



A construção de conhecimentos científicos de bioquímica baseada na pesquisa em design

Ana Frazão Teixeira^a, Ademar Raimundo Mauro Teixeira^b

^aUniversidade do Estado do Amazonas – UEA, Av. Djalma Batista 2470 Chapada, Fone/fax: (92) 3878-771.

^bUniversidade Federal do Amazonas – UFAM, Av. Rodrigo Otávio Jordão, 3000.

ARTICLE INFO

Recibido:

Acceptedo:

Palabras clave:

Metodologia baseada em desing.
Aprendizagem através de recursos tecnológicos.

Bioquímica.

E-mail addresses:

afteix@gmail.com,
ademar.teixeira@gmail.com.

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This work discusses how the resources used by a methodology based on design can contribute to the training of biology teachers in the program of the second degree. We sought to analyze how the use of software can help organize and build scientific concepts through elaborate theories that stimulate learning content and biochemical methods used for their construction, generated from this intervention. The results highlight the use of software as a technological tool that can assist effectively in learning through the construction and development of mental maps. The intervention was conducted within the context of biochemistry and evaluated by integrating mind mapping application.

O presente trabalho discute como os recursos utilizados através de uma metodologia baseada em design podem contribuir para a formação de professores de biologia no programa da segunda licenciatura. Procurou-se analisar como o uso de um software pode ajudar a organizar e construir conceitos científicos através de teorias elaboradas que estimulam o aprendizado de conteúdos de bioquímica e dos métodos utilizados para essa construção, gerados a partir dessa intervenção. Os resultados destacam a utilização do software como uma ferramenta tecnológica que pode auxiliar de forma efetiva na aprendizagem por meio da construção e elaboração de mapas mentais. A intervenção foi realizada dentro do contexto da disciplina de bioquímica e avaliada com a integração da aplicação de mapas mentais.

I. INTRODUÇÃO

A sociedade atual atravessa mudanças comportamentais em decorrência de um desenvolvimento tecnológico em todos os níveis, desde o cotidiano simples, onde coloca-se o indivíduo em situações de aprendizagem tecnológica contínua ao complexo, onde o indivíduo encontra-se diante de ferramentas novas e inovadoras ao acesso de tarefas; antes realizadas por outros e que hoje são realizadas pelos próprios indivíduos e muitas delas sem sair de casa. Como o fato de realizarmos estudos sem sair de casa, ou seja, o ambiente não se limita ao lugar antes destinado, a sala de aula convencional, ao aprendizado, mas ao local sem limites de tempo e lugar. Isto porque a geografia antes um problema hoje torna-se um desafio que procura atender a nova realidade da sociedade.

São indiscutíveis a importância e a inserção das tecnologias de informação e comunicação na educação e no ensino, pois, grande parte dos jovens já traz de casa uma habilidade necessária ao desenvolvimento de competências para inseri-los no contexto da tecnologia para o processo de aprendizagem, este baseado em um modelo experimental que surge como uma nova metodologia de ensino. O aprendizado mediado pelas TIC fornece recursos interativos e informações que potencializam e difundem os novos espaços onde os aprendizes podem de forma concreta realizar seus objetivos educativos.

As atividades em sala de aula sofreram modificações e ficaram mais sofisticadas porque hoje os professores buscam na internet, artigos, software e outras ferramentas que possa auxiliar seus trabalhos didáticos dando possibilidades no processo cognitivo e criando novas formas de aprendizagem (Auth & Angotti, 2001).

O professor atual deve fazer uso dessas ferramentas para que os alunos possam adquirir competências e de forma efetiva preparar, aplicar as TIC por uma metodologia mais coerente ao contexto dos alunos. Portanto, os conteúdos de bioquímica selecionados para trabalhar com os alunos em sala de aula foram discutidos e elaborados como o auxílio de um questionário prévio, em que foi detectado o conhecimento, habilidade usabilidade e familiaridade deles com os recursos tecnológicos disponíveis e predisposição para aprendizagem inovadora. Com o direcionamento dos conteúdos foi possível detectar os seguintes pontos: havia a necessidade de colaboração do professor, sendo este o principal motivo para um trabalho em equipe e usabilidade do software; o ponto secundário foi à colaboração entre os colegas; e pôr fim a discussão entre os grupos sobre a elaboração dos mapas mentais como organizador prévio.

II. METODOLOGIA BASEADA NA PESQUISA EM DESIGN

A metodologia através de pesquisa baseada em design (PBD), segundo Juuti e Lavonen (2006), é uma linha de investigação que vem sendo divulgada para a pesquisa e desenvolvimento de ambientes virtuais para o ensino de ciências, como uma possibilidade de integrar a teoria e a práxis do campo, os pesquisadores que vem adotando a metodologia da PBD, destacam-se os da área de ensino de ciências.

As intervenções pedagógicas veem sendo adotadas com o intuito de superar os modelos tradicionais de ensino, estes de apenas transmissão de conhecimentos científicos, o que não satisfaz a exigência atual do educando, portanto o professor deve atentar para um ensino contextual e estimular a investigação científica (Barab *et al.* 2007; Nelson *et al.*, 2055).

A PBD como pesquisa oferece conhecimentos relevantes para lidar com a natureza complexa dos problemas na prática educacional, mas ainda apresenta necessidades para direcionar os aspectos do desenvolvimento de ambientes de aprendizado mediados pela tecnologia (Bell, 2004). No âmbito educacional a PBD torna-se um referencial que foi introduzido por Brown e Collins (1992), considerando o conceito de *design experiments*, como linha de investigação metodológica sendo usada recente para o ensino pela crescente produção acadêmica relacionada à PBD (Van Den Akker e col. 2006; Kelly, 2004).

A abordagem desse tipo de pesquisa tem sido adotada por vários pesquisadores e recebe variadas designações, como: “design experiments, developmental research, design research”, e “design based research”. De acordo com a terminologia a pesquisa realizada está sob o termo da pesquisa baseada em design, PBD (Design Based Research).

O enfoque da PBD caracteriza-se pela fundamentação da metodologia da sua natureza e segundo Wang e Hannafin (2005) pode ser: pragmática, ancorada, interativa, interativa e flexível, integradora e por fim, contextual, na relevância do processo de aprendizagem mediado pelas TIC (Seeto & Herrington, 2006; Reeves, 2000).

A intervenção através da PBD avalia os conhecimentos que são gerados a partir de uma avaliação, oferecendo oportunidade para a reflexão sobre o processo de aprendizagem através do planejamento de futuras atividades interventivas e como organizador de um modelo que permitia atender as necessidades comuns ao ensino e a aprendizagem. Por meio da PBD torna-se possível verificar as dificuldades que poderão ser trabalhadas como ponto chave do processo de pesquisa.

III. A VISÃO TRADICIONAL DE ENSINO E O NOVO MODELO BASEADO NA PESQUISA EM DESIGN

No ensino de ciências é possível verificar a grande dificuldade de professores em ministrar suas aulas, buscando alternativas e inovando, isso é colocado como um dos fatores contribuintes quanto à usabilidade de ferramentas tecnológicas e conseqüentemente o desânimo e a falta de apoio.

De acordo com o enfoque da pesquisa baseada em design, alguns problemas de função pedagógica são demonstrados durante o processo de ensino e aprendizagem, entre eles destacam-se: a desmotivação dos alunos em organizar conteúdos complexos para a sequência lógica do pensamento teórico; a visão reducionista do ensino de ciências, baseado somente na transmissão de conteúdos científicos, de forma descontextualiza e não relacionado às questões sociais e tecnológicas (Houle & Barnett, 2008; Bodzin, 2008; Barab *et al.*, 2007); a necessidade da capacitação de professores e políticas pedagógicas que contemplem em seus currículos metodologias inovadoras mediadas pelas tecnologias para que sejam utilizadas em suas disciplinas (Mckenney, 2008); falta de laboratórios e equipamentos para que a integração das TIC torne-se um processo de aprendizagem mais colaborativo e reflexivo; a grande dificuldade na compreensão dos fenômenos microscópicos diante da complexidade de conteúdos abstratos (Kong *et al.*, 2009); e pôr fim a falta de métodos que possam auxiliar uma avaliação compatível e adequada com as estratégias de ensino baseadas em uma investigação científica (Yarnall *et al.*, 2006).

No contexto de discussão sobre a abordagem dos conteúdos de bioquímica e a falta de motivação dos alunos ficou evidenciado que o modelo tradicional de ensino não proporciona uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos (Wang & Reeves, 2007; Lim *et al.*, 2006; Dunleavy *et al.*, 2008; Cotner *et al.*, 2008; Klopfer & Squire, 2008), entretanto evidenciou-se que o modelo tradicional de ensino ainda está enraizado nos alunos sobre aspectos quantitativos da ciência, isso porque os alunos aprendem como usar regras e procedimentos corriqueiros, não relacionando aspectos sociais, e tecnológicos e menos suas experiências cotidianas, tornando-os desmotivados. Colocaram problemas que evidenciaram o acelerado desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e o que elas oferecem para e que podem aproveitar como ferramenta de forma adequada e consistente para seu desenvolvimento científico (Lim *et al.*, 2006, p.212).

Como ponto principal de partida da pesquisa foi proposto à criação de mapas mentais como estratégia e segundo Tony Buzan (2005), é a ferramenta definitiva para organizar o pensamento. Os mapas mentais surgiram da observação sobre o comportamento de alunos que obtinham bons resultados utilizando estratégias de trabalho e de anotações diferenciadas (Ontória *et al.*, 2004). O bom desempenho é em função de economia de tempo e de anotações em forma de desenhos, ilustrações, uso de símbolos e setas, além de marcadores coloridos nos textos (Buzam, 1996).

IV. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da metodologia da pesquisa, optou-se pela Pesquisa Baseada em Design – PBD, realizado por uma intervenção pedagógica com o objetivo de elaboração de mapas mentais para a construção de conhecimentos na aprendizagem de conteúdos de bioquímica. Esse tipo metodologia contribui gerando conhecimentos significativos em relação ao contexto particular do aluno bem como do processo de *desing* em geral (Ramos e Struchiner, 2008).

O estudo foi feito com alunos do curso de ciências biológicas na Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas–UEA. Nos objetivos específicos foram trabalhadas algumas questões como: **informar sobre a construção e utilização dos mapas mentais no processo de aprendizagem; demonstrar alternativas de estratégias metodológicas de intervenções nas dificuldades de aprendizagem no contexto da bioquímica; apresentar atividades práticas na elaboração e construção de mapas mentais através do software FreeMind como auxílio de forma contextualizada como modelo de atividade de aprendizagem; elaborar trabalhos mapas mentais em grupos de conteúdos específicos de bioquímica. PARRAFO IDÉNTICO MÁS ADELANTE, EN ESTA MISMA SECCIÓN.**

Segundo Vasconcelos (2008), para melhorar, organizar e alcançar o uso adequado de mapas mentais destacam-se a facilidade de memorização, a percepção de múltiplos aspectos de um assunto ou situação, estimula a visão de uma ideia em um contexto mais amplo, desenvolve a objetividade, desenvolve habilidades de organizar conhecimentos, facilita a aplicação do conhecimento, de síntese, de pensar, fornece uma estrutura organizada para a integração de conhecimentos e estimulam a liberdade de pensamento e conseqüentemente a criatividade.

Para o planejamento das atividades foram destacados alguns tópicos de bioquímica com o objetivo de verificar as habilidades e criatividade dos alunos quanto ao uso do software e a organização de conceitos sobre os conhecimentos científicos, bem como motiva-los através de uma visão de aula inovadora. Segundo Clementino (2006) o design desempenha fundamental papel crítico no desenvolvimento da teoria do planejamento e da avaliação.

Para que a pesquisa fornecesse dados para uma análise sobre a intervenção feita com a utilização de software como ferramenta de aprendizagem, procurou-se orientar o desenvolvimento através das questões: Que dificuldades os alunos apresentaram na aprendizagem de conteúdos de bioquímica? Os conteúdos podem ser ensinados de forma contextual, observando os alunos como sujeitos participantes de um processo sociocultural? Quais os métodos e atividades sobre as teorias e conhecimentos científicos teóricos que nortearam o desenvolvimento da intervenção através da PBD?

Observando o comportamento dos alunos diante as dificuldades apresentadas foram propostas algumas questões de usabilidade básicas de computadores, acesso a internet, busca em periódicos científicos e o uso e aplicabilidade do software na elaboração de mapas mentais como organizadores prévios de alguns conteúdos de bioquímica no curso de biologia. As atividades desenvolvidas na elaboração dos mapas mentais tiveram o auxílio do software FreeMind que é uma ferramenta onde permite o aluno criar e organizar conteúdos complexos, ordenar ideias e organizar tarefas que podem ser em forma de esquemas, assumindo a forma de árvores ou teias como são conhecidos os mapas mentais.

O software foi adquirido diretamente do site e instalado nos computadores para que os alunos pudessem aprender os recursos disponíveis do programa e ter autoconfiança na elaboração dos mapas. Para as atividades no trabalho em grupo procurou-se: **informar sobre a construção e utilização dos mapas mentais no processo de aprendizagem; demonstrar alternativas de estratégias metodológicas de intervenções nas dificuldades de aprendizagem no contexto da bioquímica; apresentar atividades práticas na elaboração e construção de mapas mentais através do software FreeMind como auxílio de forma contextualizada como modelo de atividade de aprendizagem; elaborar trabalhos de mapas mentais em grupos de conteúdos específicos de bioquímica.**

V. RESULTADOS

Os alunos apresentaram no início certo receio em trabalhar com mapas mentais, tanto de forma descritiva quanto no uso do software, obstáculo que foi superado nas primeiras orientações quanto a elaboração de mapas descritivos e depois através do FreeMind, Software de criação de Mapas Mentais.

Observando as dificuldades dos alunos relacionadas aos conteúdos de bioquímica, construiu-se uma tabela de perguntas prévias sobre o que sei o que quero aprender o que aprendi. Foi muito interessante porque os alunos destacaram assuntos relacionados, mas não direcionado ao curso de bioquímica, o que facilitou as atividades do trabalho.

Atendendo as questões sobre os problemas e dificuldades que apresentaram na aprendizagem de conteúdos de bioquímica. A resposta foi satisfatória porque não só melhoraram as habilidades como incentivaram novas formas metodológicas e atividades envolvendo as tecnologias de informação e comunicação TIC, portanto, uma nova pesquisa baseada em design para as futuras aulas de ciências.

Sobre os conteúdos de bioquímica destacou-se uma cultura local enriquecida de exemplos e contextos, que, sobretudo, facilitou as teorias sobre os conhecimentos científicos que servirão de linha para o desenvolvimento da intervenção através da PBD.

Através da construção dos mapas mentais os alunos se mostraram mais motivados e criativos, em decorrência o aprendizado foi mais eficiente, quando comparados aos métodos tradicionais de ensino. Foi observado também que, mesmo quando as aulas já haviam terminado os alunos ficavam na sala de aula trabalhando e organizando os seus mapas.

O grande desafio foi conseguir que todos trabalhassem juntos, porque o tempo era um fator contribuinte para que todos os membros das equipes pudessem participar na elaboração e construção dos mapas mentais, o que foi amenizado com o programa educativo através da inclusão digital dos professores das escolas públicas, assegurando o planejamento e atividades dos tópicos de bioquímica trabalhados.

VI. REFERÊNCIAS

Auth, M. A. & Angotti, J. A. P. (2001). *Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação*. *Ciência Educação*, 7(1), 15-27.

Barab, S. A., Saldler, T.D., Heiselt, C., Hickey, D. & Zuiker, S. (2007). Relating narrative, inquiry, and inscriptions: supporting consequential play. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1) 59-81.

Bell, P. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in education. *Educational Psychologist*, 39(4) 243–253.

Clementino, A. (2006). *Etapas do Planejamento. Instrucciona desing models*. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <http://carbon.ucdenver.edu/~mryder/itc/idmodels.html>. Acesso feito em 19/3/2013.

Juuti, K. & Lavonen, J. (2006). Design-based research in science education: One step towards methodology. *Nordina*, 4, 54-68.

Nelson, B., Ketelhut, D. J., Clarke J., Bowman C. & Dede, C. (2005). Design-based research strategies for developing a scientific inquiry curriculum in a multi-user virtual environment. *Educational Technology*, 45(1), 21–27.

Moreira, M. (2004). Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal. *Revista Chilena de Educación Científica*, 3(1) 10-17. **ESTA REFERENCIA NO ESTÁ EN EL TEXTO.**

Vasconcelos, V. V. (2008). *Modelos e métodos para usar mapas mentais*. 4º Ed. Edição do autor.

Ramos, P. & Struchiner, M. (2008). *Pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual para o ensino de medicina e psicologia na análise preliminar de processos de design*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/5112008113754AM.pdf>. Acesso em: 19/3/2013.

Buzan, T. (2005). *Mapas mentais e sua colaboração*. São Paulo: Cutrix.

Buzan, T. (1996). *Saber pensar*. Queluz de Baixo-POR: Editora Presença. **ESTA REFERENCIA NO ESTÁ EN EL TEXTO**

Ontória, A., Luque, A. & De Gómes, J. P. R. (2004). *Aprender com mapas mentais*. São Paulo: Editora Madras.