

# CONSTRUÇÃO DE UM LEVITADOR DE USO DIDÁTICO NA IDENTIFICAÇÃO DOS SUBSUNÇORES PARA O CONTEÚDO DE MAGNETISMO

**Pedro Henrique Giaretta** – 135322@upf.br

**Cassiano Busatto** – 135304@upf.br

**Luiz Marcelo Darroz** – ldarroz@upf.br

**Carlos Ariel Samudio Pérez** – samudio@upf.br

Universidade de Passo Fundo, Instituto de Ciências Exatas e Geociências  
Passo Fundo - RS

**Resumo:** A Teoria da Aprendizagem Significativa, segundo Ausubel (1973), é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona – de maneira não arbitrária e não literal – à estrutura cognitiva do estudante, de modo que o conhecimento prévio do educando interage de forma significativa com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva. Por isso, o autor defende que para promover um ensino significativo é necessário, antes de dar início ao estudo, identificar os conhecimentos prévios do estudante. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de construção de um equipamento, para que seja utilizado como material auxiliar para a identificação dos conhecimentos prévios visando o conteúdo de magnetismo. O equipamento foi construído de forma artesanal, utilizando materiais de fácil acesso. A montagem consiste em seis ímãs de ferrite ou bobinas, associados de forma que interajam causando uma repulsão suficiente para manter dois ímãs “levitando”, ou seja, os ímãs ficam suspensos pela força magnética de repulsão e mantêm-se nesse estado através de um suporte fixado na base.

**Palavras-chave:** Teoria da Aprendizagem Significativa, Magnetismo, Produto Educacional.

## 1 INTRODUÇÃO

As propostas que visam romper o ensino tradicional, baseado na transmissão de conteúdos, buscam alternativas para que a prática em sala de aula possibilite a construção do conhecimento a partir da vivência do estudante. Dessa forma, as práticas devem colocar o estudante em um papel ativo e precisam considerar o conhecimento que o estudante já possui.

A Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Paul Ausubel (1973) atende essa atual necessidade no ensino buscando ligar os conhecimentos necessários para o estudante aos conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva. Para tal, é necessário identificar tais conhecimentos e selecionar os que podem servir de ancoradouros para o novo conhecimento. Esses elementos ancoradouros são denominados subsunçores. Ainda nesse contexto, quando não há elementos ou quando esses não estão claros, cabe ao professor utilizar alguma ferramenta como organizador prévio, isto é, utilizar algum meio que possa despertar os

conhecimentos retidos na estrutura cognitiva ou criar esses elementos. A partir disso, é possível preparar um material que estabeleça relações e conseqüentemente favoreça a aprendizagem significativa.

Organizadores prévios podem ser ferramentas de diferentes naturezas, no entanto o presente trabalho sugere uma possibilidade pertinente ao ensino de física, assim explora a utilização de um experimento para identificação dos subsunçores e, quando esses não são encontrados, possa servir como ponte para o novo conhecimento. Para a realização da atividade prática se faz necessário contar com um equipamento didático, um “levitador” magnético. Assim sendo, neste trabalho são descritos, na forma de um tutorial, os procedimentos para a construção do equipamento, evidenciando materiais necessários, medidas e passo a passo da montagem. Cabe ressaltar que o objetivo, além de ser uma sugestão para identificação de subsunçores relacionados ao magnetismo, é fornecer suporte para que cada professor possa construir seu material de forma clara e objetiva.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Para David Paul Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento se relaciona com conhecimento pré-existent na estrutura cognitiva do estudante. À medida que eles se relacionam tornam-se mais consistentes e significativos. Por esse motivo, na concepção do autor “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Determine isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL, 1978, p. iv).

Os conhecimentos a partir da vivência dos estudantes ficam retidos de forma organizada na mente do indivíduo, o que consiste na estrutura cognitiva. Esses conhecimentos – os quais podem ser utilizados como ancoradouros para os novos – são chamados de subsunçores e, para que possam ser utilizados, precisam ser identificados previamente para interagir com o novo conhecimento. Posteriormente, pode tornar-se um novo subsunçor. Identificados os conceitos, o material e a aula, eles são preparados de tal forma para que se busque o objetivo da aprendizagem significativa. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta a construção de um equipamento para identificação dos conceitos subsunçores, ou seja, um dos objetivos é apresentar o processo de construção do equipamento e a aplicação dele como ferramenta para auxiliar na aprendizagem significativa. No entanto, cabe ressaltar que essa ferramenta, sozinha, não promove a teoria de Ausubel.

A utilização da experimentação como ferramenta para o ensino de física está presente nas ideias de Rosa e Rosa (2012) no que diz respeito a romper com práticas de ensino tradicionais. Entretanto, os autores destacam a importância de que o experimento por si só não promove o rompimento de tal paradigma, cabendo ao professor fugir de roteiros engessados que colocam o estudante como repetidor de tarefas. Considera-se isso como laboratório tradicional, no qual aluno realiza atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor (TAMIR, 1991 apud BORGES, 2002, p.296).

As atividades experimentais possibilitam explorar as relações entre teoria e prática, dessa forma o estudante passa a ter um papel ativo na construção do seu conhecimento e pode explorar hipóteses com os fenômenos observados. Essa potencialidade das atividades experimentais promove o debate, e a partir deste pode ocorrer a aprendizagem. Para Borges (2002, p.298),

o que precisamos é encontrar novas maneiras de usar as atividades prático-experimentais mais criativa e eficientemente e com propósitos bem definidos, mesmo sabendo que isso apenas não é solução para os problemas relacionados com a aprendizagem de ciências.

Desse modo, a utilização da experimentação como organizador prévio possibilita que o estudante esteja frente a um objeto no qual o objetivo não é responder questionários ou analisar dados através da repetição, mas sim interagir com caráter exploratório. Isso tudo com a finalidade de obter compreensões simulando hipóteses e teorias, buscando informações e conhecimentos na sua estrutura cognitiva a partir de um fenômeno para, dessa forma, possibilitar o estudo posterior. Assim, ao desenvolver tais atividades, o professor deve ter em mente que aquilo que qualquer pessoa observa depende fortemente de seu conhecimento prévio e de suas expectativas (HANSON, 1958; CHALMERS, 1993 apud BORGES, 2002, p. 301).

O objetivo do organizador, de acordo com Moreira (1999), é servir de ponte para interligar os conhecimentos prévios com os novos, no entanto apenas conhecer os subsunçores não possibilita que ocorra uma aprendizagem significativa. Para que se obtenha êxito, é necessário que, a partir dos conhecimentos prévios identificados, seja produzido um material potencialmente significativo, que estabeleça relações e vínculos com as experiências vivenciadas pelos estudantes. Dessa forma, o equipamento construído tem como outro objetivo possibilitar a ligação entre a estrutura cognitiva com o novo conhecimento, caso não sejam encontrados subsunçores suficientes para ser ancorá-lo. Em outras palavras, na falta de

subsunçores o equipamento permite que os mesmos sejam criados a partir da interação com o objeto.

### 3 METODOLOGIA/PROCEDIMENTO

Fundamentadas nas concepções da Teoria da Aprendizagem Significativa, atividades experimentais relacionadas ao magnetismo, principalmente ao fenômeno da levitação, podem tornar-se um elemento motivador no ambiente educacional. Além disso, podem servir como instrumentos auxiliares na identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, daqueles conhecimentos adquiridos fora da escola e que por vezes possuem uma definição equivocada. Também poder ser utilizados como organizadores prévios para criar subsunçores quando esses não forem encontrados. Por esse motivo, sugere-se uma proposta de construção de um levitador magnético, para o qual foram utilizados materiais de fácil aquisição, os quais são descritos a seguir:

- 6 ímãs de ferrite, dois com diâmetros externos de 45 mm e interno de 23 mm e 4 de 87 mm externo e 31 mm interno ou bobinas;
- Uma pasta de polipropileno (folha A4);
- Fita isolante;
- Palito para espetinho de 30 cm;
- Isopor;
- Uma tábua de 32 cm por 28 cm;
- Acrílico de 12 cm por 12 cm.

A construção do levitador foi dividida em duas etapas, a primeira consiste na confecção da haste (que irá levitar) e a segunda o suporte do equipamento. Iniciamos demonstrando o processo de confecção da haste. Optou-se por construí-la com a capa de uma pasta de polipropileno (pasta de folha A4). O material foi enrolado até atingir o diâmetro necessário para ser encaixado nos ímãs menores e, em seguida, foi preso com fita isolante. Após esse procedimento, que resultará numa espécie de tubo oco, este foi adaptado nas extremidades, de modo a preenchê-lo com isopor, o qual servirá para dar estabilidade ao palito de churrasco que atravessará de uma ponta a outra. A figura 1 representa como ficou a haste que levitará.



Figura 1 - Representação da haste do levitador. Fonte: autores, 2018

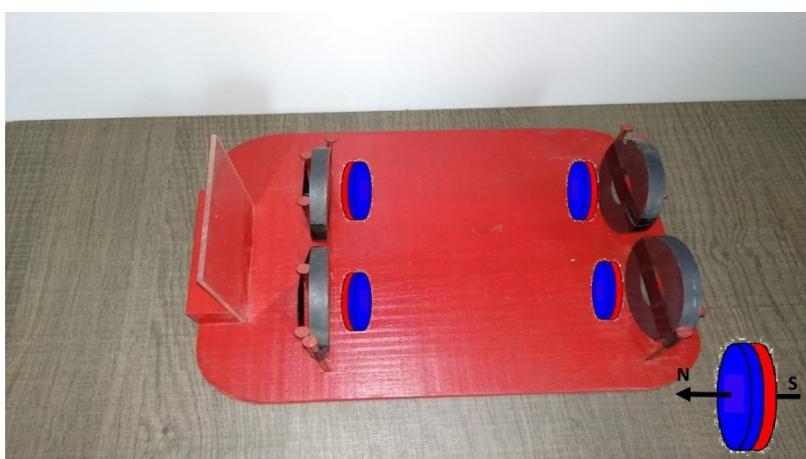


Figura 2 – Base do levitador magnético. Fonte: autores, 2018

A orientação dos polos magnéticos dos ímãs da haste deve ser levada em conta na construção da base, pois os ímãs grandes (da base) devem estar posicionados de modo a produzir repulsão. Como sugestão, uma maneira alternativa de construir a base é de se utilizar bobinas para substituir os ímãs, possibilitando assim uma gama maior de conceitos a serem explorados posteriormente, conseqüentemente a sua posição também deve ser levada em consideração. Nas figuras 1 e 2, é possível identificar que os polos norte de todos os ímãs estão voltados para dentro. A distância entre eles dependerá do tamanho da haste. Após estabelecida as medidas (distância que ficaram posicionadas os ímãs grandes), foram colocados pregos para dar sustentação aos ímãs, mantendo-os na vertical.

Para finalizar o equipamento e produzir a levitação, o acrílico foi colocado de modo a permitir que os polos diferentes não conseguissem se atrair. Se não houver um anteparo como o acrílico, não é possível produzir a levitação. Ressalta-se que o acrílico pode ser substituído por outro material, pois na construção desse equipamento foi devido à disponibilidade de material. A figura 3 apresenta a haste levitando.



Figura 3 – Levitador montado. Fonte: autores, 2018

A utilização do levitador magnético deve ser abordada de forma com que atinja os seus objetivos de possibilitar a identificação dos subsunçores, ou seja, o equipamento possui diferentes formas de ser utilizado de acordo com os objetivos e as concepções de cada professor, porém essa proposta visa a utilizá-lo como uma ferramenta, conforme mencionado anteriormente. A sugestão aqui proposta é de que o equipamento seja uma ferramenta motivacional, que estimule a curiosidade, a interação e socialização de concepções individuais. Nesse sentido, deve-se apresentá-lo antes de abordar o conteúdo de magnetismo e, diferentemente de uma demonstração expositiva, propor a reunião de grupos de estudantes para que possam manusear e interagir, com interferência do professor apenas como mediador.

Por ser um equipamento que simula um fenômeno (levitação) não muito comum ao nosso dia a dia, a curiosidade por si só atrai olhares e posteriormente hipóteses e simulações acontecem naturalmente. O professor, nesse momento, deve atuar como um observador, atento a todas as informações citadas pelos estudantes e, a partir disso, buscar os conceitos subsunçores presentes, ou seja, selecionar elementos que sirvam de ancoradouros para os conceitos a serem estudados. Cabe ressaltar que pode ocorrer de algum grupo não manifestar interesse ou que ainda não manifestem conhecimentos, nesse momento o professor pode interferir, criando questionamentos que estimulem o debate sem citar conceitos e respostas, utilizando assim o equipamento como organizador prévio. Nesse momento, o papel do professor é fundamental, uma vez que o equipamento, por si só, não promove uma aprendizagem significativa, cabendo ao educador planejar e executar os materiais necessários, para que, com o uso dessa ferramenta, o processo seja facilitado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, o fator mais importante no processo de construção do conhecimento é identificar o que o estudante já sabe e ensinar a partir daquilo. Por esse motivo, a etapa inicial do professor deve ser a de elaborar estratégias para estimular os estudantes a exporem seus conhecimentos prévios. Entre essas alternativas didáticas estão, por exemplo, o uso de atividades experimentais, o que foi o foco desse trabalho.

Dedicou-se à construção de um equipamento didático que demonstra o fenômeno da levitação magnética, com o intuito de estimular os estudantes a compartilhar seus conhecimentos sobre o assunto, principalmente sobre a presença de campo magnético. Para a construção do equipamento, foram utilizados materiais de fácil manuseio e aquisição.

Em relação ao produto final obtido, pode-se afirmar que o equipamento construído funcionou e que demonstra com clareza o efeito da levitação magnética. Ressalta-se que o trabalho se deteve em apresentar a construção do equipamento como produto educacional, assim os estudos futuros estarão destinados a explorar sua potencialidade e suas limitações em sala de aula.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Belo Horizonte, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

ROSA, C. T. W.; ROSA, A. B. Aulas experimentais na perspectiva construtivista: proposta de organização do roteiro para aulas de física. **Física na escola**, v.13, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol13/Num1/a02.pdf>. Acesso em 09 de outubro de 2018.