

**ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE MASSA VARIÁVEL  
COM MATERIAIS RECICLÁVEIS: RELATO DE EXPERIÊNCIA NA  
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO  
FUNDAMENTAL PROFESSORA ANAYDE BEIRIZ**

Guilherme Leite Maia  
Arthur Vinicuis Ribeiro de Freitas Azevedo  
Ederson Paulo da Silva Araújo  
Allysson Macário de Araujo Caldas  
Jonas Saraiva da Silva  
Yuri da Fontoura Nascimento

**RESUMO**

Esse artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do projeto de extensão intitulado “Estudo e Desenvolvimento de Sistema de Massa Variável com Materiais Recicláveis” apoiado pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (PROEXC/IFPB). Que teve como objetivo propor uma atividade experimental de lançamento de foguetes (sistemas de massa variável) confeccionados com materiais recicláveis, com alunos da Escola Professora Anayde Beiriz (EMEIEF), localizada em Av. Cidade de Cajazeiras, s/n, bairro das Indústrias, Joao Pessoa/PB. Visando também, a criação de um espaço para diálogo e discussão referentes às áreas da física, química e astronáutica na referida escola. Os conceitos básicos de astronáutica estão ligados a mecânica newtoniana, logo a atividade experimental de lançamento de foguete com garrafa PET torna-se um excelente mecanismo de ensino aprendizagem que proporciona o intercâmbio entre a teoria e a prática. Além da abordagem dos conceitos do ensino formal, procurou-se divulgar a ciência e tecnologia estimulando a investigação científica na área de Física ligada à Engenharia Aeroespacial.

**Palavras-chave:** Ensino de física. Ciências naturais. Foguete.

**STUDY AND DEVELOPMENT OF VARIABLE MASS SYSTEM WITH  
RECYCLABLE MATERIALS: EXPERIENCE REPORT OF AN EXTENSION  
PROJECT AT THE MUNICIPAL SCHOOL OF CHILDHOOD EDUCATION AND  
FUNDAMENTAL PROFESSIONAL TEACHING ANAYDE BEIRIZ**

**ABSTRACT**

This article aims to present the development of the extension project entitled “Study and Development of Variable Mass System with Recyclable Materials” supported by the Dean of Extension and Culture of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba (PROEXC / IFPB ). That aimed to propose an experimental activity for launching rockets (systems of variable mass) made with recyclable materials, with students from Escola Professora Anayde Beiriz (EMEIEF), located in Av. Cidade de Cajazeiras, s / n, Bairro das Indústrias, Joao Pessoa / PB. Also aiming at the creation of a space for dialogue and discussion regarding the areas of physics, chemistry and

astronautics in that school. The basic concepts of astronautics are linked to Newtonian mechanics, so the experimental activity of launching a rocket with PET bottle becomes an excellent teaching-learning mechanism that provides the exchange between theory and practice. In addition to addressing the concepts of formal education, we sought to disseminate science and technology by stimulating scientific research in the area of Physics linked to Aerospace Engineering.

**Keywords:** Physics teaching. Natural Sciences. Rocket.

Data de submissão: 17/02/2020

Data de avaliação: 24/03/2020

## 1 APRESENTAÇÃO

No ensino de física, podemos fazer uso de distintas atividades experimentais que estão ligadas a diferentes áreas do conhecimento que por sua vez se transformam em práticas de atividades lúdicas, que atraem de maneira significativa à atenção dos alunos. Em particular, quando se trata de crianças e pré-adolescentes. Um exemplo que chama bastante atenção desse público é a física experimental representada por sistemas de massa variável (foguetes) na área da astronáutica, tema este, pouco trabalhado no ambiente de sala de aula convencional. A experimentação é uma ferramenta importantíssima no processo de ensino das ciências naturais, uma vez que possibilita ao executor um olhar diferenciado e crítico sobre os fenômenos da natureza proporcionando-lhe conhecimento com bases mais sólidas.

A PROEXC/IFPB desenvolve atividades de extensão e cultura com o intuito de aproximar a prática de ensino e de pesquisa com diversos segmentos da sociedade, proporcionando o compartilhamento entre os saberes acadêmicos e os saberes populares.

O projeto proposto teve como objetivo a criação de um espaço para diálogo e discussão referentes às áreas da física, química e astronáutica nas escolas de ensino fundamental e médio, através de uma atividade experimental de lançamento de foguetes (sistemas de massa variável) confeccionados com materiais recicláveis, com alunos da Escola Professora Anayde Beiriz (EMEIEF), localizada em Av. Cidade de Cajazeiras, s/n, bairro das Indústrias, João Pessoa/ PB. Com o intuito de ensinar conceitos referentes ao lançamento de foguetes na prática e assim, criar interesse no aluno para as disciplinas citadas, onde, atualmente as crianças e adolescentes perderam o gosto por estudar essas matérias.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino, nas suas diferentes áreas da ciência, passou e passa por inovações motivadas por ideias diversas, advindas principalmente de pesquisas desenvolvidas no âmbito educacional. Estas pesquisas propõem e investigam questões pertinentes ao processo ensino/aprendizagem, lançando ao sistema novos desafios. Por outro lado, as preocupações em relação a novas formas de ensinar, principalmente correlacionadas à formação de conceitos, tem desafiado o professor a propor inovações novas técnicas e tecnologias na maneira de discutir e compartilhar conhecimentos com seus alunos.

Física, ciência de particular interesse neste projeto, que muito se inovou ao longo da história, faz da experimentação empírica um alicerce nas pesquisas e formação do pensar científico. Contudo, não somente na Física a experimentação é fundamental, também o é

relevante e fundamental no processo de ensino e aprendizagem quanto a formação do aprendiz, favorecendo a introdução e desenvolvimento de seu estudo por meio de experimentos, vivências e visualizações concretas da teoria aprendida na sala de aula e da prática.

Os desafios do ensino de Física, o uso de experimentos e a necessidade da divulgação e aprofundamento das ciências e das tecnologias, nos motiva a pensar em atividades experimentais informais, potenciais para o ensino não só de física mais de outras disciplinas como a Astronomia e Matemática na Educação Fundamental e Básica. Nesse contexto, propusemos a formação de alunos quanto aos requisitos necessários para o lançamento de foguetes de garrafa PET, unindo prática de ensino e aprendizado concretos. As atividades foram desenvolvidas com alunos, pais e comunidade em geral, dessa forma, propiciando interação com aparatos tecnológicos a fim de popularizar as ciências.

Nesse sentido os PCN+ trazem sugestões de temas estruturadores para a grande área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, onde também está inserida a Astronomia. Essas sugestões tem como objetivo que as escolas revejam os conteúdos ensinados e suas respectivas práticas educativas. Os temas sugeridos são:

Tema 1: Movimento, variações e conservações (unidades temáticas: fenomenologia cotidiana, variação e conservação da quantidade de movimento,

energia e potência associadas aos movimentos, equilíbrios e desequilíbrios).

Tema 2: Calor, ambiente e usos de energia (unidades temáticas: fontes e trocas

de calor, tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores, o calor na vida e no ambiente, energia: produção para uso social).

Tema 3: Som, imagem e informação (unidades temáticas: fontes sonoras, formação e detecção de imagens, gravação e reprodução de sons e imagens, transmissão de sons e imagens).

Tema 4: Equipamentos elétricos e telecomunicações (unidades temáticas: aparelhos elétricos, motores elétricos, geradores, emissores e receptores).

Tema 5: Matéria e radiação (unidades temáticas: matéria e suas propriedades,

radiações e suas interações, energia nuclear e radioatividade, eletrônica e informática).

Tema 6: Universo, Terra e vida (unidades temáticas: Terra e sistema solar, o universo e sua origem, compreensão humana do universo).

- Ciências da Natureza na área de Física, o efetivo aprendizado do tema estruturador Universo, Terra e Vida, que é composto das seguintes unidades temáticas: (CIÊNCIAS... 2006, p. 57)

Sabe-se porém, que essas divisões de áreas do conhecimento que são impostas nas grades curriculares faz com que seja forçada a manter uma rotina de aulas expositivas voltadas a conteúdos que são determinados pelas competências requeridas pelas disciplinas acadêmicas e que na maioria das vezes não refletem as reais necessidades dos nossos alunos. Na nossa compreensão para que as reais necessidades de formação dos nossos alunos sejam atingidas, se faz necessário uma transformação na maneira de abordar os conhecimentos nas diferentes áreas, de modo que, haja um entendimento mais real do alunado com o que ocorre ao seu redor, que esses possam se enxergar dentro do processo.

Segundo Signoreli (2008)

a construção de uma escola democrática passa, necessariamente, pelo rompimento com essa visão” seletiva e propedêutica, “e uma das formas de empreender essa construção é desenvolver um ensino interdisciplinar. Um ensino no qual as atividades de aprendizagem deem prioridade à capacidade de pensar os problemas reais que afligem a sociedade, problemas esses que não pertencem a uma disciplina específica e que para serem resolvidos precisam dos conhecimentos científicos disciplinares.

Desta forma, a busca de um processo educativo interdisciplinar seria a base para a promoção de conhecimentos escolares. Assim sendo, o estudo da astronáutica pode demonstrar a interligação entre as diferentes áreas de conhecimento, proporcionando assim um elevado grau de interdisciplinaridade com essas várias áreas, pois existem várias interfaces com outros conteúdos, proporcionando aos alunos uma visão mais realista do ensino.

### 3 METODOLOGIA

A educação integral defende o pleno desenvolvimento e uma visão multidimensional, por isso é importante fazer parcerias, pois as mesmas reconhecem especificidade e ampliam a capilaridade das ações socioeducativas, nessa linha de pensamento o projeto em questão possui um parceiro social.

A metodologia a ser empregada no projeto será dividida nas seguintes etapas:

1) no primeiro momento será realizado encontros com os alunos extensionista/voluntários, com o intuito de planejar as atividades a serem trabalhadas com os alunos da referida escola. Esse planejamento envolve desde a elaboração de painéis auto explicativos sobre conhecimentos astronáuticos e até a construção das plataformas de lançamentos de foguetes de garrafa PET, foguetes e realização de lançamentos. Bem como a capacitação de alunos extensionista/voluntários para realização destas atividades, tento como o principal intuito de manter uma interligação entre os conceitos básicos da astronomia e os conteúdos abordados em sala de aula.

2) após a capacitação dos extensionista/voluntários será realizado a aplicação das atividades nas turmas da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Anayde Beiriz. As atividades a serem aplicadas seguem a seguinte ordem:

- Abordar, fazendo uso de multimídias, os conceitos iniciais da astronáutica e o lançamento de projéteis. Simultaneamente à abordagem dos conceitos introdutórios da astronomia, iremos introduzir os alunos no conhecimento dos instrumentos necessários para o lançamento de foguetes de garrafa pet. Essa etapa ocorrerá por meio de atividades experimentais simples, mas que proporcionarão aos alunos a visualização dos conceitos apresentados nas exposições. Esse tipo de atividade tem o poder de fazer com que o conhecimento adquirido crie raízes mais profundas na mente dos alunos.

- Oficinas que possibilitaram aos alunos a construção de seus próprios foguetes e base de lançamento. Essa fase do projeto tem trunfo, o fato de que esses objetos são confeccionados por meio de objetos facilmente encontrados no dia a dia dos alunos, como por exemplo, garrafas PET, prego, madeira, tubulação de PVC entre vários outros objetos de fácil acesso. Encontramos na literatura uma grande quantidade de bibliografias que servem de referência para essa prática de construção de experimentos astronômicos, o que viabiliza ainda mais

esse tipo de atividade em nosso projeto.

3) por fim, vamos colocar o projeto em prática, com atividade onde os próprios alunos da escola irão realizar o lançamento dos seus foguetes. Será criada uma espécie de competição que servirá como um incentivo para os alunos buscarem maneiras de melhorar seus próprios foguetes.

#### 4 RESULTADO

Com o dever de deixar explícito que o planejamento das disciplinas e conteúdos, faz-se necessário para se desenvolver um ensino mais significativo. O trabalho desenvolvido foi dividido em momentos como estudos específicos sobre teoria ácido-base, movimento oblíquo e estabelecer uma relação com o ensino de ciências e, tem como foco principal o desenvolvimento de um corpo de massa variável.

O tema foi escolhido para a elaboração deste trabalho, pois, sabemos que é fundamental ir além de discutir conteúdo curricular a partir de uma relação entre aspectos científicos e tecnológicos, relacionando-os também com aspectos sociais e econômicos, permitindo empoderar os grupos minoritários. Pois, os foguetes artesanais eram muito utilizados por um simples sentido de brincadeira, e o projeto possibilitou essa relação entre conhecimentos científicos, com a prática proposta. Possibilitando uma alfabetização científica por parte dos estudantes.

No primeiro contato com a turma, foi feito um levantamento referente aos seus conhecimentos prévio sobre teoria ácido-base e movimento oblíquo, sendo constatado que 90% dos alunos não sabiam o que eram sistemas de massa variável e não lhe atribuía aplicações ou correlação com a física ou química. Por isso, nós primeiros momentos, demos ênfase às dificuldades encontradas no conteúdo de física e química. Introduzimos o conteúdo, abrindo sempre um momento para as perguntas, priorizando a troca de conhecimento entre os colegas e o professor, pois, já dizia Vygotsky (1989), o aluno se desenvolve melhor com a interação.

Após a aula teórica, começamos a criação dos foguetes, lembrando sempre dos conhecimentos adquiridos. Trabalhando também com as relações dos reagentes buscando uma melhor performance. Foi um momento de aprendizado para docentes e discentes, foi um momento onde os discentes correlacionaram a amostra que eles calcularam, com as concentrações teóricas calculadas previamente.

#### REFERÊNCIAS

CIÊNCIAS da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio: volume 2).

SIGNORELI, V. **Disciplina e interdisciplinaridade**. [2008]. Disponível em: <http://www.educarede.org.br/educa>. Acesso em: 20 jan. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.