



**Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015**

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

## **MOTIVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ HIDRÁULICO PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE FÍSICA**

Neyson Ferreira de Souza<sup>1</sup> - Unifesspa  
Edney Ramos Granhen<sup>2</sup> - Unifesspa

**Eixo Temático/ Área de Conhecimento:** Princípios e leis que regem a Física; Hidrostática

### **1. INTRODUÇÃO**

O projeto de construção de um robô mecânico hidráulico (RMH) é um subproduto do trabalho de dissertação do Mestrado Profissionalizante no Ensino de Física, e tem como objetivo a busca pela motivação no aprendizado da disciplina. O projeto será testado em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola Luzia Aires Maranhão, na cidade de Carolina - MA. O trabalho propõe que os alunos construam o seu próprio experimento, usando essa ferramenta motivadora, como objeto de aprendizagem. Segundo Hodson e Reid (1993), o principal desafio que o professor de ciências enfrenta é essencialmente o de motivar os alunos, já que este é um dos elementos cruciais para aqueles que não demonstram ter interesse ativo pelo mundo dos fenômenos naturais. Como auxiliar nessa tarefa, o professor tem o compromisso de buscar alternativas que melhorem o aprendizado do aluno na disciplina de Física, algo que seja eficaz despertando o senso de curiosidade e que ao, mesmo tempo instigue o lado investigativo do aluno. Segundo Carvalho (1999), a utilização de 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. Nesse sentido o aluno consegue entender o conteúdo o que lhe permite sair de uma postura passiva e participar da construção do conhecimento. A construção do robô hidráulico põe o aluno numa condição em que ele participe ativamente da construção do aprendizado de forma significativa criando e descobrindo novos conceitos e aprimorando a sua formação.

#### **Objetivos gerais:**

- É verificar se realmente essa metodologia de trabalho influencia no processo de ensino e aprendizagem do aluno.
- Analisar até que ponto o experimento é importante no ensino de física, haja vista o leque de recursos disponíveis em sala de aula: vídeo aulas, simulações virtuais, jogos online etc.
- Diagnosticar se o experimento aplicado diretamente em sala aula é suficiente para a aprendizagem de Física.
- Pesquisar e investigar até que ponto o experimento é importante para o aprendizado de Física e o que poderá ser feito para que experimentos assim se tornem prática comum no ensino.

#### **Objetivos específicos:**

- Adquirir conhecimentos básicos, para desenvolver a capacidade investigativa frente aos fenômenos físicos de hidrostática e suas aplicações tecnológicas no cotidiano.
- Aplicar experimentos de Física em sala de aula como forma de promover uma aprendizagem significativa, com o aluno manuseando o seu experimento.
- Caracterizar o perfil dos alunos pesquisados, analisando os seguintes itens:
  - i) se a escola possui laboratório de Física;
  - ii) se os alunos já fizeram algum tipo de experimento;

<sup>1</sup> Mestrando do Mestrado Nacional Profissional do Ensino de Física, Instituto de Física e Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. E-mail: neyson.ferreira@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Professor titular Dr. em Física/ICE/Unifesspa). E-mail: granhen@unifesspa.edu.br.



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

iii) se o professor de Física utiliza experimentos em sala de aula.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

- Conceituação teórica dos fundamentos envolvidos na hidrostática:

### Densidade ou massa específica

A densidade é a grandeza que dá a medida da concentração da massa de uma substância num determinado volume. Define-se densidade pela razão entre a massa da substância e o volume correspondente a essa matéria. Quanto maior essa razão, maior a massa contida num determinado volume, portanto maior a densidade da substância. Assim, sendo  $m$  a massa contida no volume  $V$ , a expressão matemática da densidade  $d$  é:

$$d = \frac{m}{V}$$

A unidade de densidade no SI é  $\text{kg/m}^3$ , entretanto utiliza-se ainda com muita frequência o  $\text{g/cm}^3$  como unidade prática.

### Pressão

A pressão média  $p_m$  que  $\vec{F}$  exerce na superfície  $A$  é obtida dividindo-se o módulo da componente normal de  $\vec{F}$  em relação a  $A$  ( $\vec{F}_n$ ) pela correspondente área  $A$ :

$$p_m = \frac{F_n}{A}$$

### Princípio de Pascal.

A variação de pressão aplicada a um fluido contido num recipiente fechado é transmitida integralmente a todos os pontos desse fluido.

O princípio de Pascal é uma das aplicações tecnológicas mais interessantes na Física. Com ele, podemos aplicar uma força em uma situação, e a força pode ser multiplicada muitas vezes, dependendo da área de sua aplicação.

### O Funcionamento do robô

O experimento é explicado pelo princípio de Pascal que diz: “O acréscimo de pressão produzido num líquido em equilíbrio transmite-se integralmente a todos os pontos do líquido”. No robô mecânico cada articulação é montada com duas seringas de diâmetros diferentes, a força em Newton feita nas seringas é proporcional à sua área, ou seja, bem pequena. Quando o fluido (água) é pressionado para o outro êmbolo, é extremamente difícil de impedir que o êmbolo maior suba, pois, como já foi explicado a força nele é muito maior.

O sistema explica o princípio de Pascal e simula o funcionamento de qualquer dispositivo hidráulico, como freios de automóveis, direção hidráulica e braço mecânico hidráulico.

### Material:

- 6 seringas sendo duas de 20 ml e 4 de 10 ml;
- 4 metros de mangueira de aquário;
- 3 peças de madeira sendo uma de 20 cm, outra de 15 e 12 cm;
- 2 dobradiças;
- 6 braçadeiras;



**Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015**

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

- Pistola de cola quente;
- Pistão;
- O líquido utilizado é a água;

### **Metodologia:**

Aplicada em conjunto com aluno/professor para o resultado da experiência (descrição do procedimento experimental adotado). A metodologia que embasa esse projeto é Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem Based Learning, PBL) que é uma derivada do construtivismo. Segundo Rhem (1998), essa metodologia foi inicialmente utilizada em cursos de Medicina no início da década de 1970 na Faculdade de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá. Essa metodologia propõe que o responsável pela criação do aprendizado são os próprios alunos. Na PBL, o professor é o facilitador e também seleciona o problema a ser resolvido. Este problema precisa ser algo que proporcione a necessidade de manipular diversos conceitos e trabalhar diretamente a motivação dos alunos. Na construção do robô hidráulico os alunos estão construindo o seu próprio conhecimento a medida que eles manuseia o objeto de estudo fazendo aplicação dos conteúdos estudado em densidade, pressão e o princípio de Pascal. Os alunos passam a ter consciência para que servem esses conceitos, como é feita sua aplicação na prática, compreende habilidades com significado prático do seu cotidiano. A função do professor, segundo a teoria de aprendizagem, que serve de embasamento teórico é de auxiliar o aluno caso ele precise de algum suporte ou direcionamento a respeito de algum conceito que não tenha ficado bem claro. Nesse sentido o professor pode inferir na construção do experimento orientado o aluno. O professor deve ser capacitado para dar esse suporte ao aprendiz.

A metodologia empregada nesse projeto envolve a aprendizagem de conteúdos de hidrostática, através de aulas expositivas e dialogadas sobre o conceito de densidade, pressão e o princípio de Pascal e finaliza o projeto com a construção de um robô hidráulico construído pelos alunos. O robô hidráulico serve como um produto educacional. Na construção do experimento o aluno será capaz construir conceitos ligados ao conteúdo ministrado em sala de aula mostrando que o aprendizado de forma significativa ocorre quando o aluno atua de forma direta nessa construção. De acordo com a teoria de Vigotski (2001), o experimento deve ser auxiliado pelo professor, desenvolvendo a zona de desenvolvimento potencial do aluno, buscando sempre a interação e a troca de informações buscando sempre uma aprendizagem significativa de acordo com a perspectiva interacionista. Segundo Vigotski (2001), a interação entre os alunos no momento da atividade experimental favorece o processo de aprendizagem fazendo com que o aluno desenvolva o seu potencial.

A zona de desenvolvimento proximal a ZDP é formada pela zona real que é aquela que o aluno já tem formada, ou seja, seus conhecimentos prévios. Com ele é capaz de resolver problemas individuais. Potencial é zona que precisa ser explorada o aluno tem capacidade de aprender só que ele precisa do auxílio de uma pessoa que saiba mais do ele pode ser o professor ou um colega. Entre essas duas áreas a real e a potencial é onde o professor deve atuar auxiliando o desenvolvendo o potencial dele buscando alternativas para alcançar esse objetivo.

Segundo Vygotsky (1984), a aprendizagem é anterior ao desenvolvimento por que a aprendizagem gera o desenvolvimento a partir da zona de desenvolvimento proximal – ZDP. É a partir das ações desenvolvidas pelo aluno e por meio da interação social que ocorre a apropriação dos conhecimentos produzidos pela humanidade, ou seja, é no contato direto com o experimento manuseando o seu objeto de estudo o aluno torna-se autônomo, na medida que essa atividade vai criando ZDP e a mediação de um professor ou alguém mas capaz auxilie o processo, permitindo o desenvolvimento do pensamento, pois a ZDP:

É a distancia entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinando através da solução de problemas sobre a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKI, 1984, p. 112).

Nesse projeto busco refletir quais caminhos devemos buscar para melhorar o aprendizado no ensino de Física tornando o ensino de física de forma significativa e atraente para o aluno. Segundo Alberto



**Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015**

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

Gaspar (2014), pode se adotar como princípio básico de uma pedagogia vigotskiana, que todo conteúdo de ciências humana, exatas ou biológicas pode ser ensinado e aprendido por meio das mais variadas estratégias pedagógicas, desde que elas possibilitem o desencadeamento de interações sociais das quais participe o professor ou, eventualmente, outro parceiro mais capaz que domine cognitivamente o conteúdo que é o objeto de ensino dessa interação.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados e as discussões serão apresentados após aplicação desse experimento em sala de aula. Esse estudo propõe na finalização da pesquisa fornecer um produto educacional.

### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Espero com esse projeto do robô hidráulico verificar novos métodos que estimulem os alunos na construção do seu próprio aprendizado. O experimento deve ser analisado como uma ferramenta motivadora já que os alunos manuseiam o seu próprio objeto de estudo. A função do professor nesse trabalho é auxiliar o aluno a desenvolver o seu próprio conhecimento. Busco com esse trabalho mostrar a Física de forma significativa para os alunos mostrando como usar e entender os conceitos de Física aplicada na prática estudada entendendo o seu real significado e sendo capaz de responder para que serve esse conteúdo e como deve aplicado no cotidiano aluno e sua importância para a ciência e para o desenvolvimento da sociedade. Através de questionários, avaliar a parte qualitativa desse trabalho analisando quais foram os pontos positivos e quais foram os pontos negativos na aplicação desse trabalho.

Na fundamentação teórica usaremos como embasamento a teoria sócio interacionista de Vigotski numa perspectiva que mostre aprendizagem de forma significativa, dando sustentação a essa pesquisa.

### **5. REFERÊNCIAS**

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

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de Física**. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

GASPAR, A. **Física** v. único. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2008.

HODSON, Derek; REID, David J. Ciências para Todos em Secundaria. In: HERNANDES, Cláudio Luiz. **Uma Atividade Investigativa de Roteiro de Situação do Cotidiano**. Disponível em: <http://www.sbf.if.usp.br/eventos/epef/>

RHEM, J. (1998). Problem-based learning an introduction. **The National Teaching & Learning Forum**, pp. 1-4

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes 2001.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.