acesso em: 07.set.2015.

BRASIL, Ministério da Educação, **Parâmetros Curriculares Nacionais.** vol.4. Brasília, 39 p. 1997.

CARVALHO, A. N. P. (cord.): **Termodinâmica: um ensino por investigação.** São Paulo: Feusp, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGO'ITI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002..

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FROTA PESSOA, O. et al. **Como ensinar ciências.** São Paulo: Nacional, 1987.

KRASILCHIK, M.: **O professor de e o Currículo das Ciências.** São Paulo: EPU; EDUSP, 1987.

LOPES, A. R. C.: **A química disciplina: currículo, epistemologia e História.** Episteme , Porto Alegre, v 3, n.. 5, p.119-142, 1998.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES,H.; MENDONÇA, V. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** campinas: UFSCar. Rev. HISTEDBR, p.6, 2010. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf Acesso em: 12 set 2015.

REGINALDO C.; SHEID, N.; GÜLLICH, I. **O Ensino de Ciências e a Experimentação,** São Paulo: Feusp, p.10 1999. Disponível em:<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286> acesso em: 06.set.2015.

ROMANELLI, O.: **O História da Educação no Brasil : (1930/1973).** 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

ROSITO, B. A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação.** In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 4 p. 2008.

SERAFIM, M.C. **A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática** Rev. Espaço Acadêmico, p.7. 2001. Disponível em:www.espacoacademico.com.br, 2001. Acesso em 04.out. 2015.