

TENDÊNCIAS DE PESQUISA SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS DE GENÉTICA

TENDENCY IN RESEARCH ABOUT PRACTICES ACTIVITIES OF GENETICS

Egláia de Carvalho

Universidade Estadual de Londrina
eglaia@hotmail.com

Francisco Paulo Caires Júnior

Universidade Estadual de Londrina
Caires88@hotmail.com

Mariana A. Bologna Soares de Andrade

Universidade Estadual de Londrina
mariana.bologna@gmail.com

RESUMO

Nesta pesquisa, visando realizar um levantamento bibliográfico da produção acadêmica relacionada ao tema atividades Práticas de Genética delimitamos uma busca com palavras-chave Práticas de Genética e Ensino de Genética, nas publicações de três periódicos conceituados em pesquisa em Ensino e nas publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), conseguimos encontrar dez artigos, que foram organizamos em quatro categorias: Aprendizagem, Estado da arte, Análise de livro didático e Formação de Professores. Os resultados encontrados apontam para o predomínio de pesquisas referentes à aprendizagem, seguido de estado da arte, Análise de livro didático e Formação de Professores. Os dados obtidos nos permitem verificar a ausência de trabalhos relacionados à instrumentalização das atividades práticas, e divulgação de trabalhos que veem dando resultados para contribuir como multiplicadores de casos de sucesso.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, atividades práticas de Genética, Genética.

ABSTRACT

This research, aiming to conduct a literature review of academic activities related to the theme Practices Genetics we delimited a search with keywords Teaching Practice Genetics and Genetics in three recognized journals publications in education research and publications of the National Meeting Research in Science Education (ENPEC), we found ten articles that were organized into four categories: Learning, State of the art, analysis of textbook and Teacher Training. The results point to the predominance of research on learning, followed by state of the art, Analysis of textbook and Teacher Training. The data obtained allow us to verify the absence of jobs related to instrumentation of practices classes, or the dissemination of articles about works that see giving results and contribute as multipliers success stories.

Keywords: Biology Teaching, practical activities of Genetics, Genetic.

TENDÊNCIAS DE PESQUISA SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS DE GENÉTICA

INTRODUÇÃO

Atualmente, o modelo de ensino predominante na educação básica é o tradicional, no qual a construção do conhecimento remete a um conjunto de informações que são transmitidas aos alunos. Pesquisas relacionadas ao papel deste método de ensino demonstram que nem sempre a aula expositiva resulta em aprendizado efetivo. Visando melhorias na qualidade da aprendizagem, as aulas precisam ser compreendidas como um conjunto de atividades relacionadas e com papel significativo. Nessa dimensão Lima (1999) salienta que as atividades práticas podem assegurar uma transmissão eficaz do conhecimento científico. Com o consenso de que os alunos devem aprender conceitos, vivenciar métodos científicos e refletir as experiências vividas no espaço escolar, os professores devem então selecionar atividades que proporcionem tal experiência aos seus alunos. Esta modalidade didática possibilita a compreensão de conhecimentos conceituais e atitudinais.

Segundo Hofstein (1982) apud Krasilchick (2009) as atividades práticas visam criar um espaço onde é possível proporcionar ao aluno maior interesse pela matéria a ser compreendida, envolvendo-o em uma investigação de caráter científico e na resolução de problemas, e utilizando a compreensão de conhecimentos básicos do conteúdo em conjunto com o desenvolvimento de suas habilidades, relacionando o conteúdo teórico e as atividades executadas.

Para utilização de atividades práticas nem sempre é necessário aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações dessas atividades a partir do material existente, ou de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992).

Em trabalhos de pesquisa sobre o ensino de ciências como Galiuzzi (2001), nota-se que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam ativamente - por meio de atividades práticas no processo aprendizagem. Segundo Krasilchik (2009), o ensino prático em biologia deve reconhecer: a especificidade da pesquisa em biologia, o papel de resultados não previstos que exigirão a elaboração de novas hipóteses e periodicidade de experimentos (nem sempre a atividade proposta pode ser concluída em uma aula). Estas atividades devem ser pensadas preocupando-se com o papel da aprendizagem bem como pela seleção de equipamentos adequados.

A relação de propostas didáticas que envolvam atividades práticas para o ensino de biologia é abordada em diferentes áreas de pesquisa em ensino de ciências: formação de professores, aprendizagem, análise de livros didáticos, entre outras.

Apesar de melhorias na qualidade de materiais que chegam às escolas visando auxiliar o ensino, esta relação “atividades práticas” e “ensino de ciências” é considerada problemática tanto por pesquisas sobre atividades práticas no ensino médio, como pelos professores que justificam o pouco uso dessas modalidades de ensino pelo fato da superlotação das salas de aula e ou ausência de espaços específicos. Entretanto, a vinculação da aprendizagem de ciências ao uso exclusivo do livro didático aparece, também, como problemática para a aprendizagem de fatos e conceitos de ciências.

Ao que concerne ao ensino de genética, além das deficiências encontradas no ambiente escolar, os professores também se deparam com a má qualidade dos conteúdos abordados nos livros didáticos – que muitas vezes são a única ferramenta utilizada pelos professores para a organização das aulas – que tratam os conteúdos de genética de uma forma muito pontual (VILELA, 2007). Boas (2006) ressalta que a publicação das concepções e descobertas que abrangem a genética nem sempre tem sido feita de modo claro e correto na edição de livros didáticos destinados ao ensino médio no Brasil.

Desta forma, questiona-se quais são os direcionamentos das pesquisas em ensino de biologia que estão sendo feitas em relação às atividades práticas no ensino de genética.

Este trabalho é parte de projeto de pesquisa de mestrado sobre formação de professores de biologia e compreensão sobre atividades práticas no ensino de genética. O objetivo desse artigo é fazer um levantamento das discussões sobre atividades práticas de genética publicadas nos últimos dez anos em revistas especializadas da área de ensino e nos últimos quatro ENPEC. Buscamos com esse trabalho analisar qual o âmbito das pesquisas com essa temática com o objetivo de dar suporte para posteriores discussões sobre a formação de professores de biologia. E justificamos a delimitação deste artigo por tratar-se de um trabalho de pesquisa em andamento, mas com a temática já escolhida atividades práticas em genética.

METODOLOGIA

Este trabalho é decorrente de um levantamento bibliográfico das produções na área de pesquisa em ensino de biologia, nos últimos 10 anos, sobre atividades práticas relacionadas à genética. A busca foi feita nas edições V, VI, VII e VIII do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências e nas revistas *Investigação em Ensino de Ciências*, *Ciência e Educação* e *Revista Ensaio*.

Como o enfoque deste trabalho foi mensurar as pesquisas relacionadas à temática de atividades práticas de genética, assim como indicam Bogdan e Biklen (1994) a análise dos dados assemelhou-se a um funil, mais aberta no início e mais específicas no extremo final. Nesse sentido, iniciamos a busca pelas palavras-chave “atividades práticas” e “ensino de genética”. Após delimitação dos trabalhos, seguimos um critério de enquadramento e relevância para esse estudo lendo os resumos dos artigos. Desta análise, foram selecionados dez trabalhos que foram organizados em quatro categorias: Aprendizagem, Estado da arte, Análise de livro didático e Formação de Professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 01 apresenta a relação de trabalhos selecionados e à qual categoria de análise eles foram identificados.

Categorias	Número de trabalhos	Fonte/ Evento
Aprendizagem	5	V ENPEC, VI ENPEC, Investigações no Ensino de Ciências
Estado da arte	2	VI ENPEC, VIII ENPEC
Análise de livro didático	1	VII ENPEC
Formação de professores	1	VII ENPEC
Produção de material didático	1	V ENPEC
Total de Artigos 10		

Tabela 01 – Categorias de análises.

Categoria 01: Aprendizagem

Estão presentes nesta categoria os trabalhos que apresentam enfoque em pesquisa e investigação da relação entre as atividades práticas em genética por meio de resolução de problemas, introdução à leitura científica, uso de jogos e modelos.

Artigo 1 - A resolução de problemas em genética mendeliana (SILVÉRIO *et al.*, 2005) - V ENPEC.

O trabalho investiga a relação entre a resolução de problemas e a aplicação de conceitos de genética mendeliana por alunos do ensino médio. A pesquisa foi feita por meio de questionário e entrevista semiestruturada. Os resultados indicam que essa estratégia apresenta dificuldades: o uso de algoritmos como principal estratégia de resolução de problemas pelos alunos, muitas vezes sem entender de fato o contexto e o motivo de usá-los e a aplicação de determinados conceitos por força de memorização. Dessa maneira, o artigo salienta que a resolução de problemas pode acentuar dificuldades no ensino de genética, como a simples memorização de conceitos. Por isso os autores consideram importante que o professor esteja disposto e se sinta motivado na aplicação dessa metodologia, pois cabe a ele orientar os alunos durante o processo, contextualizando o assunto e acompanhando passo a passo o desenvolvimento da resolução para o problema.

Artigo 2 - O lúdico na aprendizagem significativa como instrumento para a introdução dos conceitos da “nova biologia” (SÁ FREIRE & MORAES, 2005) - V ENPEC.

Este artigo apresenta uma proposta de jogo, com base na teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel e o socio-interacionismo de Vygotsky, para ser aplicado aos alunos do ensino médio para o ensino de conceitos de genética. O objetivo do jogo é resolver problemas variados abrangendo os principais temas em Genética Clássica e na "Nova Biologia". Segundo os autores, além de se configurar como uma ferramenta alternativa para o ensino, o jogo tem também o objetivo de promover a interação entre os estudantes.

Artigo 3 – Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica (MARTINS *et al.*, 2004) Investigações em Ensino de Ciências.

O artigo traz um estudo de caso, que descreve a utilização didática de diferentes tipos de texto (jornalístico, de divulgação e didático). Os dados foram obtidos por meio de gravação em vídeo de uma aula e entrevista com a professora da turma. Os autores mostram que, com base na análise da transcrição da aula, os textos de divulgação podem funcionar como elementos motivadores ou estruturadores da aula. O trabalho afirma que o estudo ilustra exemplos de tipos de movimentos discursivos necessários para se didatizar um texto de divulgação científica. Além disso, na aula em questão, o texto de divulgação funcionou como um elemento estruturador; ajudando a motivar perguntas e organizar explicações. Por fim, os autores ponderam que não pretenderam fazer generalização e sim, avaliar o potencial dos resultados para subsidiar ações para desenvolvimento de estratégias de uso de textos de divulgação científica.

Artigo 4 – Leitura de textos de ciências de diferentes gêneros: um olhar cognitivo-processual (NIGRO & TRIVELATO, 2010) - Investigações em Ensino de Ciências.

O trabalho avalia a compreensão leitora de dois grupos de estudantes de 14-15 anos. Cada grupo leu um gênero de texto: divulgação científica ou livro texto. Os textos lidos tratavam da doença genética anemia falciforme. Os autores verificaram que os leitores do texto de divulgação científica obtiveram melhores pontuações do que aqueles que leram o livro texto. A avaliação foi por meio de teste aplicado após a leitura. Verificaram ainda que as meninas foram ligeiramente melhor que os meninos. O trabalho conclui então que na amostra

de leitores pesquisada, o processamento leitor pode se dar de maneira diferenciada em função do gênero de texto, do sexo dos estudantes, ou de uma interação entre ambos.

Artigo 5 – Modelos e outras representações mentais no estudo do DNA em alunos do Ensino Médio (TAUCEDA & DEL PINO, 2010) - Investigações em Ensino de Ciências.

O trabalho foi realizado numa escola pública com alunos do 1º ano do ensino médio na disciplina de biologia, e analisou a relação entre a construção da aprendizagem significativa e a utilização das figuras do Livro Didático (LD), com um enfoque nos modelos mentais de Johnson-Laird. Os alunos foram divididos em dois grupos, sendo que um grupo utilizou o livro didático e o outro não. Foi feita uma sondagem prévia que constatou equivalência dos conhecimentos prévios em biologia dos alunos dos dois grupos. “O grupo 1 que utilizou o LD, desenvolveu suas representações mentais a partir da percepção das figuras do LD e do discurso (debate sobre os modelos mentais e científicos). Este último item (discurso) também foi utilizado no grupo 2 (sem o LD)” (p. 340). Os alunos foram instruídos a produzirem desenhos. Foram produzidos 140 desenhos, sendo que o grupo 2 não teve acesso às figuras do LD. Os autores afirmam que “A tarefa instrucional consistiu em uma questão do tipo “generativa” (produtiva, não factual), isto é, questões que não podem ser respondidas através de simples repetição de informação não assimilada e compreendida” (p. 340). Ressaltam ainda que, com o grupo 1, foram utilizadas apenas as figuras do LD e suas respectivas legendas, não tendo assim influência do corpo teórico; e que a análise dos dados foi qualitativa e quantitativa. Por fim, ponderam que o estudo de modelos mentais é difícil, mas a discussão sobre este tema é importante, especialmente à luz da aprendizagem significativa, pois é preciso desenvolver no ensino médio “modelos conceituais, e materiais e estratégias instrucionais que ajudem os alunos a construir modelos mentais adequados” (p. 352).

Artigo 6 – Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos (PEREIRA *et al*, 2007) – VI ENPEC.

O trabalho apresenta o desenvolvimento e aplicação de dois jogos didáticos utilizando conceitos de genética. Um deles é um jogo de cartas e o outro, um dominó. Na fase inicial do desenvolvimento, os jogos foram aplicados a alunos do terceiro ano do ensino médio e graduandos de cursos sem relação direta com as Ciências Biológicas. Essa prévia serviu de base para posterior aplicação a alunos de licenciatura e professores de Biologia. Segundo os autores “o objetivo primordial foi estabelecer um diagnóstico preliminar acerca das dificuldades de associação/articulação entre alguns conceitos básicos da Genética, previamente trabalhados”. Por fim, os pesquisadores concluem que os alunos de Ensino Médio e graduandos de diversas áreas do conhecimento “compreendem parcialmente os conceitos básicos da Genética quanto às associações/relações, sem estabelecer articulações e sobreposições”.

Categoria 02: Estado da arte

Nesta categoria estão os trabalhos que apresentam pesquisas que contribuem para o ensino de Genética, realizando um mapeamento das mais recentes pesquisas e suas aplicações em sala de aula.

Artigo 1 – Pesquisa em ensino de genética (2004-2010) (OLIVEIRA *et al.*, 2011) - VIII ENPEC.

O artigo configura-se como um levantamento de pesquisas na área de ensino genética, no período supracitado. Os documentos analisados foram buscados em periódicos relevantes na área e nas atas dos V e VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino em Ciências (ENPEC). Os trabalhos foram divididos em 10 categorias, de acordo com os temas de pesquisa. A visão positivista da ciência, ainda muito presente, impõe uma racionalidade técnica. Além dessa observação, os autores sugerem que a introdução da História da Ciência pode ser um caminho para a superação dessa visão. As conclusões são de que existe uma

considerável produção científica, tanto de caráter teórico como pragmático, envolvendo o ensino de genética, embora seja “escassa produção acadêmica referente a história da Ciência no Ensino de Genética e à relação com as questões das CTS desta temática”. De acordo com o trabalho, os documentos analisados sugerem que existem ainda problemas a serem superados. Como exemplos os autores citam fragmentação de conceitos e presença de erros conceituais em manuais escolares. Por fim, os autores consideram fundamental a abordagem da história e o desenvolvimento da Genética no processo de alfabetização científica.

Artigo 2 – Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: contribuições para uma nova “genética escolar” (GOLDBACH & MACEDO, 2007) – VI ENPEC.

Esse trabalho, do tipo estado da arte, analisou a pesquisa científica na área de educação com a temática genética-hereditariedade. Foram investigados dez anais provenientes de três eventos acadêmicos (EPEB, ENPEC, EREBIO/ENEBIO) no período de 2001 a 2006. Os trabalhos encontrados foram classificados em duas grandes categorias: Pesquisa acadêmica e Proposição de atividades práticas. O trabalho relata que existe uma considerável produção acadêmica na área pesquisada – 117 trabalhos encontrados, em 10 anais - e que esta vem crescendo nos últimos anos. Os autores apontam que figura entre os problemas encontrados no que chamam de “genética escolar”, a abordagem pouco integrada e fragmentada, e falhas na formação inicial e continuada de professores. Discutem alternativas e metodologias para superar essas dificuldades, como a busca de atividades didáticas diversificadas e, o uso de exemplos didáticos que favoreçam a associação entre genótipo e fenótipo.

Categoria 03: Formação de professores

O trabalho apresentado nessa categoria apresenta os resultados obtidos a partir da atividade de desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos com graduandos do curso de Ciências Biológicas, visando à criação de modelos que facilitem o desenvolvimento das atividades para os alunos e a articulação entre o saber científico e o saber pedagógico, ambos importantes para a formação inicial.

Artigo 1 – Os modelos didáticos com conteúdos de genética e sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia (SETÚVAL & BEJARANO, 2009) - VII ENPEC.

O trabalho apresenta os resultados obtidos a partir da atividade de desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos com conteúdos de genética para o ensino de ciências e biologia. A atividade foi realizada com graduandos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. O trabalho foi desenvolvido pelos alunos em dupla, em três momentos: o planejamento, a execução e a aplicação do modelo didático. Para esta última etapa, o modelo de uma dupla foi aplicado aos outros graduandos dos outros grupos. Os autores ressaltam ainda que, além do desenvolvimento e aplicação experimental dos modelos didáticos, questões como a relevância do trabalho para os professores em formação; ou se os modelos didáticos podem garantir a aprendizagem dos conteúdos de genética, surgiram a partir das discussões promovidas com o desenvolvimento do trabalho. Salientam também que o desenvolvimento da atividade permitiu aos alunos a articulação entre o saber científico e o saber pedagógico, ambos importantes para a formação inicial.

Categoria 04: Material Didático

Nesta categoria está o trabalho que faz análise de livros didáticos que podem facilitar o desenvolvimento das atividades e importante recurso de apoio, e amplamente utilizado pelos professores da rede de ensino.

Artigo 1 – Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética: propostas em livros didáticos de biologia (PEDROSO *et al.*, 2009) - VII ENPEC.

O trabalho é um fragmento de um projeto mais abrangente, chamado “Atividades Práticas no Ensino de Biologia”, que investiga o uso de atividades práticas no ensino de Ciências/ Biologia. O objetivo foi analisar as atividades práticas proposta por livros didáticos, para a temática genética. Os autores analisaram a quantidade e a qualidade das AE, segundo as categorias elaboradas por Quesado e Martins (2003), Souza Filho e Grandini (2003) e Carmen (2000). Posteriormente comparam os resultados com aqueles vinculados ao Guia do PNLEM. Os pesquisadores concluem que, apesar de ser considerada como um recurso importante no processo de aprendizagem, as propostas de AE ainda são escassas nos livros didáticos. Entretanto, quando presentes, são de boa qualidade, pois apresentam linguagem objetiva e clara.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por esta pesquisa delimitar a busca de trabalhos com tema Práticas de Genética, o material selecionado referente à produção científica nos últimos 10 anos, foi organizado em quatro categorias de análise. Maior parte dos artigos está na categoria aprendizagem, seguida da categoria estado da arte, um na análise de livro didático e outro na formação de professores.

Podemos destacar a escassa produção acadêmica referente à divulgação de material para ser usados em atividades práticas, que utilizem os recursos que as escolas possuem ou que sejam de fácil acesso. A análise dos dados nos permitiu elaborar algumas questões que podem direcionar pesquisas futuras relacionadas a esse tema: como o docente poderia utilizar os materiais disponíveis? Como esse professor domina as práticas de Genética? Qual seria a necessidade de novos materiais para práticas de Genética? Quais as propostas que eles fazem para novas metodologias e materiais?

As respostas dessas questões podem ajudar a nortear a necessidade de elaboração de recursos para atividades práticas de genética. Os dados obtidos nos permitem verificar a ausência de trabalhos relacionados à instrumentalização das atividades práticas, ou mesmo a divulgação de trabalhos que veem dando resultados na forma de contribuir como multiplicadores de casos de sucesso. Destacamos, também, a carência de temas contemporâneos e de discussões de ordem ética e política.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – MEC/Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação FNDE. **Programa Nacional do Livro Didático PNLD 98** Guia de Livros Didáticos Primeira a quarta séries, 1997.
- CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992.
- CARMEN, L. del. Los trabajos prácticos. In: PALCIOS, Francisco Perdes; DE LEON, Pedro Cañal (Orgs). **Didáctica de las ciencias experimentales**. Alcoy (Espana): Marfil, 2000, p. 269-285.
- GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. Ciência & Educação, v.7, n.2, 2001
- GOLDBACH, T. MACEDO, A. G. A. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: contribuições para uma nova “genética escolar”. In.: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 6, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- HOFSTEIN,A; LUNNETA,V.N. **The Role of the laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research**. Review of Educational Research. 52: 201-217, USA, 1982

- KRASILCHIK, M. *Biologia – ensino prático*. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. **Introdução à didática da biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009.
- LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. MARTINS, I. NASCIMENTO, T. G. ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações no Ensino de Ciências**. Porto Alegre, n. 1. V. 9. 2004. pp. 95-111.
- NIGRO, R. G., TRIVELATO, S. L. F. Leitura de textos de ciências de diferentes gêneros: um olhar cognitivo-processual. **Investigações no Ensino de Ciências**. Porto Alegre, n. 3. V. 15. 2010.
- OLIVEIRA, T. B. SILVA, C. S. F. ZANETTI, J. C. Pesquisas em ensino de genética (2004 – 2010). In.: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.
- PEDROSO, C. V. ROSA, R. T. N. AMORIM, M. A. L. Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética propostas em livros didáticos de biologia. In.: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- PEREIRA, A. F. LEÃO, A. M. A. C. JÓFILI, Z. M. S. Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos. In.: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 6, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- ROTH, W.-M. (2001). **Learning science in/for community**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona (Espanha). Disponível em <http://www.educ.uvic.ca/faculty/mroth/>
- QUESADO, M. A.; MARTINS, I. **A natureza da ciência e os livros didáticos de ciências para o ensino fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV, 2003, Águas de Lindóia, **Anais...**São Paulo, Abrapec, 2003, CD-Rom.
- SÁ FREIRE, A. MORAES, M. O. O lúdico na aprendizagem significativa como instrumento para a introdução dos conceitos da “nova biologia”. In.: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.
- SETÚVAL, F. A. R. BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In.: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- SILVÉRIO, L. E. R. MAESTRELLI, S. R. P. A resolução de problemas em genética mendeliana. In.: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência. 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.
- SOUZA FILHO, M.P.; GRANDINI, C.R. Uma análise estrutural do conteúdo experimental de eletromagnetismo nos livros didáticos de física adotados para o Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV, 2003, Águas de Lindóia, **Anais...**São Paulo, Abrapec, 2003, CD-Rom.
- TAUCEDA, K. C. DEL PINO, J. C. Modelos e outras representações mentais no estudo do DNA em alunos do ensino médio. **Investigações no Ensino de Ciências**. Porto Alegre, n. 2. V. 15. 2010.
- VILAS BOAS, A. **Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio**. Genética na escola. Disponível em: <http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-11-Artigo-04.pdf>. Acesso em: 29 abril 2013. VILELA, M.R. “**A produção de atividades experimentais em Genética no Ensino Médio**”. 2007. (Monografia especialização). Belo horizonte. Disponível em: http://scholar.google.com.br/scholar?q=+%E2%80%9CA+produ%C3%A7%C3%A3o+de+atividades+experimentais+em+Gen%C3%A9tica++no+Ensino+M%C3%A9dio%E2%80%9D.+++&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0 Acesso em: 16 julho 2012.