



Julio 2019 - ISSN: 1989-4155

## **O ENSINO DA FÍSICA ATRAVÉS DE EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E DE BAIXO CUSTO**

### **LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A TRAVÉS DE EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS CON MATERIALES RECICLABLES Y DE BAJO COSTO**

### ***THE TEACHING OF PHYSICS THROUGH SCIENTIFIC EXPERIENCES WITH RECYCLABLE AND LOW COST MATERIAL***

**Samuel Antonio Silva do Rosário<sup>1</sup>**

(Artigo apresentado no II EPPFEF – Encontro Paraense de Pesquisa em Física e em Ensino de Física)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Samuel Antonio Silva do Rosário (2019): “O ensino da física através de experiências científicas com materiais recicláveis e de baixo custo”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (julio 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/ensino-fisica-experiencias.html>

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta o relato de experiência, sobre o projeto de experiências científicas com materiais encontrados no dia a dia, desenvolvido com estudantes do ensino médio dos turnos matutino, vespertino e noturno, na EEEFM Manoel Lobato, situada no município de Primavera/PA. O projeto teve como objetivo diminuir o índice de evasão escolar e estimular o estudo das disciplinas matemática, física e química, por se tratarem de áreas que concentram grandes dificuldades na aprendizagem dos conteúdos. As atividades tiveram como foco a pesquisa e a produção de experiências científicas com materiais recicláveis ou de baixo custo, retratando conteúdos vistos em sala de aula e um contexto diferenciado, com aplicações distintas. Os estudantes foram orientados pelo professor em cada atividade experimental sugerida, ressaltando informações importantes para cada etapa necessária para a construção do experimento. Como resultado das atividades destacou-se o comprometimento e motivação demonstrados pelos alunos envolvidos, bem como a busca pelo rigor científico e interesse para a realização de atividades semelhantes no ano seguinte. Também foi observada uma melhora significativa no rendimento escolar, contribuindo para a redução da evasão e melhora na aprendizagem, representados pela aprovação com notas expressivas, proporcionadas pela visão menos fragmentada dos conteúdos estudados no ensino médio.

**Palavras-chave:** Física; Atividades experimentais; Educação.

#### **Resumen**

Este trabajo presenta el relato de experiencia, sobre el proyecto de experiencias científicas con materiales encontrados en el día a día, desarrollado con estudiantes de la escuela media de los turnos matutino, vespertino y nocturno, en la EEEFM Manoel Lobato, situada en el municipio de Primavera / PA. El proyecto tuvo como objetivo disminuir el índice de evasión escolar y estimular el estudio de las disciplinas matemáticas, física y química, por tratarse de áreas que concentran grandes dificultades en el aprendizaje de los contenidos. Las actividades tuvieron

<sup>1</sup> Professor do Instituto Federal do Pará – IFPA (Campus Marabá Industrial), Mestre em Matemática (PPGLSA-UFGA), Especialista em Matemática e Ciências Naturais (FCV), Especialista em Ciências Biológicas (FAERP), Graduado em Matemática (UEPA), Graduado em Ciências Biológicas (UNIasselvi), Graduando em Física (IFPA), E-mail: samuel\_mat2009@hotmail.com

como foco la investigación y la producción de experiencias científicas con materiales reciclables o de bajo costo, retratando contenidos vistos en el aula y un contexto diferenciado, con aplicaciones distintas. Los estudiantes fueron orientados por el profesor en cada actividad experimental sugerida, resaltando informaciones importantes para cada etapa necesaria para la construcción del experimento. Como resultado de las actividades se destacó el compromiso y motivación demostrados por los alumnos involucrados, así como la búsqueda por el rigor científico e interés para la realización de actividades similares al año siguiente. También se observó una mejora significativa en el rendimiento escolar, contribuyendo a la reducción de la evasión y mejora en el aprendizaje, representados por la aprobación con notas expresivas, proporcionadas por la visión menos fragmentada de los contenidos estudiados en la enseñanza media.

**Palabras clave:** Física; Actividades experimentales; Educación.

### **Abstract**

This work presents the experience report about the project of scientific experiments with materials found on a daily basis, developed with high school students of the morning, afternoon and evening shifts at EEEFM Manoel Lobato, located in the municipality of Primavera / PA. The aim of the project was to reduce the school dropout rate and stimulate the study of the mathematical, physical and chemical disciplines, since they are areas that have great difficulty in learning the contents. The activities focused on the research and production of scientific experiments with recyclable or low cost materials, portraying contents seen in the classroom and a different context, with different applications. The students were instructed by the teacher in each suggested experimental activity, highlighting important information for each step required to construct the experiment. As a result of the activities, the commitment and motivation demonstrated by the students involved were highlighted, as well as the search for scientific rigor and interest in carrying out similar activities in the following year. A significant improvement in school performance was also observed, contributing to the reduction of dropout and improvement in learning, represented by the approval with expressive notes, provided by the less fragmented view of the contents studied in high school.

**Keywords:** Physics, Experimental Activities, Education.

## **1. INTRODUÇÃO**

A ideia de desenvolver esse projeto nasceu quando ainda estava cursando a universidade, durante o curso de Matemática sempre era motivo de debate os seguintes questionamentos “Como dar aulas atrativas de matemática, química ou física para um público que na maioria das vezes não gosta ou não tem afinidade com essas disciplinas?”, “Como tornar essas disciplinas atrativas em escolas com poucos recursos?”, “Como desenvolver aulas diversificadas para um público tão heterogêneo?”. Ao iniciar minha jornada como professor pude perceber uma extrema necessidade de grande parte dos alunos em vivenciar na prática como os temas trabalhados na física surgiram e acontecem todos os dias, visto que muitos dos assuntos tratados em sala são de predominância intuitiva levando muito dos alunos a ter pouco interesse na disciplina citada. A escola por sua vez também não tem muitos recursos e acaba limitando a prática de produção científica, por isso o projeto objetivou construir experiências científicas que utilizassem materiais recicláveis para o auxílio nas aulas de física, matemática e química, mas também podendo ser estendida a outras realidades ou disciplinas, sempre procurando uma forma de relacionar o tema trabalhado com uma problemática vivida no dia a dia da escola, da casa dos alunos, do município ou da região.

O projeto teve origem em 2014, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Manoel Lobato, localizada no município de Primavera que se encontra no interior do estado do Pará e atende uma comunidade formada por 23 localidades rurais que se localizam nas proximidades do município citado. A escola por ser uma das maiores da região atende também alunos de outros municípios e localidades vizinhas, a mesma conta em seu quadro funcional, professores graduados, alguns especialistas e um mestre, atendendo um público bem diverso em uma perspectiva de inclusão social e digital, com turmas de EJA (nos turnos da tarde e noite), fundamental II (nos turnos da manhã e tarde) e ensino médio (em todos os turnos) que totalizam pouco mais de 1400 alunos, sendo que grande parte deles tem como rotina diária a saída de suas casas na zona rural através de ônibus, bicicleta, moto ou até mesmo a pé para ir à escola.

Frente a várias problemáticas que podem prejudicar o processo de ensino-aprendizagem, muito se foi discutido e pensado com a finalidade de procurar alternativas visando melhorar o desempenho dos alunos, mudar um histórico de alunos repetentes e reverter uma problemática envolvendo a evasão escolar. Tendo em vista, que esses problemas não se restringem apenas a essa escola ou essa região, mas que se estende a todo país. Por isso, o projeto foi pensado como uma alternativa de tornar as aulas mais estimulantes e prazerosas para alunos e professores em qualquer realidade ou região.

## **2. UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA UTILIZANDO EXPERIÊNCIAS**

Para que o processo de ensino e aprendizagem da física aconteça visando um melhor aproveitamento, são necessários recursos didáticos que precisam ser utilizados de maneira relevante ao conteúdo estudado, levando em consideração elementos que estimulem a educação científica, a formulação de conceitos, a formação de habilidades, o papel social e cultural da ciência que possibilitem ao aluno construir seu conhecimento sobre o assunto proposto.

No cotidiano escolar, por vezes, o professor encontra a necessidade de mudar sua metodologia de ensino, nesse sentindo trabalhar com experiências dentro e fora da sala de aula pode se mostrar uma mudança difícil em um primeiro momento, mas resulta em uma melhor aprendizagem dos conteúdos. Nesse sentido, Freire (2000, p.43) fala da importância da mudança da prática pedagógica acontecer, afirmando que existe, “no começo da atividade do educador ou da educadora em relação com os educandos como na continuidade de sua prática, a necessidade da certeza por parte dela ou dele de que mudar é difícil, mas é possível”.

Baseando-se na ideia de que por meio da atividade experimental é possível proporcionar um significado ao conhecimento em construção, o projeto buscou proporcionar uma nova perspectiva aos alunos, buscando conduzir a atividade proposta a partir de situações

problemas, trazendo exemplos do cotidiano para que o aluno fizesse relações dessas situações com os fenômenos observados nos experimentos.

O debate sobre a utilização de laboratórios de baixo custo não é algo novo e alguns autores já pontuavam sua importância em contextos educacionais distintos, porém levando em consideração a realidade de muitas escolas, o professor tem que buscar alternativas para que as atividades possam acontecer. Os autores Ferreira (1982) e Violin (1985) propõem que o professor busque alternativas à ausência de laboratórios bem equipados através da utilização de material de baixo custo, pois a utilização desses materiais permite a realização de experimentos físicos, matemáticos e químicos sem a necessidade de laboratórios bem equipados e alto custo.

Nessa perspectiva, as experiências propostas nesse projeto tiveram suas construções e aplicações levando em consideração fenômenos físicos envolvendo materiais recicláveis e de baixo custo, visando que o aluno se sinta mais a vontade quando ele mesmo constrói o experimento. Segundo Kapitsa (1985):

“para que um estudante compreenda um experimento, ele próprio deverá executá-lo, mas ele entenderá muito melhor se, além de realizar o experimento, ele construir os instrumentos para sua experimentação” (p.248).

### **3. EXECUÇÃO E METODOLOGIA DAS EXPERIÊNCIAS**

O projeto de construção e uso de experiências científicas com materiais recicláveis para o auxílio do ensino da física no 1º ao 3º ano do ensino médio aconteceu da seguinte forma, com as turmas de 1º ano do ensino médio foram contextualizados os conceitos sobre movimento uniforme e movimento uniformemente variável através de aulas em sala, elaboração e resolução de exercícios individualmente e em grupo. Após esse primeiro momento, foram construídos carrinhos com materiais recicláveis (Latinha de sardinha, tampas de garrafas pet, raios de bicicleta e fita adesiva) primeiro pelo professor com a finalidade de ser utilizado em uma experiência, em que consistiu em colocar um livro em cima de outro com a finalidade de se construir uma rampa para que o carrinho fosse lançado, após o lançamento foi utilizado o cronômetro do celular para calcular quanto tempo o carrinho permaneceria em movimento e logo após sua parada foi utilizada uma fita métrica para medir a distância em centímetros que o carrinho alcançou. Frente a esses dados os alunos foram colocados juntos ao conceito de movimento uniforme e movimento uniformemente variável tendo que utilizar as fórmulas estudadas nesses conteúdos.

Posteriormente, os próprios alunos foram divididos em grupo e tiveram que pesquisar e trazer os seus próprios materiais para construção de seus carrinhos com a finalidade de reconstruir a experiência feita pelo professor, sendo que cada um de seus passos, desde a escolha de materiais a execução da experiência deveriam ser registradas em um papel descrito

como “passo-a-passo” para que alunos futuros pudessem realizar a mesma experiência. Essa experiência foi repetida em todos os turnos manhã, tarde e noite com o propósito de alcançar a maior quantidade de alunos possíveis do 1º ano do ensino médio.

Com as turmas de 2º ano do ensino médio foram desenvolvidos os conceitos sobre termodinâmica e hidrostática através de exposição do conteúdo em sala, elaboração e resolução de exercícios, posteriormente foram pesquisadas e construídas duas experiências para trabalhar os temas exibidos em sala.

A primeira experiência consistiu em estudar a densidade entre líquidos e como os mesmos se comportam em temperaturas elevadas e pra essa experiência foram necessários como materiais, um copo de vidro, uma vela, leite em pó, fósforo e água. A experiência foi realizada primeiramente pelo professor na qual foi preciso misturar uma porção de leite em pó com uma pequena quantidade de água e posteriormente colocada junto à água natural dentro do copo, a vela foi acesa com a intenção de aquecer o copo que continha leite já em líquido e a água. Após certo tempo se tornava visível a separação do leite e a água tornando possível um debate sobre o assunto estudado em sala.

A segunda experiência teve a finalidade de estudar e debater o conceito de termodinâmica partindo de uma experiência aparentemente simples, mas que pode tomar grandes proporções dentro do estudo da física. Para essa segunda experiência foi preciso um copo de vidro, um pires, um pedaço de isopor (para se tornar um pequeno barco), vela, uma pequena quantidade de água, corante (caso queira uma visão melhor da experiência) e fósforo. A experiência consistiu em encaixar a vela no isopor, colocar um pouco de água no pires, acender a vela para posteriormente cobri-la com o copo de vidro, após alguns segundos o oxigênio de dentro do copo foi consumido e a água de fora e sugada para dentro do copo. Essa experiência foi realizada em um primeiro momento pelo professor e posteriormente pela turma da mesma forma já descrita nesse documento

Todas as experiências realizadas com as turmas do 2º ano do ensino médio foram realizadas primeiramente pelo professor e posteriormente pelos alunos conforme já descrito nesse documento. Essas experiências foram repetidas em todos os turnos da manhã, tarde e noite com o propósito de alcançar a maior número de alunos possível.

Com as turmas de 3º ano do ensino médio foram desenvolvidos os conceitos sobre eletrostática e eletrodinâmica através de aulas com conteúdo em sala, elaboração e resolução de exercícios. Após a contextualização do conteúdo foi discutida a situação energética em que nosso país está inserido e dentro desse conceito foi desenvolvido uma experiência que consistiu em uma proposta de geração de energia com matérias de fácil encontro. Para essa experiência foi preciso: garrafas pet's pequenas, água sanitária, água natural, fios de cobre, fios de ferro, pequenos pedaços de fios encapados, limões e led's. Com os materiais em mãos foi realizada uma mistura com a água sanitária e a água natural dentro da pequena garrafa pet, posteriormente foram colocados os fios de cobre e ferro cada um em uma extremidade e

ligados os fios encapados, um no cobre e outro no ferro e posteriormente ligados ao led, feito isso foi possível presenciar a geração de energia, ressaltando que a mesma experiência pode ser realizada utilizando limão ou batata.

Levando em consideração que muitas das atividades com experimentos são realizadas apenas pelo período da manhã ou tarde na maioria das escolas, as experiências tratadas nesse projeto foram realizadas em todos os turnos e com o objetivo de abranger a maior quantidade de alunos possíveis do 3º ano do ensino médio, dando a oportunidade de todos colocarem em prática seus conhecimentos sobre a física e de outras áreas.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quando o projeto teve início, buscava-se contribuir com a comunidade escolar através de um projeto didático, que proporcionasse aos alunos uma nova visão sobre os conceitos estudados na física e diminuísse a evasão escolar. Consideramos que as atividades desenvolvidas com os projetos didáticos proporcionam uma nova perspectiva sobre os processos educativos, de modo a potencializar significativamente a aprendizagem, favorecendo assim uma abordagem onde o aluno consegue relacionar os conceitos científicos com aplicações no contexto em que vive, evitando que a prática de sala de aula se reduza a um somatório de exercícios isolados e repetitivos. (Hernandez, 1998).

Considerando que a Física constitui a base educacional que forma as ciências naturais, seu processo de ensino e aprendizagem é muito importante por envolver investigações que vão desde a estrutura elementar da matéria até a origem e evolução do universo. É indispensável que essa disciplina seja vista e desenvolvida levando em consideração sua relevância para o entendimento dos fenômenos que acontecem em nosso dia a dia. Por isso, a importância de mostrarmos aos alunos que, ao entender os princípios físicos, estes poderão ampliar sua visão acerca da natureza e do mundo.

Para Kastrup (2007, p.152) o ato de construir conhecimento, de conhecer o mundo “está enraizada na ação, na vida prática”. Implica na mobilização de distintos processos cognitivos como a atenção, a percepção, a memória, a emoção, o raciocínio e a linguagem. Esses processos tem grande importância no contexto do ensino da física com auxílio das experiências científicas realizadas no projeto, pois os alunos construíram e aplicaram conceitos físicos se utilizando de conhecimentos estudados em sala e de seus conhecimentos produzidos diariamente.

Diante da análise sobre as possíveis contribuições do projeto em questão para a educação, entende-se que as experiências construídas e aplicadas com materiais recicláveis e de baixo custo é uma excelente alternativa para professores em qualquer contexto educacional, respeitando cada cultura e realidade escolar, mostrando que mesmo sem muitos recursos e

possível desenvolver um processo pedagógico de ensino e aprendizagem onde professor e aluno tenham prazer em construí-lo juntos.

## **5. REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos. Rio de Janeiro: Loyola, 2003.

FERREIRA, Norberto Cardoso. Proposta de laboratório para a escola brasileira: um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de Física. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Física/Faculdade de Educação, USP, 1978.

FERREIRA, Norberto Cardoso. Equipes de Laboratório e Trabalho em Grupo. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação, USP, 1982.

FREIRE, Paulo, Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Editora Paz e terra, 1967.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da indignação: Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 2003

HERNANDEZ, F. A organização do currículo por projetos de trabalho. 5.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

KAPITSA, P. Experimento, Teoria e Prática: artigos e conferências. Moscou: Ed. Mir, 1985.

KASTRUP, V. A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. São Paulo: Autêntica, 2007.

VIOLIN, A. G. Mecânica I - programa para ensino individualizado. 2ª edição. Rio de Janeiro: FAE, 1985.