



CONFECÇÃO E AVALIAÇÃO DE MAQUETE PARA EDUCAÇÃO INTERATIVA EM BIOLOGIA CELULAR E TECIDUAL NO PROGRAMA PROJOVEM URBANO

Mirna dos Santos Dias Silva¹, Joana Cristina N. de Menezes Faria²

1.Pós-Graduanda em Tecnologia Aplicada ao Ensino de Biologia
Universidade Federal de Goiás (mirnadias7@hotmail.com)

2. Profa. MSc. Orientadora do curso de Especialização em tecnologias aplicadas ao ensino de Biologia
Universidade Federal de Goiás Caixa Postal 131,
Goiânia – Brasil

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

A utilização de maquetes ilustrativas como ferramenta pedagógica é ótima opção para o auxílio na exposição e fixação de assuntos como células-tronco, durante as aulas. Tendo o aspecto de prazer e diversão no momento de aprendizado, a elaboração e avaliação de modelos didáticos interativos no âmbito das escolas públicas nacionais visam promover maior rendimento escolar por parte dos educandos e consequentemente satisfação profissional por parte dos educadores. Este trabalho objetivou analisar o aprendizado e a aceitação da maquete pelos alunos como uma proposta diferenciada e atrativa. A maquete ilustrativa foi avaliada pelos educandos, através do uso de questionários. Apresentou-se o assunto de “Células-tronco” com o livro didático e em seguida foi realizado aula expositiva com o uso da maquete e em seguida aplicou-se um questionário para diagnosticar as informações assimiladas pelos educandos. Os alunos tiveram melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado com uso da tecnologia aplicada e isto ficou claro, pois a maioria dos alunos afirmaram que a utilização dessa tecnologia como prática pedagógica traz mais clareza aos conteúdos trabalhados na escola.

PALAVRAS-CHAVE: Maquetes ilustrativas, Moldes, Células-tronco, aulas dinâmicas.

CONFECTION AND EVALUATION OF MODEL FOR INTERACTIVE EDUCATION IN CELL AND TISSULAR BIOLOGY INT THE PROGRAM PROJOVEM URBANO

ABSTRACT

The use of illustrative models as pedagogical tools is a great option for aid in the exhibition and fixing of subjects like stem cells, during classes. Having the aspect of pleasure and fun in the moment of learning, the formulation and evaluation of interactive teaching models within national state schools aim to promote higher school performance by the students and consequently professional satisfaction by the teachers. This paper aimed at analyzing the learning and the acceptance of the model by the students as a different and attractive proposal. The illustrative model was evaluated by the students through the use of questionnaires. It was introduced the subject of “Stem cells” with the textbook and then it was performed a lecture using the model, and next, a questionnaire was applied to diagnose the assimilated information by the students. The students had a better utilization of the content learned with the use of the applied technology and it was clear because most of the

students stated that the use of this technology brings more explicitness to the contents learned at school.

KEYWORDS: Illustrative models, Molds, Stem cells, dynamic classes.

INTRODUÇÃO

A formação das células tronco embrionárias ocorre durante os estágios iniciais de formação do embrião. Cerca de cinco dias após sua formação, quando o embrião se encontra no estágio de blastocisto, forma-se dois grupos principais de células. O grupo de células externo que são chamados de trofoblasto são células que darão origem a placenta e outros tecidos que irão nutrir o embrião, e o interno que é uma massa celular interna composta por menos células que formarão o embrião propriamente dito (NANCE, 2007).

As células têm uma vida dinâmica no organismo, surgindo pela divisão de uma célula precursora, desenvolvendo-se e morrendo. A formação das células tronco embrionárias ocorre durante os estágios iniciais de formação do embrião. Cerca de cinco dias após sua formação, quando o embrião se encontra no estágio de blastocisto, forma-se dois grupos principais de células.

A temática de células tronco é um assunto da atualidade e faz parte do cotidiano das instituições de ensino, tanto de educação básica, quanto técnica e superior. É um dos assuntos abordados no ensino da biologia da célula e dos tecidos e nesse contexto observa-se a real necessidade de explorar tal tema de forma diferenciada, pois verifica-se que nem sempre o ensino promovido nas escolas tem permitido aos estudantes um conhecimento científico mais aprofundado. Parte do conhecimento científico transmitido nas escolas é logo esquecido pelos alunos, ficando somente idéias estáveis e resistentes (MORTIMER, 1996).

Dentre as diversas metodologias diferenciadas merece destaque o uso das tecnologias e entre elas as maquetes que são representações de uma ideia, objeto, acontecimento, processo ou sistema criado com um objetivo específico (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000; ORLANDO et al., 2009). Entende-se nesse caso a representação como uma tradução, ampliação ou modelo da realidade, e por este motivo, as maquetes são recursos essencialmente facilitadores. De acordo com GIORDAN (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, ou uma construção analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito tornando-os assim diretamente assimiláveis.

Segundo SABINO (2009) existem vários tipos de modelos, que são estruturas tridimensionais palpáveis utilizadas para demonstrar como um fenômeno real pode acontecer de forma simples. Os modelos abordam detalhes ao descrever o conceito aproximado da estrutura, permitindo uma melhor representação do fenômeno.

A utilização de maquetes ilustrativas como ferramenta pedagógica é uma ótima opção para o auxílio na exposição e fixação de assuntos como células tronco, durante as aulas. Tendo o aspecto de prazer e diversão no momento de aprendizado, a elaboração e avaliação de modelo didáticos interativos no âmbito das escolas públicas nacionais visam promover maior rendimento escolar por parte dos educandos e consequentemente satisfação profissional por parte dos educadores. Por isso a maquete ilustrativa de Células tronco teve como principal objetivo romper os costumes de uma educação tradicional, possibilitando ao aluno a participação ativa na construção do conhecimento através do uso de materiais de baixo custo, ou seja, acessível aos alunos.

A atual pesquisa teve como principal objetivo promover o aprendizado dos alunos de forma diferenciada e atrativa, uma vez que a carência de infra-estrutura na maioria das escolas públicas do país tem tornado alguns conteúdos incompreensíveis e desinteressantes aos estudantes. Nesse sentido, com uso da maquete ilustrativa pretende-se que os discentes, através da análise morfológica, compreendam as características peculiares das células representantes de cada tecido animal após o processo de diferenciação das células-tronco.

METODOLOGIA

1- Público alvo e instrumento de coleta de dados

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Levina Martins no período noturno para educandos do Projovem – Urbano de Aparecida de Goiânia-GO. A turma possuía 25 alunos com faixa etária de 18 a 29 anos. Para os participantes foi apresentado o termo de consentimento livre esclarecido, sendo o mesmo assinado por todos os participantes, e autorizado pela coordenação do programa.

O questionário aplicado foi criado por afirmativas conforme Escala de Likert. Este pesquisador, em 1932, elaborou uma escala para medir níveis de proposições onde requer que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância. Neste estudo os alunos fizeram a opção pela experiência em sala de aula com uso da maquete seguindo afirmações com 5 níveis de respostas: 1 – concordo totalmente, 2- Concordo parcialmente, 3- Indiferente (não sei), 4 – Discordo parcialmente, 5 – Discordo totalmente.

2- Modelo didático

Para a construção da maquete foram seguidas as seguintes etapas: primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico para aprimoramento do tema alvo (células-tronco). Em seguida foi feita à escolha da imagem ilustrativa (fig. 1) para o desenho da maquete. E por fim o projeto para criação da maquete utilizando-se materiais de baixo custo para o contexto da escola pública nacional proporcionando uma nova dimensão do conhecimento ao expectador.



FIGURA 1: Esquema ilustrativo para construção da maquete apresentada ao lado. (Imagen disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/celulas-tronco/celulas-celulas-tronco-6.php>)

Os materiais utilizado para a construção da maquete foram folhas de E.V.A de várias cores, papelão reutilizado, TNT preto, cola colorida, cola quente, tesoura, lápis e borracha. As imagens foram construídas de acordo com as estruturas de cada célula específica.

3 - Avaliação da proposta metodológica

O grupo de alunos investigado foi composto por estudantes do Projovem Urbano que compreende o ensino fundamental do 6º ao 9º ano da Escola Municipal Levina Martins localizada na cidade de Aparecida de Goiânia, Goiás.

Para iniciar o estudo, foi realizado um amplo levantamento bibliográfico sobre o conteúdo a ser trabalhado, ou seja, a formação das células-tronco, que possibilitou melhor conhecimento sobre o tema e o embasamento teórico da discussão.

Para a coleta de dados, foi desenvolvido um questionário que diagnosticou o conhecimento desses alunos sobre o tema células-tronco. Este instrumento foi criado a partir da proposição de afirmações que buscavam mensurar o grau de concordância ou discordância como o assunto em questão.

Tal recurso foi baseado na escala somatória de LIKERT BRANDALISE (2005).

“Rensis Likert, em 1932, elaborou uma escala para medir esses níveis. As escalas de Likert, ou escalas Somadas, requerem que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida. Atribui-se valores numéricos e/ou sinais às respostas para refletir a força e a direção da reação do entrevistado à declaração” (BRANDALISE, 2005, p.4).

O referido recurso solicitou que o público marcasse a opção de resposta relativa ao grau de concordância ou discordância com as afirmações apresentadas, sendo que cinco alternativas de respostas estavam disponíveis e são as seguintes: concordo totalmente, concordo parcialmente, indiferente, discordo parcialmente e discordo totalmente apresentadas em 15 questões.

A coleta de dados foi realizada segundo as seguintes etapas: primeiramente, o assunto células-tronco foi abordado em sala de aula através do livro didático em uma aula expositiva, fazendo então uma reflexão sobre as polêmicas das células troncos, os pós e contra da pesquisa com células-tronco. Em seguida o grupo foi ao laboratório de informática para pesquisar sobre o assunto dando continuidade à discussão.

Num segundo momento abordou-se o conteúdo com uso da maquete ilustrativa e foi exposto aos alunos cada estrutura da célula-tronco apresentado na maquete, diferenciando cada célula e sua função específica. Em seguida foi aplicado o questionário para avaliação. E finalmente, todos os dados coletados, nos questionários do grupo participantes, foram tabulados e interpretados. A análise foi obtida no uso de dados percentuais e apresentados em Figuras e tabelas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Após a realização da presente pesquisa notou-se resultados satisfatórios sobre o uso da maquete ilustrativa como alternativa metodológica para o estudo das células-tronco.

Em relação à realização de maquetes na escola 13% do grupo participante concordaram totalmente e 49% discordaram totalmente da afirmativa apresentada, conforme dados da tabela abaixo.

TABELA 1 – Percentagens de opiniões descritas pelos participantes em relação a afirmativa 1- A escola adota o uso de maquetes ilustrativas nas aulas.

Respostas	Concorda totalmente	Concorda parcialmente	Indiferente	Discorda parcialmente	Discorda totalmente
Afirmativa 1	13%	25%	0%	13%	49%

Isto significa que a maioria dos alunos afirmou que na escola não há práticas pedagógicas que utilizem à maquete como alternativa de ensino. Dessa maneira, entende-se que diferentes inovações e criatividade por parte do professor tornam o ensino significativo e atrativo aos estudantes. Para ORLANDO *et al.* (2009) ao utilizarem modelos com material de baixo custo para os estudantes do primeiro ano do ensino médio observaram maior interação para dar início ao trabalho com os conteúdos teóricos. Tais pesquisadores participantes se mostraram surpresos com a aceitação dos estudantes que compareceram às aulas e tiveram uma grande participação.

A escola possui papel fundamental para o aprendizado do educando. Assim investigou-se a ausência de aulas com o uso da maquete ilustrativa e obtiveram-se os seguintes dados: 50% do grupo participante concordaram totalmente e 6% discordaram totalmente, o que pode ser observado na tabela 2. Assim percebe-se que o uso dessa metodologia não é constante em sala de aula, raramente se tem aula diferenciada com o uso de uma maquete ilustrativa. Sobre a utilização da maquete ilustrativa no contexto da escola, QUINTELA (s.d.), p.4, afirma que:

Uma maquete é um modelo reduzido e simplificado da realidade. Senso elaborado pelos próprios alunos, as maquetes de relevo das grandes regiões brasileiras, segundo o IBGE, permitiram aos grupos de alunos assumirem o papel de construtores de seu próprio conhecimento e da própria “construção do Brasil” pois, somente através da integração com os outros é que se obterá o produto final: a maquete do relevo brasileiro como um todo.

Assim percebe-se a necessidade de aulas diferenciadas com propostas práticas no ensino de biologia. Para a presente pesquisa a tecnologia despertou o interesse dos alunos pelo conteúdo abordado levando o aluno, a pensar e até sugerir em produzir seu próprio material de aprendizagem. Segundo GUIMARÃES

(2006) os modelos pedagógicos fazem parte da formação do professor de biologia e é relatada como tendo resultados positivos. Estes servem de auxílio para os discentes e alunos que passam a ter melhor relação durante o processo de construção do conhecimento.

TABELA – 2 Percentagens de opiniões descritas pelos participantes em relação à afirmativa 2 – A escola nunca realizou qualquer aula com o uso da maquete.

Respostas	Concorda totalmente	Concorda parcialmente	Indiferente	Discorda parcialmente	Discorda totalmente
Afirmativa 2	50%	19%	6%	19%	6%

Ao iniciar a realização da proposta do estudo em sala de aula notou-se grande interesse por parte dos estudantes. O tema “células-tronco” para muitos era assunto novo, e com o uso da maquete ilustrativa os mesmos se mostraram bastante receptíveis a essa tecnologia, dando assim sugestões na construção novamente da maquete por eles próprios.

Em relação à melhoria da compreensão pelo uso da maquete sobre o tema “células-tronco”, 75% do grupo participante concordaram totalmente e 6% discordaram totalmente. Assim percebe que esse instrumento metodológico apresentado, trouxe uma melhoria na compreensão do tema trabalhado levando os educandos a entenderem o conteúdo com mais facilidade.

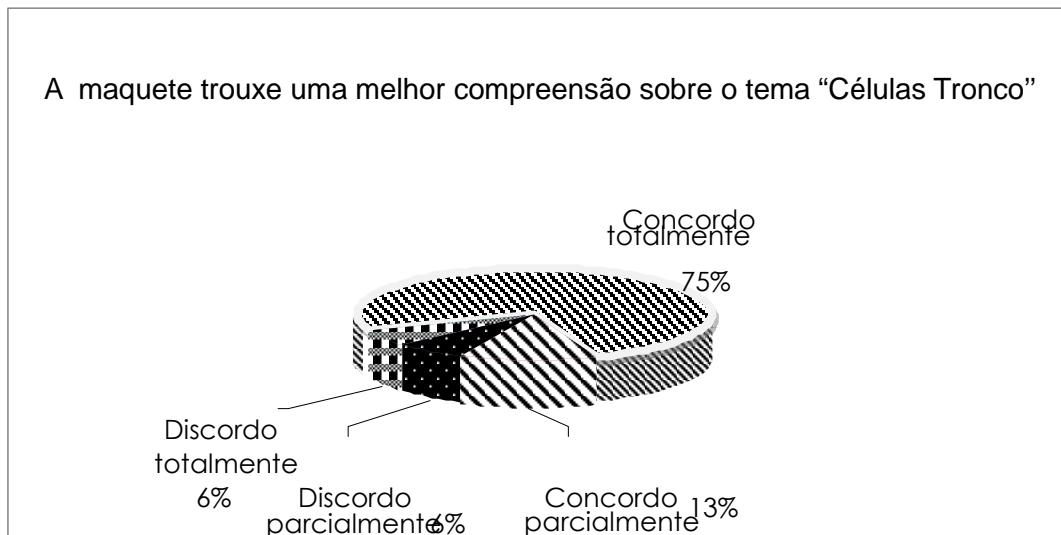


FIGURA 2 – Percentagem dos participantes sobre a afirmativa: A maquete trouxe uma melhor compreensão sobre o tema “Células – Tronco”.

As formas celulares na maquete podem apresentar as mesmas estruturas celulares e sobre essa representatividade 76% dos educandos concordaram totalmente, e 6% discordaram totalmente. A maioria dos discentes concordaram com a estrutura da maquete, assim facilitou a identificação de cada estrutura celular.

Semelhante a isto ORLANDO *et al.* (2009) descreveram que os modelos tridimensionais mostraram-se bastante didáticos, pois os próprios estudantes relataram melhoria nos resultado em suas aulas de biologia, devido à maneira diferente pela qual a matéria foi ensinada.

TABELA – 3 Percentagens de opiniões descritas pelos participantes em relação à afirmativa 11 - As formas celulares na maquete podem apresentar as mesmas estruturas celulares.

Respostas	Concorda totalmente	Concorda parcialmente	Indiferente	Discorda parcialmente	Discorda totalmente
Afirmativa 11	76%	6%	0%	6%	6%

As aulas tradicionais, ou seja, aula expositiva tem sido tema de diversas discussões pelos pesquisadores da educação. Dessa maneira, a construção de modelagens didáticas diferenciadas tem crescido no âmbito das instituições de ensino. Essa forma de trabalhar em sala de aula tem trazido diversos benefícios tanto para os professores quanto para os alunos. Mediante isto, sugerem-se aulas diferenciadas conforme proposta do estudo em vigência. Para isso, 88% dos participantes concordaram totalmente e 6% discordaram totalmente, isto significa que eles consideraram a construção de materiais didáticos para as aulas como ponto positivo quando comparado a aula expositiva, conforme Figura 3 e 4 apresentados abaixo. A partir da análise do questionário constatou-se que os alunos tiveram maior aproveitamento do conteúdo, por ter tido uma aula diferenciada com a utilização da maquete ilustrativa. Em virtude desta abordagem diversos trabalhos foram construídos e avaliados no Ensino de Biologia (ORLANDO *et al.*, 2009; JUNIOR., 2009; BARROS *et al.*, 2010).

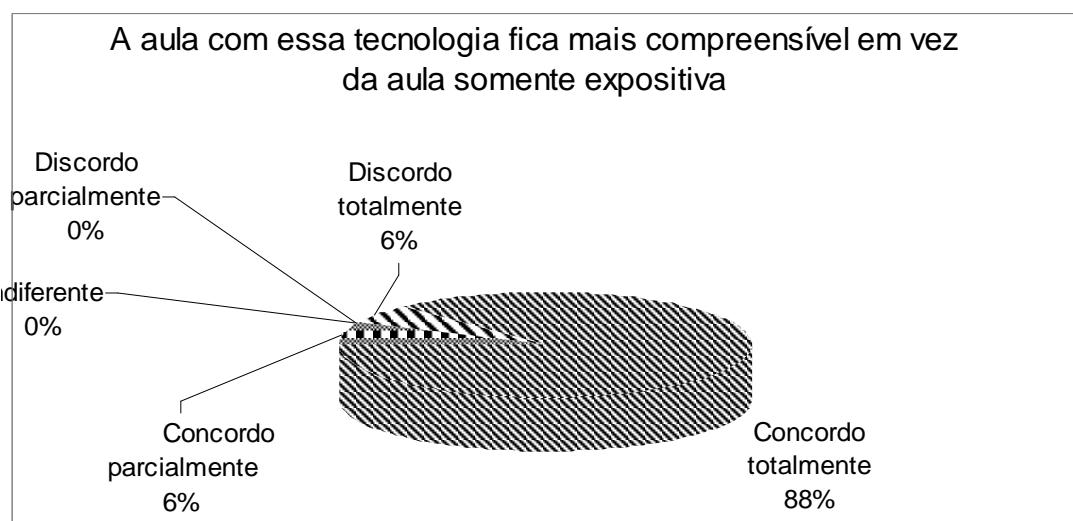


FIGURA 3 – Percentagem dos participantes sobre a afirmativa: A aula com essa tecnologia fica mais compreensível em vez da aula somente expositiva .

Em relação a afirmativa o tema Células tronco trabalhado ficou mais claro com a utilização da maquete, 88% da turma concordaram totalmente e 6% discordaram totalmente, conforme Figura abaixo:

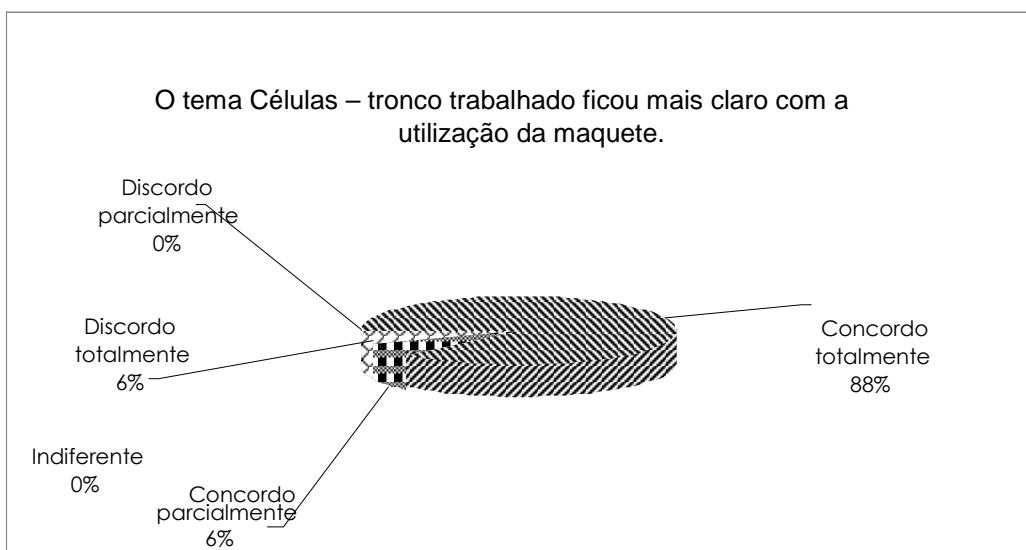


FIGURA 4 – Percentagem dos participantes sobre a afirmativa: O tema Células – tronco trabalhado ficou mais claro com a utilização da maquete.

Isto significa que a maioria dos alunos afirmou que a utilização dessa tecnologia como prática pedagógica traz mais clareza aos conteúdos trabalhados na escola. Em outros momentos foram relatados resultados satisfatórios dessa mesma estratégia, pois sua aplicação proporcionou um ambiente investigativo de formação, em que houve momentos de reflexão dos discentes sobre o entendimento do conteúdo aprendido, discussão e compartilhamento coletivo de idéias e de táticas para o ensino de conteúdos biológicos em nível fundamental e médio (NASCIMENTO *et al*, 2004).

Mediante a experiência vivenciada infere-se que as inovações e mudanças no contexto social remetem modificações no contexto educacional. Assim a maquete ilustrativa sobre células-tronco teve aceitação pelos educandos e ainda veio para atender esse público atual que é diferenciado e bastante ativo.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no questionário foram bem satisfatórios e demonstraram uma reflexão por parte dos alunos com a utilização da maquete ilustrativa sobre células-tronco. Assim, a maquete mostrou ser uma metodologia atrativa e motivadora em sala de aula, sendo uma alternativa pedagógica que pode ser desenvolvida pelos próprios alunos para realização de propostas pedagógicas, rompendo assim os costumes de uma educação tradicional e estática em que o aluno é apenas um mero ouvinte possibilitando a esse sujeito a participação ativa na construção do conhecimento.

Além disso, ficou claro que a escola deve criar novas metodologias de ensino e que para isso os professores precisam estar qualificados para conhecer novos métodos de ensino e por isso se adequarem às mudanças em suas práticas a fim de tornar a interação do aluno com a disciplina mais intensa e prazerosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, A.L ; JUNIOR, A.J.V ; BITENCOURT, P.S. P. (2010). Uma experiência na produção de materiais didáticos por alunos do ensino médio : uma forma de aprendizagem ativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia**, v. 6. N.11 ; 2010.
- GILBERT, J.K ; BOULTER, C.J. & ELMER, R. (2000). Positioning Models in Science Education and in Design and Technology Education. In J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Eds.), Developing Models in **Science Education** (pp. 3-17). Dordrecht: Kluwer.
- GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2º ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.
- GUIMARÃES, E.M.S; FERREIRA, L.B.M. O uso de modelos na formação de professores de ciências. IN: 2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, Florianópolis, **Anais.** p. 1-5, 2006. Disponível em: <<http://www.erebiosul2.ufsc.br/trabalhosautores.htm>>.
- JUNIOR, A.F.N. et al. **A confecção e apresentação de material didático pedagógico na formação de professores de biologia:** O que diz a produção escrita? Universidade estadual Julio de Mesquita Filho/ Faculdade de Ciências de Bauru. Pós Graduação em Educação para a Ciências. São Paulo, 2009.
- MORTIMER, E.F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? Investigação em Ensino de Ciências**, 1(1), 20-30. Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.Belo Horizonte –MG, 1996.
- NASCIMENTO JUNIOR., A. F. et al. **Produção e Apresentação de Material Didático-Pedagógico, uma Estratégia para a Formação em Ciências Biológicas: um Relato de Caso.** II ENEBIO - ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, Uberlândia, p.1-12. 2007.
- NANCE, N.B. **Células-tronco: fatos, ficção e futuro.** Departamento de Genética na escola, Rio Grande do Sul, v. 2. n.2 p. 25-29, 2007
- ORLANDO, T.C. et al. Planejamento montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular, Minas Gerais**, v. 01, nº. 1 p. 1 – fev/2009.
- QUINTELA, M.A. **O Brasil em Relevo: Da construção de maquetes de relevo, como trabalha escolar, a sua utilização como recurso didático por alunos deficientes visuais.** [online] Colégio Estadual México (CEM), (s.d.). Disponível

em: http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/280-E25.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2011.

SABINO, G.; FERNANDO C.A.; SABINO,C.V. S.; et al. Proposta de uma metodologia para o ensino da estrutura e função das proteínas na disciplina Bioquímica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, Artigo 5, Ed. 01/2009, fev/2009.