



# Avaliação da utilização de experimentos, aplicados no curso semipresencial de licenciatura em ciências da USP, na aprendizagem significativa dos alunos

Janete C. B. Correia (IC)\*<sup>1</sup>, Daniela Maria Lemos Barbato Jacobovitz<sup>1</sup>, Ana

Cláudia Kasseboehmer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - \*baescorreia5@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo

Palavras Chave: experimento, Ausbel, ensino semipresencial

**Resumo:** Esta pesquisa teve como objetivo analisar a contribuição de experimentos na aprendizagem significativa de licenciandos de um curso de modalidade semipresencial oferecido pela Universidade de São Paulo em 7 polos no Estado de São Paulo. A utilização de experimentos para promover a interação cognitiva necessária na construção do conhecimento do professor em formação é de extrema importância para que este futuro docente domine a matéria a ser ensinada e contribua para a formação de personalidades em um contexto reflexivo e de mudanças do mundo contemporâneo.

## INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo exige uma atuação dinâmica do ser humano. Portanto, os futuros professores enfrentarão o desafio de contribuir para a formação de personalidades flexíveis e criativas para enfrentamento de mudanças rápidas.

A Universidade de São Paulo, atendendo a demanda na área do ensino de ciências, busca formar professores para atuarem no Ensino Fundamental Ciclo II, oferecendo um curso na modalidade semipresencial em 7 polos no Estado de São Paulo. O curso tem o objetivo de formar professores com visão abrangente em caráter interdisciplinar, preparando seus discentes a exercer uma docência crítica e reflexiva.

O curso semipresencial em Licenciatura em Ciências é oferecido em 8 módulos compostos por atividades no ambiente virtual aprendizagem (AVA), sendo estas desenvolvidas por professores autores, como vídeo aulas, textos teóricos, exercícios avaliativos, atividades interativas, fóruns e chats. Também é disponibilizado ao aluno como estrutura de apoio:

-Tutores que acompanham o desenvolvimento do aluno e tiram dúvidas no AVA e nos plantões presenciais.

-Educadores que ministram aulas presenciais uma vez por semana, em cada polo para cada disciplina proposta no semestre, acompanhando o desenvolvimento do aluno através de atividades propostas pelos professores autores.

Neste contexto, o aluno durante a semana parti-

cipará das atividades no AVA e aos sábados em tempo integral acompanhará as atividades presenciais em seus respectivos polos.

Diante da necessidade da internalização dos conceitos, faz-se indispensável pensar o processo de aprendizagem de forma significativa pelos futuros docentes, permitindo que este domine a matéria a ser ensinada.

Nesse contexto a Aprendizagem Significativa promove a interação cognitiva necessária às mudanças do mundo contemporâneo. Segundo o psicólogo David Ausubel (AUSUBEL et al., 1980, p. 21).

O aluno deve reagrupar informações, integrá-las à estrutura cognitiva existente e reorganizar e transformar a combinação integrada, de tal forma que dê origem ao produto final desejado ou uma descoberta de uma relação perdida entre meios e fins.

Uma vez efetuada tal relação, os conceitos aprendidos terão um significado que permitirá sua internalização, possibilitando ao aluno utilizar seu conhecimento em situações que exijam a capacidade da solução de problemas, pois seu conhecimento através da significância terá uma ação mais intuitiva.

A proposta deste trabalho consiste em avaliar se a inserção de experimentos contribui para aprendizagem significativa dos conceitos abordados. A escolha da disciplina Luz para a realização deste estudo ocorreu em virtude da dificuldade dos estudantes de ofertas passadas em compreenderem de maneira efetiva os conteúdos trabalhados na mesma. Outro fator importante foi a necessidade de sugerir propostas para o desenvolvimento das

aulas presenciais. Uma vez que os estudantes não estão acostumados com o AVA, há tendência de esperarem por aulas expositivas aos sábados e a expectativa de que aprendam todo o tema da semana com o educador.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 1998) da qual participaram 5 alunos do Polo de São Carlos/SP durante o primeiro semestre de 2013.

Para satisfazer as questões expostas anteriormente, da dificuldade dos estudantes em compreender conceitos físicos e da necessidade de desenvolver aulas presenciais mais interativas e ativas, foram selecionados experimentos que fossem simples, adequados ao conteúdo abordado e que utilizassem materiais de fácil aquisição. Os experimentos foram testados e adaptados para as necessidades da disciplina.

Os experimentos foram inseridos na disciplina Luz, que é ministrada no primeiro módulo do curso de Licenciatura em Ciências, na seguinte sistemática:

1. Após o aluno acompanhar os conteúdos durante a semana no AVA, foi aplicado, durante a aula presencial, um questionário com três perguntas abordando os conceitos trabalhados no AVA;
2. O experimento foi realizado pelos educadores com o acompanhamento dos alunos na aula presencial;
3. Após a realização do experimento, foi aplicado um novo questionário com três perguntas sobre os conceitos trabalhados com o experimento para averiguar se os alunos obtiveram uma aprendizagem com significados segundo a teoria de Ausubel (AUSUBEL et al., 1980).

Os questionários foram respondidos pelos alunos individualmente e sem consulta a qualquer material didático. Ao final da disciplina, os estudantes e a educadora foram entrevistados para relatarmos suas percepções com relação à contribuição dos experimentos para a aprendizagem significativa em um curso semipresencial.

Ao todo, foram realizados três experimentos nessa sistemática com os estudantes. Esta pesquisa está em andamento e neste trabalho serão discutidos os resultados do questionário do primeiro experimento.

O primeiro experimento aplicado refere-se ao conceito de cor abordado na aula intitulada "Cores". O espectro visível das ondas eletromagnéticas compreende as frequências que vão de 400 THz

( $400 \times 10^{12}$ ) à 700 THz e conseqüentemente à comprimentos de onda que vão de 400 nm ( $400 \times 10^9$ ) a 700 nm. As cores estão associadas às frequências sendo que a mais baixa corresponde à luz vermelha e a mais alta corresponde à luz violeta. Existem cores monocromáticas formadas apenas por uma frequência e policromáticas formadas pela soma de duas ou mais frequências (OLIVEIRA, 2013).

Nesta aula, foi estudado o sistema aditivo e subtrativo de cores. Quando a luz incide sobre um pigmento, os comprimentos de onda que não formam a cor do pigmento são absorvidos. Por exemplo, o açafraão é da cor amarela porque absorve outros comprimentos de onda no espectro visível e reflete o comprimento amarelo permitindo que nossos olhos captem este comprimento refletido (OLIVEIRA, 2013). Neste caso consideramos o sistema subtrativo, em que as cores primárias são ciano, magenta e amarelo. Quando a cor é formada por fontes de luz, como em monitores de computador consideramos o sistema aditivo RGB (Red, Green, Blue), em que as cores primárias são azul, verde e vermelho (MEC, 2013). O experimento desenvolvido na aula consistia de três lanternas de luz branca, cada uma coberta com um celofane das cores vermelho, verde e azul. Através da incidência da luz vinda das lanternas foi possível verificar como as cores são formadas.

Os materiais e o roteiro de desenvolvimento do experimento estão descrito abaixo:

**Material:** Papel celofane nas cores vermelha verde e azul (cores monocromáticas), papel cartão preto, elásticos de escritório, fita adesiva e três lanternas de luz branca.

**Procedimento:** Parte A: cubra a saída de luz das lanternas com uma ou duas camadas de papel celofane, cada uma de uma cor fixando-os com o auxílio do elástico.

Parte B: Faça três cilindros de aproximadamente 15 cm de altura com a cartolina preta e a fita adesiva.

Parte C: Encaixe o cilindro feito com a cartolina na saída de luz de cada lanterna.

Parte D: Em um ambiente escuro acenda uma lanterna de cada vez e direcione o feixe de luz sobre uma parede branca ou um anteparo, observando a cor produzida por cada lanterna.

Parte E: De duas em duas sobreponha as cores e verifique as cores resultantes.

Parte F: Misture as três cores e observe a cor resultante.

## RESULTADOS

O primeiro questionário, aplicado antes do experimento, permitiu uma avaliação diagnóstica da aprendizagem adquirida pelos alunos através da

vídeoaula e da utilização do texto de referência disponibilizados no AVA.

A Tabela 1 abaixo descreve os resultados do segundo questionário o qual foi aplicado após o experimento.

Tabela 1: Frequência de respostas apresentadas pelos alunos após participação na atividade com experimento.

ALUNOS	Corretas	Parcialmente corretas	Não corretas
A	3	0	0
B	1	0	2
C	0	0	3
D	1	2	0
E	2	0	1
Total (%)	47	13	40

Em relação aos resultados expostos na tabela, pode-se afirmar que houve indícios de aprendizagem significativa promovida pela aplicação do experimento onde o aluno pode consolidar os conceitos de cores em sua estrutura cognitiva, permitindo a resolução dos problemas colocados pelo segundo questionário: 1) Quando enxergamos um objeto vermelho que fenômeno físico está ocorrendo?; 2) Um objeto tem cor azul quando é iluminado com luz branca ou azul? Explique.; 3) Uma flor amarela, iluminada pela luz solar.

As respostas apresentadas corretas demonstraram que os alunos, em sua maioria, compreenderam a interação eletromagnética com a matéria que resulta nas cores dos objetos, podemos averiguar este resultado em algumas respostas selecionadas e expostas abaixo:

“Quando enxergamos um objeto vermelho é que a luz está absorvendo as outras cores e refletindo a que é vermelha”

“Um objeto tem cor azul quando é iluminado com luz branca, porque o objeto irá absorver a cor oposta ao azul ( disco de Newton) e refletir o azul”

“Uma flor amarela, iluminada pela luz solar reflete a luz (comprimento de onda) amarela e absorve as demais”.

É importante salientar que 50% das questões consideradas erradas pertencem ao questionário de um aluno que não apresenta um bom acompanhamento da disciplina causa esta ainda a ser investigada por esta pesquisa.

Também cabe destacar as observações realizadas pela educadora e pelos estudantes de que os experimentos facilitaram a participação dos estudantes na aula presencial e a melhoria da compreensão dos conceitos de cores. A realização do experimento pela educadora permitia que diálogos fossem

criados e os fenômenos antes tratados apenas teoricamente, como a adição de cores fosse visualizada pelos estudantes. Essas percepções serão coletadas através de entrevistas semiestruturadas ao final da disciplina.

## CONCLUSÃO

A experimentação é um recurso didático de forte aceitação por muitos da comunidade acadêmica como facilitadora da aprendizagem. No entanto, sua inserção em um ambiente de aprendizagem precisa ocorrer com acompanhamento e levantando-se sua contribuição para os processos de ensino e de aprendizagem. No caso do curso semipresencial, uma modalidade nova, pesquisas precisam ser realizadas para que estratégias de ensino sejam propostas para os estudantes tornarem-se mais ativos.

Diante do exposto, a utilização do experimento permitiu a conexão cognitiva entre os conhecimentos prévios obtidos pelo aluno no AVA e o conhecimento por contextualização promovido pelo experimento utilizando os subsunçores presentes neste processo.

Somente após a execução e análise dos resultados coletados poderemos fechar a questão de pesquisa deste trabalho que é a importância de planejar e avaliar a eficiência da inserção de experimentos em aulas presenciais em um curso no modo semipresencial. É necessário compreender de que forma se dá o processo de aprendizagem em um curso desta natureza. Pesquisas nesta área são importantes, principalmente em um curso que forma futuros professores que contribuirão para as transformações necessárias em busca de uma educação melhor e mais efetiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.
- THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- OLIVEIRA DE, L.N.; Cores Tópico 5. Licenciatura em Ciências. USP/ UNIVESP, 2013.
- FIGUEIREDO, M.T.; CONDEIXA, M.C.G. Ciências Atitude e Conhecimento. 1ª edição. São Paulo : Editora FTD S.A., 2009. 177 p.
- FERRARO, N.G.; SOARES, P. A. DE T. Física Básica. São Paulo : Editora Atual S.A., 1999. 25 p.
- FILHO, A.G.; TOSCANO, C. Física. 1ª edição. São Paulo : Editora Scipione, 2005. 264 p.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, Caderno do Aluno, *ensino Fundamental 8ª série / 9º ano* V. 4, 33-34 p.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, MINISTÉRIO DA TECNOLOGIA. Projeto ACESSA Física Disponível em [http://177.71.183.29/acessa\\_fisica/index.php/acessafisica/Midias/Audiovisual/Os-Curiosos-Luz-e-Cor](http://177.71.183.29/acessa_fisica/index.php/acessafisica/Midias/Audiovisual/Os-Curiosos-Luz-e-Cor) . Acesso em 02 de maio de 2013.