



REFLEXÕES SOBRE O USO DE EXPERIMENTOS VIRTUAIS E MANIPULÁVEIS NO ÂMBITO DO ENSINO DE FÍSICA

ADRIANA DE ANDRADE¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduanda no curso de Licenciatura em Matemática e Bolsista de Iniciação Científica do PIBIFSP no IFSP, Câmpus Caraguatatuba, adriana-ifsp@hotmail.com

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

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.07.08.05-3 – Ensino e Aprendizagem na Sala de Aula

RESUMO

Esta pesquisa investigou o aprendizado na área de física, com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Caraguatatuba/SP, utilizando como recurso didático um simulador de experimento e uma experiência manipulável real, em que o principal conceito trabalhado foi o empuxo. Na atualidade muitos professores de física estão preocupados como os alunos estão aprendendo, de modo que se concretize uma aprendizagem significativa, pois o que se tem visto em sala de aula é um aluno desestimulado a aprender. Com isso, o professor deve utilizar meios didáticos para atingir este aluno, instigando-o a aprender. É obvio que ensinar para este aluno da era digital, utilizando somente lousa e giz, não está mais funcionando, pois a maioria destes estudantes está inteiramente conectada à internet. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi investigar a eficácia dessas ferramentas para atingir um aprendizado em que os conceitos da física tornam-se significativos, deixando de focar apenas na memorização. A metodologia adotada está dentro da perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) buscando desenvolver o aluno na integralidade. Por meio de uma pesquisa-ação qualitativa e quantitativa, foi analisado o uso da atividade experimental e do simulador, como ferramentas para a aprendizagem. Os estudantes do ensino médio preferiram com maior intensidade os experimentos manipuláveis para a compreensão dos conceitos físicos envolvidos.

Palavras-chave: Educação científica; experimento manipulável; ensino de física; laboratório virtual; simulador de experimento de física; empuxo.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa visa analisar se o uso de experimentos tanto físicos, quanto virtuais no ensino de física, de fato colaboram para alavancar a compreensão dos conteúdos sistematizados, de modo que a verificação prática se torne propulsora da motivação para a inovação e a pesquisa científica, formando alunos com uma visão mais abrangente da realidade e, assim, encorajando um aprendizado ativo. De acordo com Vinchiguerra (2001), inovações por meio do ensino experimental em campos científicos ampliam a relação professor-aluno e melhoram o rendimento da aprendizagem, o que propicia que o aluno levante hipóteses e tenha uma construção de conhecimento mais efetiva.



Ao utilizar experimentos manipuláveis como ferramentas auxiliares de aprendizagem, o aluno consegue desenvolver a abstração e a capacidade para criar projeções teóricas, utiliza potencialidades cognitivas fundamentais para o processo de aprendizado, pois com a experimentação ele consegue dar sentido real aos conteúdos ensinados (ANDRADE; TEIXEIRA, 2017).

De acordo com Millar (2014) e Machado (1995), quando se trabalha com um experimento didático, o professor pode ser muito mais efetivo do que geralmente ele é, e no momento de propor um projeto de pesquisa, deve ser mais cuidadoso e detalhado, iniciando com uma maior clareza sobre os resultados de aprendizagem pretendidos. Deste modo, instigando os alunos a explorar o experimento de várias maneiras, com ferramentas práticas pensadas para focalizar a atenção dos alunos sobre a questão a ser estudada, a tarefa só funcionará se desencadear reflexões críticas e posturas ativas por parte dos alunos. Dessa forma, conforme os autores, a disseminação do conhecimento científico e o laboratório virtual é o novo desafio está na mudança espacial da escola: os ambientes adequados para a utilização das novas tecnologias de comunicação deverão proporcionar para o aluno espaços nos quais ele possa solucionar problemas e tomar decisões adequadamente, expressando-se com clareza, e sendo o condutor principal do seu próprio aprendizado. A disseminação do conhecimento científico tem o importante papel na sociedade de possibilitar que conteúdos e métodos da ciência sejam melhor compreendidos pelos cidadãos. Na utilização do laboratório virtual disponível no site www.educacaocientifica.com.br são demonstrados conceitos e leis de conteúdos específicos da física – é neste momento que esta ferramenta pode contribuir decisivamente para a compreensão dos fenômenos naturais apresentados.

De acordo com Carvalho Neto (2006, p.110 apud VIÑAO, 2005, p. 131):

A escola é espaço e lugar. Algo físico, material, mas também uma construção cultural que gera fluxos energéticos. A ideia complementar segundo a qual a escola, enquanto lugar construído, é simultaneamente matéria organizada e energia que flui, que se decompõe e recompõe, é uma adaptação da ideia exposta por Fernández-Galiano de uma maneira geral em relação à arquitetura. Com isso quero dizer, mais uma vez, que o espaço educa. E que isso tem lugar de diferentes maneiras e implica várias questões.

Dentro deste contexto, o professor precisa repensar a sua prática pedagógica, baseada em aulas expositivas que limitam as possibilidades de aprendizagem. Por outro lado, não é possível lecionar somente com *slides* com apresentação de *PowerPoint*:



os alunos do mundo digital esperam que o professor domine o conteúdo teórico e a parte experimental, e os motive usando situações reais e práticas associadas à teoria estudada. Para tanto, o professor deve levar a tecnologia para dentro da sala de aula, e usar uma metodologia com resolução de problemas de modo a instigar o interesse do aluno em se envolver pela atividade experimental e assim se fortalecer com a teoria. Neste cenário o professor deverá estar preparado para o inesperado e ficar atento para não propor experimentos que são extremamente uma “receita de bolo”, mas, pensar ferramentas que ultrapassem as expectativas que o experimento pode proporcionar, em que o aluno terá como resultado o inesperado, de modo a levantar hipótese e dar o melhor de si para entender a física que está naquela atividade. O professor precisa ter a sua sensibilidade aguçada na sala de aula. Cada turma é diferenciada e nem sempre a mesma metodologia de ensino dará suporte para o ensino de física do mesmo modo em todas as turmas, devido às peculiaridades dos alunos e de suas interações entre si.

O objetivo desta pesquisa foi investigar se o uso de um experimento, tanto real, quanto virtual, no ensino de Física, de fato alavanca a compreensão dos conteúdos sistematizados, de modo que surjam situações práticas de motivação para a inovação e para a pesquisa científica, formando alunos com uma visão mais abrangente da realidade e assim, desenvolvendo a motivação para uma atitude investigativa e científica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para realização deste trabalho foi à pesquisa-ação de abordagem quantitativa e qualitativa. O conceito físico envolvido foi o empuxo, abordado por meio de duas ferramentas didáticas: uma virtual e outra manipulável. Trabalhando com estas duas estratégias na mesma turma, a pesquisa visou verificar de qual maneira os alunos compreendem melhor os conceitos físicos envolvidos.

De acordo com Millar (2014), quando o assunto é ciência, é óbvio que se deve aprender a ver e manipular objetos reais quando se ensina ciência. Deste modo, utilizamos como primeira estratégia de aprendizado o experimento manipulável, que necessitou para sua realização de dois baldes, um litro de leite longa vida, um quilograma de sal e água. O experimento começa enchendo os baldes com água: um deles somente água e o outro com água misturada com um quilograma de sal.



Introduzindo a caixa de leite longa vida cheia no balde com água salgada, ela não afunda, enquanto que no balde somente com água, ela afunda, deste modo os alunos levantam hipótese sobre os fenômenos físicos que acontece neste experimento, construindo a fórmula do empuxo na lousa.

A segunda estratégia foi por meio de um laboratório virtual no link <<http://www.educacaocientifica.com.br/especialidades-pagina.php?cod=36>> com experimentos simulados, que por meio do computador com internet era permitido que o aluno pudesse alterar as variáveis, testando outros tipos de materiais e outros valores de peso e volume. Para a análise do experimento escolhemos a opção em que os volumes dos cubos eram iguais e a diferença estava no peso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas perguntas aos estudantes do terceiro ano do ensino médio para a análise desta pesquisa. Ao ser perguntado sobre o experimento manipulável com o balde aos alunos do ensino médio regular, 85% deles afirmaram que ele tornou o aprendizado fácil, e 15% afirmaram que ele tornou o aprendizado muito fácil. Quanto ao experimento do laboratório virtual, 80% dos alunos do ensino médio regular acharam que ele tornou o aprendizado fácil e 20% acharam que ele tornou o aprendizado difícil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procuramos pesquisar como o experimento manipulável e o experimento virtual, usados como ferramentas de aprendizado, foram compreendidos na concepção dos alunos de ensino médio, no que diz respeito a uma compreensão significativa dos conceitos de física envolvidos. Percebemos que os estudantes que são nativos do mundo digital, preferiram o experimento manipulável, que foi considerado mais fácil de visualizar e mais conveniente para compreender os princípios físicos envolvidos, o que para eles tornou o aprendizado mais palpável. Segundo Hazelkorn *et al.* (2015), a educação científica deve ser um componente essencial na continuidade do aprendizado para todos, desde a pré-escola até a vida do cidadão participante ativo. Quando se ensina por meio de pesquisa, o aluno elabora o seu aprendizado como uma ferramenta importante em todas as fases de sua vida, pois concebe para si de modo sistemático as capacidades de observar, coletar dados, analisar, levantar hipóteses, comparar resultados, concluir e refletir criticamente acerca de todo este processo.

Deste modo, o aprendizado não é simplesmente cognitivo, mas afeta quem são e como se desenvolvem os alunos. A aprendizagem da ciência contribui para o bem-estar



pessoal e a satisfação dos alunos, promovendo participação econômica e social, apoiando a criatividade e a inovação e permitindo às pessoas estarem melhores informadas e mais autônomas em sua cidadania ativa, produzindo uma verdadeira inclusão social na ciência. No entanto, observamos por meio da nossa pesquisa que muitos alunos não foram estimulados para desenvolver capacidades essenciais para a educação científica nos anos anteriores de sua formação. Assim, quando chegam ao ensino médio, precisam aprender conceitos abstratos de física, só que não foram desenvolvidas habilidades necessárias para entender diversos conceitos desta disciplina: com isso muitos acabam tendo um comportamento desinteressado com relação ao seu aprendizado. Para tanto, o professor do ensino médio precisa reverter essa situação em sua prática docente, motivando o aluno da era digital a desejar aprender e desenvolver uma compreensão significativa do mundo em que vive.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao PIBIFSP pela bolsa de iniciação científica concedida a licencianda A. de A., coautora deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; TEIXEIRA, R. R. P. **Oficinas de experimentos de baixo custo no ensino de física**. 2017. Disponível em: <<http://www1.sbfsica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0506-1.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de. **Espaços ciberarquitetônicos e a integração de mídias, por meio de técnicas derivadas de tecnologias dedicadas à educação**. 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HAZELKORN, Ellen *et al.* **Science Education for Responsible Citizenship**. Luxembourg: European Commission, 2015. p. 19.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e prática docente**. São Paulo: Cortez, 1995.

MILLAR, Robin. **The role of practical work in the teaching and learning of science**. Washington: High School Science Laboratories: Role And Vision, National Academy Of Sciences, 2014. p. 7-19.

VICHIGUERRA, M. **A tecnologia do ensino de física no ensino médio**. Passo Fundo, RS: Monografia de Especialização em Informática na Educação - Universidade de Passo Fundo, 2001.