

CONSTRUÇÃO DE UM PIÃO MAGNÉTICO COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOVER MOTIVAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

Construction of a magnetic levitating top as a strategy to promote motivation in physics education

Paulo André Vasconcelos Ferreira [pauloandrevferreira@gmail.com]

Universidade Federal de Lavras

Lavras - MG, 37200-000

Andrey Gomes Martins [andrey_martins@uepa.br]

Frederico da Silva Bicalho [fredbicalho@uepa.br]

Universidade do Estado do Pará

Tv. Djalma Dutra, 156 - Telégrafo, Belém - PA, 66050-540

Bruno Ricardo P. dos Santos [brpds@hotmail.com]

David J. B. de Castro [davidjonathas2001@yahoo.com.br]

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá, Belém - PA, 66075-110

Recebido em: 28/10/2019

Aceito em: 29/05/2020

Resumo

Neste trabalho é descrita uma experiência de ensino que envolveu a construção de um pião de levitação magnética por alunos do ensino fundamental de uma escola pública de Belém-PA. Os objetivos da atividade foram promover o engajamento dos alunos nas atividades acadêmicas da escola e facilitar a aprendizagem de conceitos físicos referentes ao funcionamento do brinquedo. A partir das experiências vivenciadas durante o projeto, podemos citar como principal resultado a própria mudança de comportamento dos discentes, que se mostraram participativos e motivados no decorrer da atividade. Além disso, notou-se uma melhoria no grau de compreensão conceitual dos alunos, mostrando assim que o uso de atividades interacionistas pode contribuir para a construção de significados nas aulas de Física, além de possuir boa aceitação por parte dos estudantes, possibilitando um maior rendimento.

Palavras-Chave: Ensino de Física; Brinquedo Científico; Levitron.

Abstract

This work describes a teaching experience that involved the construction of a magnetic levitation top by elementary school students in a public school in Belém-PA. The aim of the activity was to promote student engagement in the school's academic activities and facilitate the learning of physical concepts related to the functioning of the toy. From the experiences lived during the project, we can mention as the main result the behavioral changes of the students, who were participative and motivated during the activity. In addition, there was an improvement of their degree of conceptual understanding, thus showing that the use of participatory activities can contribute to the construction of meanings in Physics classes, in addition to having good acceptance, enabling greater performance.

Keywords: Physics Teaching; Scientific Toy; Levitron.

Introdução

Sabemos das complicações que o ensino da disciplina de Física apresenta, principalmente quando nos referimos à rejeição da mesma por grande parte dos estudantes, já que a maioria a considera uma matéria de difícil compreensão. Ensinar Física sem estratégias adequadas, na grande maioria dos casos gera desmotivação e desinteresse nos alunos pela disciplina, principalmente porque a maioria dos professores adota uma abordagem tradicional, preenchendo o quadro de definições e equações às quais os estudantes não conseguem atribuir significados.

Outro problema, apontado por Knuppe (2006), são os atrativos tecnológicos e brinquedos atuais, que rapidamente atraem a atenção dos estudantes, despertando mais interesse do que o conteúdo das disciplinas. Por outro lado, de acordo com Menezes, Mattoso & Miranda (2015), o uso de brinquedos científicos no ensino de Ciências pode servir como uma ferramenta motivadora, instigando o interesse pela matéria, através, por exemplo, da construção de brinquedos científicos, fugindo da aula tradicional baseada no método “caneta e quadro”.

De acordo com Vicente, Willian & Menezes (2005), demonstrar as leis da Física na prática é indispensável para a melhor compreensão dessa disciplina, sendo vastos os exemplos de aplicações em situações corriqueiras, que podem ser utilizadas como complemento às aulas teóricas.

Segundo Pimentel (2007), além do aspecto motivador dos brinquedos, outra vantagem de sua utilização no ensino de Física consiste em proporcionar mais facilmente o diálogo entre professores e estudantes, sendo também possível fazer conexões entre conceitos físicos através do uso desse tipo de artefato.

Para Medeiros & Medeiros (2005), o brinquedo estimula a imaginação da criança, despertando a sua criatividade e dando a ela a liberdade para imaginar situações além da realidade que a cerca, estando em acordo com Vygotsky (1991), segundo quem o brinquedo tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo da criança, permitindo à mesma colocar-se em situações imaginárias próximas da realidade, criar motivações volitivas e outras ferramentas necessárias para as mudanças de sua consciência.

Outro ponto a destacar é a importância de se praticar atividades em grupo nas escolas. Para Fourez (2003), é importante que a escola pense em educar os alunos de maneira interativa, proporcionando debates e discussões entre os estudantes, valorizando o trabalho coletivo e preparando os discentes para a realidade em sociedade organizada.

Nesse sentido, foi proposta uma atividade coletiva utilizando como artefato tecnológico o pão de levitação magnética (comercialmente conhecido como “levitron”), objetivando motivar os alunos a participarem das atividades acadêmicas da escola, envolvendo conceitos de Física, tais como as leis do magnetismo que descrevem o funcionamento do brinquedo construído pelos estudantes.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma escola estadual de ensino fundamental e médio localizada na cidade de Belém-PA, em um bairro caracterizado por índices elevados de violência e vandalismo. Essa realidade social estende-se para dentro da escola, ocasionando casos de indisciplina e causando medo e preocupação em professores, alunos e funcionários, um problema que acaba por se refletir na desmotivação de muitos estudantes.

A experiência aqui relatada foi parte de um projeto que incluiu a participação de alunos de uma turma do 9º ano do ensino fundamental, na faixa etária de 13 a 14 anos, e que contou com o apoio de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (Uepa), bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), mantido pelo Ministério da Educação, os quais ficaram responsáveis pela orientação aos alunos durante todo o trabalho. Esse projeto contou também com o auxílio de dois professores da própria escola, à época supervisores do Pibid, um deles sendo o professor de Ciências da turma. Além disso, o projeto foi incluído no cronograma escolar de atividades acadêmicas, fazendo parte da feira de ciências anual, tendo contribuído para a avaliação dos alunos envolvidos. Dessa forma, as atividades aqui descritas foram integradas à dinâmica escolar, não representando prejuízo nem ao cronograma de aulas regulares e nem ao cumprimento do programa da disciplina de Ciências. Cabe também ressaltar que os gestores da escola apoiaram integralmente a realização da atividade, garantindo aos professores a autonomia necessária para realizar uma atividade diferenciada do tradicional.

A turma, que era composta por 20 alunos, foi dividida em equipes de quatro estudantes, ficando cada equipe responsável pela criação de um brinquedo científico, sob a orientação de um dos bolsistas do Pibid participantes do projeto. Com relação à escolha dos brinquedos a serem produzidos, foi dada autonomia aos estudantes, cabendo ao professor da turma atuar como supervisor, fazendo sugestões e indicando referências. Cada equipe escolheu um artefato diferente, e uma delas decidiu construir o pião de levitação magnética, o qual serviu como base para o relato apresentado neste artigo.

As reuniões entre os bolsistas do Pibid e os alunos aconteciam na própria escola, pelo menos uma vez por semana, durante as aulas de Ciências. Durante esses encontros os bolsistas esclareciam algumas dúvidas apresentadas pelos estudantes a respeito dos conceitos físicos relacionados ao funcionamento do brinquedo. Além disso, foi proposto aos membros da equipe que pesquisassem em livros e artigos os assuntos relevantes para o desenvolvimento do trabalho.

Antes do início da construção do brinquedo, foram feitas perguntas ao grupo, visando identificar se os discentes tinham noções básicas referentes ao estudo do magnetismo, como no exemplo abaixo:

O que você entende sobre Magnetismo? (Orientador).

Como você explicaria a capacidade de um ímã de atrair objetos de metal? (Orientador).

As respostas apresentadas mostraram que os alunos tinham conhecimento superficial a respeito de magnetismo e do funcionamento dos ímãs, sendo que alguns chegaram a afirmar que não possuíam conhecimento algum a respeito dos assuntos mencionados pelo orientador. Essa sondagem inicial teve papel importante na preparação para a parte prática, pois permitiu uma visão geral do nível de conhecimento dos alunos envolvidos a respeito da temática da atividade.

Com relação ao processo de construção do brinquedo, inicialmente foram reunidos os materiais necessários: um ímã de neodímio, um ímã de alto-falante, quatro tampas de garrafa PET, fita adesiva, uma base retangular de plástico, uma placa de vidro, cola instantânea, um lápis, um estilete e um isqueiro. A maioria desses itens foi providenciada pelos próprios alunos, por meio do reaproveitamento de materiais de sucata. A exceção mais importante foi o ímã de neodímio, que foi adquirido por encomenda através da *internet*. Vale mencionar que esse tipo de ímã produz um campo magnético relativamente intenso. Essa característica, aliada ao fato desses ímãs possuírem um tamanho geralmente pequeno, torna esses componentes bastante procurados para uso em demonstrações didáticas envolvendo magnetismo.

Para construir o pião propriamente dito, foram utilizados o lápis, o ímã de neodímio e uma das tampas de garrafa PET. Para poder encaixar o lápis à tampa, foi feito um furo no centro da mesma,

aquecendo a região com o isqueiro e utilizando um objeto pontiagudo para a perfuração. O ímã de neodímio foi então introduzido na tampa, enquanto o lápis era encaixado no orifício. Tanto o ímã de neodímio quanto o lápis foram revestidos de fita adesiva para facilitar o processo de encaixe e fixação na tampa. O estilete foi usado não apenas para apontar o lápis, mas também para lapidá-lo, adequando sua forma geométrica para obter mais estabilidade. Além disso, usou-se cola instantânea para fixar as outras três tampas de garrafa em pontos igualmente espaçados do ímã maior (de alto-falante), de modo a servir como pontos de apoio para a placa de vidro. Por fim, utilizou-se a base retangular como suporte para o ímã de alto-falante, enquanto que a placa de vidro funcionou como base de apoio para o pião (ver figura 1). Durante o funcionamento do brinquedo o pião é inicialmente posto a girar sobre a base de vidro, a qual é então erguida lentamente, até que seja atingido um ponto de equilíbrio entre a força gravitacional e a força magnética. A partir desse momento o pião passa a levitar, dispensando o auxílio da placa de vidro.

Após a construção do brinquedo, o próximo passo consistiu na sua apresentação durante a feira de ciências da escola, durante a qual a equipe explicou o seu funcionamento com base no que foi aprendido ao longo das discussões e atividades práticas.



Figura 1: Brinquedo científico (pião de levitação magnética)

Fonte: acervo dos autores.

Resultados e Discussões

O primeiro problema encontrado pelo grupo referiu-se à compreensão do funcionamento do brinquedo. Inicialmente os discentes buscaram em livros as informações necessárias. Após a pesquisa, os alunos concluíram que os ímãs podem ser repelidos ou atraídos, dependendo da interação entre os seus polos, ou seja, polos iguais geram repulsão e polos diferentes, atração. Dessa maneira, eles associaram esta interação ao fato do brinquedo poder levitar, como evidenciado nas falas transcritas abaixo:

O objeto não sobe e nem desce. Por quê? (Orientador).

Cada ímã tem dois polos. Pro pião poder ficar flutuando no ar, os ímãs têm que estar em polos opostos, porque assim eles vão se repelir. Se ficarem em polos diferentes eles vão se atrair e não vão flutuar (Aluno 03).

A resposta do aluno ainda não foi satisfatória. Com base nisso, o orientador acrescentou outra pergunta, a fim de estimular o discente a pensar novamente e chegar em uma resposta mais bem elaborada, a qual melhor descreve a situação física em questão, como podemos notar nos trechos abaixo:

Tem alguma força agindo no objeto? (Orientador).

Tem. A força Magnética e a força do Peso (Aluno 03).

Qual delas é maior? (Orientador).

Elas são iguais e contrárias, por isso o objeto fica equilibrado (Aluno 03).

Os alunos também demonstraram interesse e curiosidade em relação ao conteúdo, como se verifica por meio das seguintes perguntas:

De onde vem o campo magnético dos ímãs? O ímã sempre vai ter um campo magnético? (Aluno 01).

Nota-se que não são perguntas vagas e irrelevantes, de modo que as respostas a esses questionamentos não são triviais, indício de que os estudantes começaram a se interessar pelo assunto.

No decorrer da atividade, mais perguntas foram feitas aos estudantes, com o intuito de ativar a curiosidade, provocar reflexões, fomentar discussões entre os membros do grupo, manter o foco e alimentar o interesse na resolução das situações que iam surgindo ao longo da fase de experimentação. Apenas como exemplo ilustrativo, podemos citar algumas dessas perguntas:

Por que não utilizar um ímã com outro formato? (Orientador).

E se tentarmos utilizar um ímã de alto-falante com diâmetro maior? (Orientador).

O diâmetro do ímã interfere no experimento? (Orientador).

Embora os alunos em geral não tenham respondido de forma conclusiva a tais questionamentos – até porque não se tratava de perguntas triviais – o principal objetivo dessa abordagem foi atingido, ao suscitar dúvidas nos participantes, motivando-os a pesquisar mais sobre magnetismo. Além disso, a partir dessas perguntas, os orientadores estimularam os alunos a pensarem sobre qual seria a melhor escolha de materiais a serem utilizados, para que o brinquedo científico pudesse funcionar, e quais as implicações físicas dessas escolhas, considerando as dificuldades encontradas para o seu funcionamento.

Outro ganho importante observado envolveu a criatividade dos estudantes ao discutirem de que maneira poderiam solucionar os problemas encontrados na construção do brinquedo. Podemos citar, como exemplo, a situação em que os alunos encontraram dificuldades para fazer com que o pião permanecesse mais tempo levitando. A solução encontrada foi diminuir seu peso e afinar mais a extremidade que entra em contato com a base. Dessa forma o brinquedo ganhou maior momento angular, e como consequência permaneceu mais tempo rotacionando e levitando. Em outra situação os discentes encontraram dificuldades para encaixar um dos ímãs dentro de uma tampa de refrigerante, por terem ambos aproximadamente o mesmo diâmetro. A solução encontrada foi transferir calor (proveniente da chama de um isqueiro) para a tampa da garrafa, tornando o material maleável, para assim conseguir encaixar o ímã.

Os alunos mostraram-se bastante ansiosos e dispostos para a apresentação na feira de Ciências, durante a qual demonstraram ter adquirido noções básicas sobre os conceitos físicos envolvidos, especialmente em comparação com as respostas dadas no início da atividade, quando foram interrogados e alegaram nada saber sobre o conteúdo de magnetismo. A evolução conceitual dos discentes pode ser percebida em falas como:

O segredo do funcionamento do levitron está nos dois ímãs que produzem dois campos magnéticos. Como eles estão aproximados em polos opostos, eles se repelem e fazem surgir uma força magnética que é contra a força do peso e mantém o brinquedo flutuando (Aluno 04).

Considerações Finais

O aproveitamento de materiais presentes no dia a dia dos alunos para a construção de brinquedos científicos é um recurso didático que introduz um dinamismo na interação professor-aluno, e que também funciona como complemento à aula teórica. Essas atividades permitem a conexão entre a teoria ensinada na sala de aula e a prática, levando para o cotidiano dos alunos a reflexão sobre os fenômenos naturais estudados na disciplina de Física.

As observações feitas durante a realização da atividade mostraram que o ensino de Física com auxílio de brinquedos científicos se torna mais significativo, pois a didática se torna mais eficaz, a interação com os alunos mais intensa, estimulando a criatividade e motivando os discentes, possibilitando um maior rendimento em sala de aula, estando em acordo com Pimentel (2007, p. 07): “A ludicidade que vem da manipulação com brinquedos, motivou os alunos ao confronto de ideias e a repensarem seus conceitos, evidenciando a possibilidade do brinquedo ser um bom recurso instrucional no ensino de Física”.

Referências

- FOUREZ, G. (2003). Crise no ensino de ciências? *Investigações em ensino de ciências*, v. 8, n. 2, p. 109-123.
- KNUPPE, L. (2006). Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. *Educar em revista*, n. 27.
- MEDEIROS, A. & MEDEIROS, C. F. (2005). Einstein, a física dos brinquedos e o princípio da equivalência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 3, p. 299-315.
- MENEZES, P. H. D.; MATTOSO, V. C. & MIRANDA, L. M. (2015). *Entre o Lúdico e o Didático: o que se aprende com brinquedos científicos*. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Águas de Lindóia: 2015. Anais... São Paulo: SBF.
- PIMENTEL, E. C. B. (2007). *A Física nos brinquedos: o brinquedo como recurso instrucional no ensino da terceira lei de Newton*. Brasília: UnB. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 2007. Disponível em <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/1850>>. Acesso em: 28/04/2018.
- VICENTE, C.; WILLIAN, J. & MENEZES, P. N. (2005). *A física no parque de diversão*. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro: 2005. Anais... São Paulo, SBF.
- VYGOTSKY, L. S. (1991). *A formação Social da Mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes.