

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NUMA PERSPECTIVA CTSA NAS ÁULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS

THE IMPORTANCE OF THE USE OF EXPERIMENTS IN THE STSE APPROACH IN NATURAL SCIENCES CLASSES

Adriana de Andrade¹, Ricardo Roberto Plaza Teixeira²

¹ Estudante do curso de licenciatura em matemática, IFSP Câmpus Caraguatatuba

² Doutor em Física pela USP e coordenador do curso de licenciatura em física, IFSP Câmpus Caraguatatuba

RESUMO

Neste trabalho apresentamos algumas reflexões sobre atividades educacionais com experimentos científicos, realizadas durante o ano de 2016 no âmbito do programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural” e do projeto de iniciação científica “Investigação e inovação sobre o uso das atividades experimentais no processo de aprendizagem nas disciplinas das ciências naturais”. Estas atividades foram realizadas em escolas do litoral norte paulista e permitiram investigar como os experimentos científicos de baixo custo auxiliam no aprendizado, despertando a curiosidade, motivando o estudo de possíveis explicações dos fenômenos analisados, contextualizando os conteúdos abordados e possibilitando um aprofundamento acerca dos aspectos teóricos que podem explicar aquilo que é observado.

Palavras chaves: experimento de baixo custo, ensino de ciências, conhecimento científico.

ABSTRACT

In this work we present some reflections on educational activities with scientific experiments carried out during the year 2016 under the extension program “Cinedebate and activities of scientific and cultural education” and the project of scientific initiation “Research and innovation on the use of experimental activities in the process of learning in the disciplines of the natural sciences”. These activities were carried out in schools of the north coast of São Paulo and allowed to investigate how the low cost scientific experiments help in learning, arousing curiosity, motivating the study of possible explanations of the analyzed phenomena, contextualizing the contents addressed and allowing a deepening on the theoretical aspects which can explain what is observed.

Key words: low cost experiment, science teaching, scientific knowledge.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Piassi (1995), o ensino de ciências sofreu um declínio por anos com a falta de investimento em infraestrutura escolar, com livros didáticos cheios de fórmulas e definições, com a formação de professores aquém do necessário e com a ausência de atividades experimentais. Desse modo, a formação dos estudantes fica limitada a conhecimentos com a finalidade apenas de satisfazer uma avaliação, sendo desaprendidos logo em seguida. Mediante essa problemática, o professor pode estimular o discente a aprender determinados conteúdos, por diferentes processos didáticos fundamentados em teorias pedagógicas associadas a uma diversidade de procedimentos com consequências importantes para o cotidiano escolar. Um bom ponto de partida é que a prática docente esteja permeada pelo objetivo de promover e desenvolver a cognição do aluno. Assim, um aprendizado que busque ser efetivo se inicie na busca de um problema que pode

ser empírico ou conceitual, mas que o conhecimento existente não seja suficiente para descrever os fenômenos estudados coerentemente (KNELLER, 1980).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É natural encontrarmos na sala de aula, na educação básica, alunos no estágio das operações concretas, definido por Piaget como o de alunos que ainda não conseguem ter um raciocínio abstrato que permita compreender conceitos científicos como energia (LOPES, 2001; AXT, GUIMARÃES, 1985). Desta forma, as atividades experimentais são ferramentas eficazes para deixar a ciência mais palpável e concreta, proporcionando que aqueles alunos com maior dificuldade consigam visualizar os fenômenos estudados e, também, permitindo que aqueles estudantes com maiores conhecimentos de física possam ampliar a sua compreensão dos conteúdos envolvidos.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, a experimentação é realizada para que os alunos possam discutir ideias quando manipulam materiais:

A experimentação é realizada pelos alunos quando discutem idéias e manipulam materiais. Ao lhes oferecer um protocolo definido ou guia de experimento, os desafios estão em interpretar o protocolo, organizar e manipular os materiais, observar os resultados e checá-los com os esperados. Os desafios para experimentar ampliam-se quando se solicita aos alunos que construam o experimento. (Brasil, 1997, p.80).

Quando o docente se dispõe em empregar novas metodologias na hora de ensinar, dinamiza o aprendizado do aluno, contribuindo para que ele pense sobre a própria realidade e proporcionando significado ao aprendizado, o que ajudará o aluno a compreender melhor os conteúdos ensinados (ANDRADE; TEIXEIRA, 2017).

O ensino de tópicos relacionados com a natureza da ciência deve se realizar por meio de um trabalho coletivo e ser analisado por diversas vertentes existentes na área do ensino das ciências naturais. No entanto, duas questões são fundamentais e devem ser levadas em conta (BAGDONAS; ZANETIC; GURGEL, 2014): 1- Quais são as diferentes posturas existentes frente às ciências? 2- **É possível estabelecer uma estratégia de ensino na qual os alunos reflitam de modo não ingênuo sobre estas diferentes posturas?**

É importante que o professor tente desestabilizar concepções prévias sem embasamento científico dos alunos, induzindo-os a levantarem novas hipóteses para promover conflitos necessários para a efetivação do aprendizado; deste modo, por meio da manipulação de experimentos científicos de baixo custo, o aluno desenvolve ferramentas para enxergar

os fenômenos por novos pontos de vista, encontrar soluções alternativas para os problemas envolvidos e coletar novas informações, ampliando seu conhecimento científico (BRASIL, 1997). A história da ciência também ajuda a entender que em retrospectiva tudo parece óbvio, mas que **é** a complexidade – e não a simplicidade – o que foi a regra nas práticas científicas ao longo dos séculos (STANLEY, 2016).

Um conhecimento científico novo simplesmente adquirido pelo aluno não necessariamente implica, como consequência, na **eliminação de conhecimentos anteriores** frutos do senso comum e de concepções espontâneas (NARDI; GATTI, 2004); mas é, muitas vezes, pela utilização da experimentação que o educador pode criar as condições para que o conhecimento científico possa de fato fazer parte orgânica da compreensão de mundo dos educandos.

3. METODOLOGIA

As atividades de educação científica realizadas atendem a metodologia CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), que aborda no processo educativo os aspectos relacionados aos desdobramentos tecnológicos e aos impactos na sociedade e no ambiente do desenvolvimento da ciência. Despertar o interesse do aluno por meio de experimentação contribuiu para a formação de diversas capacidades e habilidades, ajudando-o a compreender melhor os fenômenos da natureza. Como os experimentos utilizados nas atividades desenvolvidas foram feitos com materiais recicláveis e encontrados facilmente, isto favoreceu a reprodução dos fenômenos aprendidos também no meio de convívio (em casa) dos estudantes, incitando uma atitude investigadora, pois o aluno teve que aprender de fato para depois reproduzir o material.

Durante as atividades de educação científica desenvolvidas no âmbito do programa de extensão “Cinedebate e atividades de educação científica e cultural”, foram realizadas oficinas experimentais de ensino de ciências com materiais de baixo custo e/ou recicláveis para alunos de escolas públicas do litoral norte paulista, em visitas que foram feitas e organizadas pelo coordenador deste programa de extensão, juntamente com seus bolsistas extensionistas e de iniciação científica. A seguir são descritos três experimentos utilizados nestas oficinas.

Na experiência sobre empuxo, pergunta-se inicialmente aos alunos – que moram em Caraguatuba, uma cidade litorânea – onde é mais fácil boiar: na praia ou na piscina. Mediante as respostas dos estudantes, procura-se intermediar a construção do conhecimento sobre o que se denomina de empuxo. Desta forma, é apresentado o experimento com uma caixa de leite integral e dois baldes, um com água sem sal e outro com água misturada com 1 kg de sal. O objetivo deste experimento é que o aluno possa compreender o princípio de Arquimedes: todo

corpo mergulhado em um fluido sofre a ação de um empuxo vertical e para cima, igual ao peso do fluido deslocado. O empuxo resulta da existência da ação de várias forças sobre a superfície do corpo mergulhado em um determinado líquido, cuja resultante está dirigida verticalmente para cima. A embalagem com 1 litro de leite integral flutua no balde de água com sal e afunda no balde com água sem sal. A idéia do experimento é discutir os motivos disto.



Experimento sobre empuxo.

Na experiência sobre acústica, inicia-se com uma pergunta chave aos alunos: quem já conseguiu enxergar a própria voz? É este o ponto de partida para instigar a curiosidade deles, de modo que se interessem pela explicação para o fenômeno apresentado. De maneira lúdica, procura-se uma lousa ou uma cortina escura; ao cantarolar com a boca próxima a um laser amarrado a um cano preso em uma lata de leite condensado, o feixe de luz começa a refletir no pedaço de CD situado na “tampa” da lata, formando diversos desenhos onde é projetado, conforme a vibração da voz. O fenômeno físico envolvido nesta experiência está relacionado ao caráter ondulatório da propagação do som. Ao gritarmos na lata, a vibração produzida pelo fenômeno ondulatório do som, amplificará e fará vibrar o sinal da ponteira laser refletido no pedaço de CD. O material utilizado para tal experimento é uma caneta a laser comprada no camelô, uma latinha vazia de leite condensado (ou molho de tomate), um peque-

no pedaço retangular de CD velho, uma bexiga, fita adesiva e um pedaço pequeno de cano de PVC.



Experimento sobre acústica

Na experiência sobre o Princípio de Pascal utiliza-se **uma** tampa de caneta, um pedaço pequeno de massa de modelar e uma garrafa pet cheia de água e tampada. Este experimento permite que o aluno se questione sobre o que realmente faz a tampa da caneta se mover dentro da garrafa para cima ou para baixo: a mudança na pressão que exercemos sobre a garrafa. Este princípio físico que se emprega nos elevadores hidráulicos de postos de combustíveis e nos freios hidráulicos foi descoberto por Pascal e afirma que: “O acréscimo de pressão produzido num líquido em equilíbrio transmite-se integralmente a todos os pontos do líquido”.



Experimento sobre o Princípio de Pascal.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

No caso do experimento de acústica, em uma oficina, tivemos uma aluna que ficou por um tempo grande explorando o experimento e descobriu que não precisava gritar para o laser aparecer na superfície: quando ela assoprava, também vibrava a bexiga, formando desenhos por meio do laser na parede da mesma forma que quando gritava. Além disso, ao retornarmos na mesma escola dois meses depois, com os mesmos experimentos, a

aluna citada anteriormente chamou um grupo de amigos e apresentou o experimento, explicando-o com propriedade. Deste modo, *é possível notar* que se deixarmos o aluno explorar o experimento, ele expande seus conhecimentos, cria hipóteses e descobre outras formas de trabalhar com a experimentação. Quando o aluno se sente motivado durante a realização dos experimentos, mesmo que ele tenha concepções que não são corretas mediante o saber científico sistematizado, é possível instigá-lo a perceber as inconsistências de suas explicações prévias e a tentar continuar elaborando hipóteses alternativas e mais coerentes sobre o fenômeno observado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho mostrou, de modo satisfatório, que a utilização de experimentos de baixo custo contribui decisivamente para o aprendizado do ensino de ciências, tornando os alunos mais interessados pelos fenômenos da natureza. A aula em certo sentido passa a se assemelhar a um “show de mágica”, e a mágica é um dos ingredientes principais das brincadeiras das crianças, fascinação esta que permanece mesmo na fase adulta, após as etapas iniciais do desenvolvimento cognitivo do ser humano. Com isso, quando o professor ensina ciências por meio de atividades experimentais, explicando conceitos complexos e abstratos e instigando a curiosidade do aluno, este processo permite formar cidadãos estimulados a aprender em ciência durante toda a vida por diferentes processos didáticos e a adquirirem um interesse permanente pela educação científica. Deste modo, as oficinas de experimentos de baixo custo realizadas foram ferramentas eficazes que mostraram que os alunos realmente se empenham no processo de aprendizagem quando são confrontados com a experimentação em sala de aula.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Adriana; TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza. **Oficinas de experimentos de baixo custo no ensino de física.** XXII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). 2017. Disponível em: <<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0506-1.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

AXT, R.; GUIMARÃES, V. H. O ensino experimental de Física em escolas de nível médio: uma tentativa de viabilizá-lo. **Ciência e Cultura**, n. 37, v. 1, p. 39-45, 1985.

BAGDONAS, Alexandre; ZANETIC, João; GURGEL, Ivã. **Controvérsias sobre a natureza da ciência como enfoque curricular para o ensino da física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático.** 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Bagdonas/publication/275890749_Controvérsias_sobre_a_natureza_da_ciencia_como_enfoque_curricular_para_o_ensino_da_fisica_o_ensino_de_historia_da_cosmologia_por_meio_de_um_jogo_didatico/links/5548e0010cf2ebfd8e3ad0a5/Controvérsias-sobre-a-natureza-da-ciencia-como-enfoque-curricular-para-o-ensino-da-fisica-o-ensino-de-historia-da-cosmologia-por-meio-de-um-jogo-didatico.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília : MEC/SEF, 1997.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

LOPES, G. **Brincando com vetores: Uma análise das grandezas vetoriais no ensino médio.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física). São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2001.

NARDI, R.; GATTI, Sandra R.T. Concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências: Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas. **Amazônia - Revista de educação em ciências e matemática**, n.1, v.1, p.27- 39, jul./dez. 2004.

PIASSI, Luís P. C. **Que Física ensinar no 2º grau?** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidade Física). São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1995.

STANLEY, Matt. Why should physicists study history? **Physics Today**, n. 69, v. 7, p. 38-44, jul. 2016.