

## **MOVIMENTO CIRCULAR E FORÇA CENTRÍPETA**

Daniela Trentin – daniela@sou.faccat.br – FACCAT  
Núbia Elisa Matos Ramos – nubiaramos@sou.faccat.br – FACCAT  
Zenar Pedro Schein – zenar@faccat.br – FACCAT

### **Resumo**

O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido no curso de Matemática - licenciatura das Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT) no ano de 2015. Esta investigação tem por objetivo estudar a importância da experimentação na aprendizagem significativa do conceito de força centrípeta em um movimento circular. Para maior compreensão da dimensão e construção do trabalho, apresenta-se uma fundamentação teórica, metodologia, uma análise de dados e uma conclusão sobre a experiência realizada. Com a aplicação do experimento, pode-se observar a ação da força centrípeta em um movimento circular. No momento em que temos dois corpos com massas diferentes, unidos por um fio, observa-se que o corpo com massa maior será puxado para baixo. Porém, se aplicarmos o movimento circular ao objeto de massa menor, este produzirá uma força apontada para o centro (força centrípeta) e essa por tensão ao fio fará com que o corpo de massa maior fique em repouso. Essas são conclusões que os alunos podem chegar por meio de atividades experimentais em sala de aula.

**Palavras-chave:** Experimentação. Aprendizagem Significativa. Força Centrípeta. Movimento Circular.

### **Introdução**

A Educação Básica no Brasil está em constante discussão envolvendo toda a comunidade escolar. No que tange o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Ciências, discute-se a ausência de laboratórios específicos.

O trabalho aqui desenvolvido preocupa-se em divulgar que as aulas de Ciências podem ser desenvolvidas por meio de atividades experimentais sem a necessidade exclusiva de espaços denominados de laboratório de Ciências.

Quer-se mostrar que utilizando materiais de fácil acesso é possível construir em sala de aula o próprio laboratório e desenvolver as atividades experimentais possibilitando uma aprendizagem significativa dos alunos envolvidos no processo.

### **Aprendizagem significativa**

A aprendizagem significativa está baseada na construção do conhecimento. É imprescindível que o professor torne as aulas mais interessantes, trabalhe com os conteúdos de forma que o aluno possa compartilhar seus conhecimentos, sua realidade e suas experiências, levar em consideração aquilo que o aluno já sabe. O objetivo deve ser de tornar a sala de aula um lugar que estimule a criatividade e a vontade de aprender.

Segundo Lemos (2011), nós ainda temos uma escola que treina o aluno para memorizar, não para pensar, o papel do estudante não pode ser de mero anotador e nem mesmo se resume a passar de ano, a sua função é interpretar a informação e avaliar se concorda ou não com o professor.

De acordo com Bruini (2017), a aprendizagem significativa é o conceito central da teoria de Ausubel. Ela envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica. Propõe-se a explicar o processo de assimilação que ocorre com a criança na construção do conhecimento a partir do seu conhecimento prévio.

[...] para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. [...] a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 1982, p. 7).

Para o ensino ser significativo, conforme Lopes, Viana e Lopes (2007, p. 31),

[...] Cabe aos programas pedagógicos organizarem situações que levem o aluno a investigar, a experimentar e não apenas a ouvir e repetir sinais e técnicas que muitas vezes são destituídos totalmente de significado para ele. Um conteúdo só é significativo é compreendido pelo aluno à medida que este possa inseri-lo num sistema de relações, ou seja, assimilá-lo a outros conhecimentos previamente construídos. 'O que não podemos assimilar a qualquer esquema prévio carece de significado para nós'.

De nada adianta desenvolver uma aula diferenciada se ela for encaminhada de forma automática, sem possibilitar a reflexão e a negociação de significados. (LEMOS, 2011).

### **A importância da experimentação na sala de aula**

A experimentação na sala de aula é importante para despertar o interesse dos alunos, além de ressaltar habilidades que não seriam vistas em aulas teóricas. Além disso a experimentação possibilita a construção do conhecimento por parte dos próprios alunos.

Segundo Borges (1997), os estudantes não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias e que os currículos de ciências não

oferecem oportunidades para abordagem de questões acerca da natureza e propósitos da ciência e da investigação científica.

A metodologia tem como principal objetivo facilitar na captação, análise e compreensão do que é estudado. É um caminho utilizando vários outros caminhos e práticas para atingir o resultado final do que é trabalhado. Onde visa à direção dos dados, utilizando diferentes métodos de ensino, para um resultado final compreensível e acima de tudo, significativo. São diversas as formas de aplicação de métodos educacionais, para ampliar a facilidade em realizar ou compreender algum conceito ou atividade, visando o melhor desempenho no entendimento de determinado assunto.

Nem sempre é possível trabalhar com a experimentação na sala de aula. Porém o experimentar desperta a curiosidade e o interesse por parte dos alunos, os motivando a participar da aula. Ao possibilitar que o aluno tenha contato com o objeto de estudo fica claro que o mesmo pode lapidar conhecimentos prévios.

A metodologia é essencial para a aprendizagem significativa do aluno, pois ele terá suporte necessário para o exercício do cérebro, o que proporciona condições para o verdadeiro aprendizado, não somente um estudo momentâneo.

A sistemática de ensino mostra uma organização do conteúdo na forma de expor a matéria apresentada de maneira clara, objetiva e aprofundada ao mesmo tempo. O que uma longa explicação “teórica” em um primeiro momento seria mais complexa e de difícil entendimento para os alunos, pode se tornar algo prazeroso e interessante de aprender, se for bem planejado e organizado pedagogicamente, auxiliando assim na construção do conhecimento.

Para que esse tipo de aprendizagem aconteça, situações devem ser criadas para proporcionar condições do aperfeiçoamento e da utilização do conceito aprendido posteriormente a uma análise ou abordagem, possibilitando que o aluno realize relações entre a teoria e a prática.

Brasil (1977, p. 20), pontua que o estudo dirigido é onde realmente se faz a aprendizagem, pois é possível verificar se o aluno assimilou o conteúdo, e também é responsável pela fixação da aprendizagem.

[...] A psicologia da aprendizagem no estado atual, sugere tão claramente certas atividades docentes, cujo desempenho somente no estudo dirigido podemos plenamente efetivar, que pedagogos tradicionais, abrindo concessões em seus 'métodos', aconselham o 'estudo dirigido' como atividade paralela às aulas expositivas, do mesmo modo como, nessas mesmas aulas, reservam uma parte do tempo para atividades discentes.

Caso contrário o aluno apenas irá “decorar” o conteúdo para uma posterior avaliação e não conseguirá aplicá-lo algum dia em uma situação cotidiana. Proporcionar para os alunos a certeza de o que eles aprendem pode ser utilizado de maneira prática em sua vida, podem auxiliar no ensino, proporcionando motivação e condições para que se construa uma aprendizagem significativa para o aluno.

### **Metodologia**

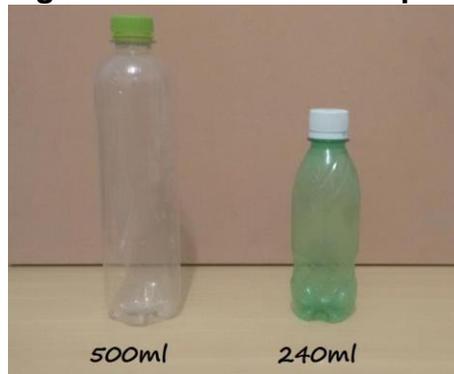
A investigação aqui apresentada é do tipo qualitativa e procura apresentar o desenvolvimento de um experimento escolar visando a aprendizagem significativa do conceito de força centrípeta em um movimento circular. Pode ser aplicada com o primeiro ano do Ensino Médio, aula de Física, utilizando materiais de fácil acesso.

Com isso objetiva-se propor atividades que podem ser realizadas sem espaço físico específico de laboratório de Física.

Para desenvolver o experimento são necessários os seguintes materiais:

- 1 garrafa de 240 ml;
- 1 garrafa de 500ml;
- 1 tubo de caneta;
- 1 fio de nylon.

**Figura 1 – Materiais do experimento**



Fonte: a pesquisa (2016)

Apresenta-se, a seguir, as etapas da construção do experimento:

- **1º Passo:** Cortar aproximadamente 1m do fio de nylon;
- **2º Passo:** Enche a garrafa de 500ml com sua capacidade máxima, a de 240ml até a metade será suficiente;
- **3º Passo:** Em uma das extremidades do fio de nylon, amarrar firmemente a garrafa de 500ml, a mesma estará representando a massa grande;
- **4º Passo:** Passar o fio de nylon por dentro do tubo da caneta;
- **5º Passo:** Na outra extremidade do fio, amarrar a garrafa de menor massa, ou seja, a de capacidade 240ml, que estará com aproximadamente 120ml;

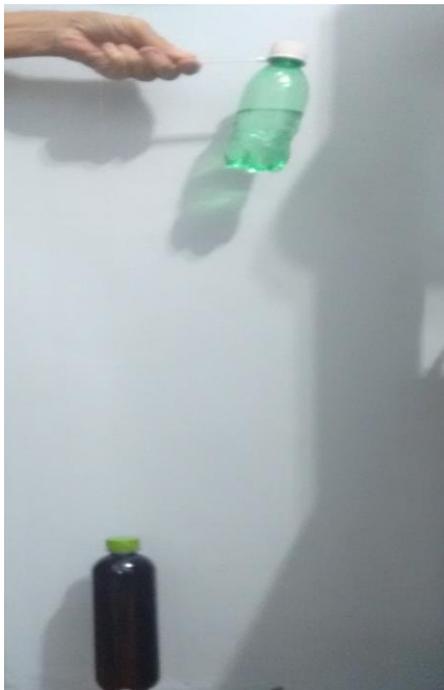
**Figura 2 – 5º passo do experimento**



Fonte: a pesquisa (2016)

- **6º Passo:** O instrumento do experimento está concluído, interessante deixar o mesmo em repouso para que seja feita uma análise;

**Figura 3 – sexto passo do experimento**



Fonte: a pesquisa (2016)

- **7º Passo:** Girar horizontalmente o objeto de massa menor para que nova análise seja feita.

**Figura 3 – 6º passo do experimento**



Fonte: a pesquisa (2016)

### **Análise de dados**

Ao deixarmos o instrumento do experimento em repouso, podemos observar que a massa grande cai por ação da gravidade. Porém, se aplicarmos um movimento circular na massa pequena, a massa grande não cai, permanecendo em repouso.

Para que a garrafa de maior massa se dê em repouso, a segunda lei de Newton estabelece que: *a soma das forças que atuam sobre ela deve ser igual a zero*. Quer dizer que, o peso da garrafa maior que antes fez com que ela descesse, agora está em equilíbrio com outra força gerada pelo movimento circular que se tem dado pela a massa menor.

Esta força que na verdade é gerada pela tensão do fio, chama-se Força Centrípeta.

Portanto, pode-se perceber que com a realização do experimento a compreensão dos conceitos físicos envolvidos foram feitos de forma natural e com grande facilidade. Uma vez que, já haviam tido a parte teórica do conteúdo, a visualização dos princípios na experiência torna a aprendizagem significativa para o aluno, que consegue fazer relações com o que foi trabalhado.

### **Conclusão**

Ao desenvolver o experimento em sala de aula o aluno tem a possibilidade de desenvolver habilidades manuais e como resultado o instiga a procurar explicações para os significados ali encontrados.

Dessa forma é possível que o aprendente possa ter uma aprendizagem significativa que o leve a compreensão de fatos que talvez em uma aula tradicional isso não aconteceria.

### **Referências**

BORGES, A.T. *O papel do laboratório no ensino de ciências*. Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, RS, 1997.

BRASIL, Luiz Alberto S. *Aplicações da teoria de Piaget ao ensino da matemática*. Rio de Janeiro, Forense-Universitária, 1977.

VI JOPEMAT  
II ENCONTRO NACIONAL DO PIBID/MATEMÁTICA/FACCAT,  
I CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

---

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, 1999.

BRUINI, Eliane da Costa. *Aprendizagem significativa*. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/aprendizagem-significativa.htm>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

LEMOS, Evelyse dos Santos. *David Ausubel e a aprendizagem significativa*. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

LOPES, Sergio Roberto; LOPES, Shiderlene Vieira de Almeida Lopes; VIANA, Ricardo Luiz. *Metodologia do Ensino de Matemática*. Curitiba: IBPEX, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.