

EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE FÍSICA

KAUA ESTEVAM CARDOSO DE FREITAS¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduando no curso de Licenciatura em Física, Bolsista de Iniciação Científica pela FAPESP, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, kuaa.estevam@aluno.ifsp.edu.br

² Doutor em Física pela USP e Docente do IFSP, Câmpus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Ciências – 9.05.00.00-8

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar resultados de pesquisas que indicam o impacto do uso de experimentos de baixo custo em atividades de divulgação científica e no ensino de Física. Foram implementadas e analisadas duas atividades experimentais, sobre o efeito Magnus e a bobina de Tesla, que foram apresentadas em escolas públicas do litoral norte paulista. Nestas atividades de divulgação científica foram aplicados questionários que serviram para estudo e análise dos impactos e da aceitação dos experimentos científicos como ferramenta de auxílio no ensino de Física.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentos de custo; Ensino de Física; Experimentação; Métodos alternativos de ensino.

1 INTRODUÇÃO

Se, por um lado, é difícil encontrar um professor ou pesquisador da área de Física que se oponha a inserção de atividades experimentais dentro da sala de aula como forma de auxiliar o ensino de Física, por outro lado, a realização de experiências científicas em aulas regulares costuma ser esporádica e sem uma metodologia definida (GASPAR, 2014).

Na primeira metade do século XX, logo após o início do movimento chamado Escola Nova, as metodologias utilizadas no ensino tradicional foram reavaliadas e problematizadas: criticava-se a passividade do aluno no seu processo de aprendizagem, em atividades que eram limitadas apenas a memorizações de fórmulas, definições e operações, assim como a apresentação de forma mecânica dos conteúdos a serem estudados em sala de aula.

Mesmo passando-se muitas décadas de críticas e discussões a respeito disto, as formas como ainda são trabalhados os conhecimentos de Física de uma parcela considerável de escolas do ensino médio brasileiro, continuam restringindo-se ao uso do quadro negro, muitas vezes com a física sendo considerada apenas uma disciplina utilizada como uma extensão da matemática, deixando totalmente de se relacionar com o mundo social e tecnológico em que o estudante vive (ROBILLOTTA, 1988).

Dentre as principais causas alegadas para a não realização de práticas experimentais no ensino médio, estão: ausência de tempo para preparo de equipamentos, falta de material, inexistência de local apropriado e a falta de conhecimentos por parte dos professores para a realização dos procedimentos e dos métodos adequados para as aulas experimentais.

Estas alegações estão, em certo modo, relacionadas a um problema adicional do ensino de Física no Brasil: muitos professores que lecionam a disciplina de Física nas escolas públicas são formados em outras áreas do conhecimento – muitas vezes, por exemplo, em Matemática, Química e Biologia – e, a grande maioria destes professores, possui pouca formação em Física Experimental.

Uma possível solução para que seja possível superar estes problemas consiste na estruturação de experimentos de acordo com as necessidades e conhecimentos dos alunos, bem como, com o uso de equipamentos que se encontram disponíveis e acessíveis aos professores (SUTTON, 1938). Há muitas evidências, na literatura acadêmica, de que as atividades experimentais são fundamentais no ensino de disciplinas científicas (GALIAZZI, 2001).

As atividades experimentais podem contribuir decisivamente para o ensino de Física: considerando de uma perspectiva psicológica, a experimentação pode ser considerada uma prática positiva, haja visto que esta atividade, sobretudo quando associada aos meios tecnológicos existentes, é uma ferramenta eficiente para despertar a curiosidade das pessoas em geral. Ao proporcionar uma maior participação do aluno em sala de aula, os experimentos possibilitam a criação de conflitos cognitivos, permitindo uma melhor percepção das concepções espontâneas existentes e valorizando a interação do aluno com o objeto de estudo e a aprendizagem de atitudes (AZEVEDO, 2004).

Diante dos argumentos citados, este trabalho propõe uma reflexão dos impactos gerados pela utilização de práticas de demonstrações experimentais em palestras de divulgação científica realizadas para alunos de escolas públicas do litoral norte paulista, apresentando resultados evidenciam a necessidade da prática experimental como ferramenta de auxílio no ensino de Física. O presente trabalho de pesquisa tem como foco explorar a construção e o uso experimentos de baixo custo no ensino de física, analisando os resultados também sob os pontos de vista dos alunos no que diz respeito ao que eles consideram uma aula mais atrativa e produtiva.

O ensino de Física, deste modo, auxiliado por meio da experimentação apresenta-se assim como um eficiente método educacional, pois utiliza uma ferramenta que facilita a

compreensão científica a respeito dos fenômenos físicos analisados, tornando mais claras as explicações.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2017, foram desenvolvidas e colocadas em prática, atividades que tinham o caráter de divulgação científica – bem como de investigação na área da educação científica – relacionadas com experimentos de baixo custo para trabalhar com conceitos de física. Estas atividades tinham como temas, o efeito Magnus – fenômeno que ocorre em corpos cilíndricos ou esféricos, que têm sua trajetória alterada, devido à interação da rotação do corpo com o fluido no qual ele está imerso e que provoca uma força de atrito, um exemplo disto é o efeito que bolas de futebol normalmente sofrem ao serem chutadas quando o jogador aplica uma certa técnica na hora do chute – e a bobina de Tesla – um aparato físico capaz de produzir campos magnéticos que possibilitam induzir energia eletromagnética, permitindo acender uma lâmpada fluorescente, sem ela estar ligada a qualquer fio, desde que ela esteja próxima do campo de ação eletromagnético da bobina.

As palestras envolvendo os dois temas foram realizadas no âmbito das atividades desenvolvidas pelo programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural”, em escolas públicas da cidade de Caraguatatuba, para um público composto geralmente por jovens de 14 a 23 anos, que em sua maioria, eram alunos do ensino médio.

As apresentações consistiam em uma breve apresentação – dialogada com o público – a respeito do tema, discutindo as noções de senso comum relacionadas aquilo que estava sendo abordado. Posteriormente as definições físicas eram expostas, seguidas das demonstrações dos experimentos e de explicações sobre a construção dos aparatos de demonstração; por fim era aplicado um questionário aos alunos, que foi usado para estudar e avaliar os impactos e a aceitação dos alunos no que diz respeito à inserção das atividades experimentais como forma alternativa ao ensino tradicional. Esta foi uma pesquisa do tipo qualitativa (DENZIN; LINCOLN, 2006) e participativa que envolveu estudos sobre a estruturação e a análise de propostas de atividades experimentais, com um foco específico sobre como encontrar tecnologias de baixo custo para o ensino de Física.

FIGURA 1. Palestra de divulgação científica sobre a bobina de Tesla.



FIGURA 2. Palestra de divulgação científica sobre o efeito Magnus.



Para as demonstrações do efeito Magnus foram utilizados copos descartáveis, fitas adesivas e folhas de papel sulfite (geralmente de rascunho) para a construção de corpos cilíndricos.

A bobina de Tesla foi construída a partir de um tubo PVC, fios de cobre esmaltados, um transistor (2N 2222A), uma chave eletrônica (interruptor de circuito), um resistor de 22 k Ω , uma bateria de 9V e uma lâmpada fluorescente (que podia estar queimada).

O baixo custo e a familiaridade com os materiais utilizados aproximaram o aluno dos assuntos científicos abordados, permitindo que eles testassem suas hipóteses motivados por sua curiosidade sobre o que estavam observando; a proposta de atividades por meio de materiais simples e acessíveis transcende o fator custo e lidam com a necessidade do aluno de se sentir parte da construção humana (SANTOS, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma parcela considerável da sociedade considera as ciências exatas como sendo constituídas de conhecimentos abstratos e de difícil compreensão; algumas vezes é até

afirmado que não existem aplicações para a maioria dos conceitos desenvolvidos em sala de aula. Provavelmente, a justificativa para esta afirmação está relacionada com a falta de atividades de experimentação na formação dos alunos em turmas de ensino médio, de modo a relacionar minimamente a teoria com a prática.

Nos questionários aplicados foram feitas perguntas para avaliar o impacto da experimentação nos indivíduos que assistiram as palestras. As respostas ainda estão sendo sistematizadas, mas vale salientar que aproximadamente metade da população pesquisada afirmou que não conhecia os experimentos apresentados. Além disso, de acordo com a maioria das respostas, eles despertaram a curiosidade para compreender melhor os conceitos envolvidos, resultado este que mostra a importância das atividades de experimentação em tornar acessível para as pessoas conhecimentos científicos, na tradição, por exemplo, das palestras científicas envolvendo demonstrações experimentais que eram realizadas pelo físico inglês Michael Faraday (1791-1867). Para Faraday, as palestras de divulgação científica não se limitam a beneficiar as pessoas que as assistem, mas também estimulam o aprimoramento do palestrante, tanto em relação ao aprofundamento dos conhecimentos abordados, como no que diz respeito à habilidade de persuasão e à retórica ao comunicar o conhecimento sistematizado (BALDINATO; PORTO, 2011).

Outra questão de relevância foi a aceitação das pessoas em relação a abordagem dos assuntos científicos por meio de atividades experimentais: a quase totalidade das pessoas pesquisadas afirmou que apresentações de assuntos da área da Física, mesclando definições teóricas com práticas de experimentação, tornam a atividade mais dinâmica e lúdica, deixando-a menos maçante e por consequência disto facilitando a compreensão dos conceitos abordados.

Portanto, os resultados obtidos indicam que as demonstrações experimentais realizadas nas palestras de divulgação científica contribuíram efetivamente para a criação de um elo entre os conceitos físicos apresentados e a curiosidade dos alunos presentes, sendo que o aparato experimental envolvido – mesmo que feito com materiais de baixo custo – foi de fato um convite para que os indivíduos despertassem os seus interesses pelos assuntos científicos apresentados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação tem sido uma prática ainda muito pouco e inadequadamente explorada em espaços escolares (SARTORI, 2012). Muitas das dificuldades no ensino das ciências exatas estão associadas ao fato de as pessoas as julgarem como muito abstratas: desta

forma, a inserção de atividades experimentais com materiais de baixo custo pode de fato possibilitar o aumento de interesse dos jovens por assuntos relacionados a ciência.

Este trabalho baseou-se em duas atividades experimentais desenvolvidas em escolas públicas no âmbito de palestras de divulgação científica, que forneceram dados a respeito dos interesses dos jovens quanto à física: constatamos, efetivamente, que as demonstrações experimentais realizadas colaboraram com o ensino de física e ajudaram a elucidar os conceitos abordados.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BALDINATO, José Otavio; PORTO, Paulo Alves. **Os métodos de Michael Faraday e Isaac Watts para o aprimoramento da mente**. Atas do VIII ENPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0137-1.pdf>>. Acesso em 13 ago. 2018.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: Teorias e abordagens**. 2ª edição. São Paulo: Artmed, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 250, 2001.

GASPAR, Alberto. **Atividades experimentais no ensino de física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

ROBILOTTA, Manoel Roberto. O cinza, o branco e o preto – Da relevância da história da ciência no ensino da física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5 (número especial), p. 7-22, jun. 1988.

SANTOS, Emerson Izidoro dos; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; FERREIRA, Noberto Cardoso. **Atividades Experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: Uma experiência em formação continuada**. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 2004. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/sys/resumos/T0058-1.pdf>>. Acesso em 12 ago. 2018.

SARTORI, Paulo Henrique dos Santos. **O processo de experimentação promovendo aprendizagens e competências científicas**. Santa Maria, RS: Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3526/SARTORI%2C%20PAULO%20HENRIQUE%20DOS%20SANTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 12 ago. 2018.

SUTTON, Richard M. **Demonstration Experiments in Physics**. New York: McGraw-Hill, 1938.