

MODELOS TRIDIMENSIONAIS DIGITAIS COMO RECURSO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

ALLINE BETTIN DE OLIVEIRA¹; LEILA MACIAS²; RITA DE CÁSSIA CÓSSIO
MOREM RODRIGUEZ³

¹PPGECM- UFPEL – *allineb@gmail.com*

²IB-UFPEL – *lmacias@uol.com.br*

³IB-UFPEL – *rita.cossio@ig.com.br*

1. INTRODUÇÃO

Neste resumo, revela-se o produto da dissertação da pesquisadora como aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática-UFPEL, um recurso didático desenvolvido a partir da problematização da *práxis* da pesquisadora como professora de ciências do Ensino Fundamental; que tendo atuado nas redes pública e privada, teve dificuldades em desenvolver junto aos alunos o conceito de frutificação das angiospermas. Estas dificuldades podem estar relacionadas ao desconhecimento pontual a respeito do processo de aprendizagem, prejudicando o estabelecimento de estratégias de ensino, bem como pela falta de materiais didáticos que auxiliassem nestas estratégias.

A biologia trabalha com o estudo da vida, e por isso os professores podem ter dificuldade em conseguir amostras adequadas e conservá-las apropriadamente, de forma que possam ser objeto de estudo de várias turmas e estudantes. As amostras botânicas são um problema neste caso, pois nem sempre a temática da aula coincide com o período de disponibilidade das plantas.

Para superar as dificuldades de manutenção e coleta de amostras, uma saída é a utilização de modelos. Para Krasilchik (2004, p.67), os modelos didáticos sempre foram muito usados pelos professores de biologia para mostrar objetos tridimensionais, mas podem apresentar problemas ao induzir o entendimento de uma simplificação do objeto real ou a momentos de um processo dinâmico. Não sendo possível observar estruturas coletadas da natureza ou ainda modelos construídos para este fim, o recurso mais utilizado vem sendo livro didático, que reúne imagens e esquemas que tentam reproduzir de forma plana o aspecto tridimensional das estruturas.

O que ocorre é que no Ensino Fundamental, em geral, há dificuldades em compreender a anatomia e a funcionalidade de algumas estruturas biológicas, principalmente pelo seu aspecto tridimensional. A compreensão espacial das estruturas biológicas ainda deixa a desejar através do número de vezes que os alunos descrevem as células como sendo "círculos" e "retângulos", em lugar de esferas ou cilindros e prismas. Pesquisas nessa área são bem vindas. (CECCANTINI, 2006). Mas ainda são escassas pesquisas que relacionam ensino de Botânica através de recursos de multimídia, principalmente quando destacamos o caráter de Ensino de Botânica (COSTA, 2011). Este motivo, aliado às das questões da *práxis* da pesquisadora, que justificam este trabalho.

Quaisquer recursos, quando utilizados fora de um planejamento didático não garantem o favorecimento da aprendizagem. Assim entende-se que os recursos devam propiciar relações entre o que o aluno já sabe e o que é necessário que ele aprenda, para que se desenvolva uma Aprendizagem Significativa (AS) dos conceitos científicos. A AS é a teoria de aprendizagem desenvolvida por David Ausubel, em meados dos anos sessenta, que considera

como fator mais importante para a aprendizagem, conhecer o que o aluno já sabe e, a partir disso, relacionar os novos conhecimentos aos pré-existentes, propiciando o aprendizado. Ausubel trabalha com a ideia de subsunçores, conhecimentos que já se encontram na estrutura cognitiva e que podem ser relacionados a um novo conteúdo, possibilitando, assim, a sua aprendizagem. Neste caso, a aprendizagem é um processo interativo e dinâmico onde a estrutura cognitiva também se modifica ao receber novas informações (AUSUBEL, 1980).

A partir deste entendimento de aprendizagem e do papel coadjuvante do recurso didático neste processo, objetivou-se, verificar se modelos tridimensionais digitais desenvolvidos na forma de um software que utiliza a tecnologia da Realidade Aumentada, colaboram no desenvolvimento de uma AS sobre o processo de frutificação das angiospermas.

Para que um recurso didático atue dentro de uma perspectiva da AS, ele deve ser potencialmente significativo, ou seja, sua informação deve interagir com a estrutura cognitiva do aprendente de forma não arbitrária e não- literal. Para que isto ocorra deve ter significado lógico, relacionando-se com ideias relevantes dentro da capacidade de aprendizagem; e significado psicológico, no sentido de interagir com motivação particular, de cada indivíduo com este material (MOREIRA, 2009). Também é necessário que haja subsunçores na estrutura cognitiva do aluno, capazes de relacionar-se com as informações com as quais o recurso irá ser utilizado para trabalhar. Por último e não menos importante, há a intencionalidade do aprendiz, a motivação particular de cada indivíduo para aprender.

Pretendeu-se estimular a motivação de cada aluno para aprender devido às particularidades do recurso utilizado. Os modelos tridimensionais digitais foram produzidos utilizando-se de uma tecnologia denominada Realidade Aumentada (RA). A RA é produzida captando, com uma câmera ligada a um computador, uma imagem do mundo real (o usuário em frente à tela, por exemplo), e inserindo nesta imagem o modelo previamente determinado pelo programador do recurso. O usuário, desta forma, vê sua imagem enriquecida com elementos virtuais e pode controlá-los. Assim, a realidade aumentada também pode ser definida como a sobreposição de objetos virtuais no mundo real, através de um dispositivo tecnológico, melhorando ou aumentando a visão do usuário (TORI, 2011).

2. METODOLOGIA

A investigação apresenta um delineamento qualitativo e possui elementos que a aproximam de uma pesquisa-ação, por objetivar “produzir conhecimentos que tenham alguma utilidade para a ação, a partir dos problemas colocados pela prática cotidiana (MONCEU, 2005, p.472)”.

A partir da problematização do desenvolvimento do conceito de frutificação, na prática pedagógica da pesquisadora, foi elaborada uma estratégia de ensino, organizada em forma de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), (MOREIRA, 2011) que foi desenvolvida em 16 encontros, totalizando 31 horas aula, junto a dezessete alunos de 5ª série da E.M.E.F. Santa Teresinha (Pelotas, RS).

A UEPS iniciou-se com a investigação dos conhecimentos prévios dos alunos, coletados através de dois instrumentos: perguntas descritivas e mapas conceituais. Posteriormente, a partir destes conhecimentos foi escolhida a erva-

mate (*Ilex paraguariensis*) como planta temática da Unidade para desenvolver o conceito de frutificação. A partir desta escolha, foram desenvolvidos modelos tridimensionais de várias estruturas tais como: as flores pistilada e estaminada, o fruto e os processos de polinização, fecundação e frutificação em animação. Como contraponto conceitual, já que a erva mate é uma planta unissexuada, também foram construídos modelos das flores do jambolão (*Syzygium cumini*), planta existente na praça da escola, e que possui flores hermafroditas. Foi desenvolvido um livro denominado “Conversando com a erva-mate”, constituído pelos marcadores para serem usados junto ao computador e por um texto, onde a própria planta, como personagem principal, explica seu processo reprodutivo.

A fase de organização dos conhecimentos prévios foi desenvolvida através de atividades como filmes, textos e produção de mapas conceituais coletivos. Posteriormente deu-se o trabalho com o conteúdo de frutificação com a utilização do recurso didático. Os alunos foram divididos em quatro grupos, cada um com acesso a um computador com o software. Foram feitas observações e interações com os modelos, com o objetivo de proporcionar os processos de diferenciação progressiva (DR) e reconciliação integrativa (RI), necessários para a elaboração da AS. Cada aluno recebeu um exemplar do livro desenvolvido para a unidade, contendo os marcadores para exibir os modelos, o texto para acompanhamento e discussão e ainda espaços com questionamentos onde o aluno registrava suas observações sobre a temática da aula.

Para investigar evidências da AS foi proposta uma situação problema. A explicação de um fenômeno, a construção de um diagrama e até mesmo a explicação de uma pequena contradição, constituem-se como situações problema, desde que o aluno reconheça a atividade como tal. (MOREIRA, 2011). A partir da experiência com o recurso didático, onde foi trabalhada a fecundação e frutificação da erva mate (planta unissexuada) foi proposta uma situação problema aparentemente contraditória, elaborar um mapa conceitual que respondesse a seguinte questão central: Como ocorre a fecundação e frutificação do jambolão? A diferença entre o Jambolão, e a erva-mate em termos reprodutivos provoca novas reflexões e uma majorância cognitiva através dos processos mentais de análise, comparação e generalização de conceitos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos dezessete alunos que compunham a turma, apenas três não demonstraram desenvolver ou elaborar seus conceitos prévios. Estes três casos tinham características de dificuldades de aprendizagem em outras disciplinas, de interação com os colegas e infrequência, que podem ter interferido na aprendizagem. Os demais alunos apresentaram desenvolvimento dos conhecimentos prévios. A avaliação ocorre de forma processual e não objetivando a comparação entre os alunos, mas sim o registro da evolução conceitual individual. Desta forma, alguns alunos mostraram, através da análise dos seus mapas conceituais, o desenvolvimento mais geral dos conceitos enquanto outros evidenciaram não só os processos de DP, mas também a RI, caracterizando uma AS.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o trabalho alcançou seu objetivo geral, produzindo e investigando a potencialidade dos modelos tridimensionais digitais como ferramenta auxiliar para a AS do conceito de frutificação. Caracteriza-se como um recurso inédito no ensino de botânica para a educação básica, inovando também ao centrar a importância da investigação no processo cognitivo do aluno, sendo o recurso um coadjuvante deste processo. Por tratar-se da aprendizagem sobre a reprodução de uma planta já presente na cultura local, o recurso passou a ter significado lógico, relacionando-se com ideias relevantes dentro da capacidade de aprendizagem e também psicológico, no sentido propiciar uma interação com motivação particular, vivencial, de cada indivíduo com o material a ser aprendido. A intencionalidade do aprendiz foi uma condição que pôde ser facilitada pelo apelo atrativo do material exibido com a tecnologia de Realidade Aumentada.

Mesmo respeitando estas condições, o recurso tem somente o potencial para a AS, ou seja, depende da estratégia ao qual será integrado e das particularidades de cada aluno.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p.337-337, 2006

COSTA, M.V. **Material instrucional para ensino de botânica: CD-rom possibilitador da aprendizagem significativa no Ensino Médio**. 2011. Dissertação, (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

KRASILCHICK, M. **Práticas de ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

MONCEAU, G. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p.467-482, 2005.

MOREIRA, M.A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da aprendizagem significativa. In: MOREIRA, M.A. **A aprendizagem significativa: a visão clássica**. Porto Alegre: 1ªed. 2009. p.6-29.. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf> Acesso em 16 de junho de 2012.

MOREIRA, M.A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas-UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review**. Porto Alegre, v.1, n.2, p.43-63. 2011. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf>. Acesso em 9 de abril de 2013.

TORI, Romero. **Realidade Aumentada e Educação a distância dá certo?** Acessado em: 10 abr 2012. Online. Disponível em : <http://www.iea.org.br/noticias/realidade-aumentada-e-educacao-distancia-da-certo-0> Acessado em 08/11/2011