

O que pensam os alunos do Ensino Médio a respeito de Organismos Transgênicos?

What do high school students think about Transgenic Organisms?

Venâncio Bonfim Silva¹

Anete Charnet Gonçalves da Silva²

^{1,2} Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

¹ venasbonfim@gmail.com

Resumo

Os assuntos atuais relacionados à Engenharia Genética têm gerado grande repercussão na sociedade, sobretudo no ambiente escolar, ao passo que são realizadas pesquisas de cunho polêmico como os Organismos Transgênicos. Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivos: analisar os conhecimentos dos estudantes do 3^a ano do Ensino Médio sobre este assunto e compreender os seus posicionamentos frente a esse tema polêmico da Biologia. A pesquisa foi realizada por meio de entrevista estruturada a vinte e quatro estudantes desse nível de ensino. Dos dados obtidos, pode-se perceber que a mídia tem exercido influência significativa na construção do conhecimento dos educandos e que muitos alunos conhecem e conceituam um organismo transgênico de modo adequado cientificamente, embora alguns deles tenham dificuldades em formar o conceito. Além disso, eles se posicionaram de forma ponderada frente ao tema, analisando os aspectos positivos e negativos, mas algumas vezes de maneira vaga e sem aspectos teóricos.

Palavras chave: engenharia genética, ensino médio, organismos transgênicos.

Abstract

Nowadays subjects related to Genetic Engineering have generated great repercussion in society, especially in the school environment, when researches have been done with transgenic organisms. In that context, this study has aimed analyze the students' knowledge in 3rd year of high school about that issue and understand their positions about that controversial topic of Biology. To conduct the survey, the questionnaire was structured to twenty-four students on this level of schooling. From the data obtained, it can be observed that the media has had significant influence on the students' knowledge and that a lot of them know and conceptualize a transgenic organism scientifically in an appropriate way, although some of them have difficulties about it. In addition they have conscious positioning about the subject analyzing the positive and negative aspects in this area, sometimes vaguely and without theoretical aspects.

Key words: genetic engineering, high school, transgenic organisms.

Introdução

O estudo da Biologia é repleto de desafios, os quais são, algumas vezes, um tanto polêmicos. Para que ocorra o desenvolvimento científico, é necessário o enfrentamento de tais situações fundamentado em embasamento teórico disponível e, sobretudo, com o aprimoramento dos métodos de pesquisa, com o intuito de que o conhecimento científico, que é um desafio, seja conquistado.

Dentre os diversos temas abordados pela Biologia, muitos são considerados polêmicos, a exemplo da clonagem e das células-tronco, que vem alimentando a esperança de cura de diversas doenças, bem como por incertezas a respeito dos resultados que envolvem estes processos. Tais abordagens, que, em sua maioria, são veiculadas pela mídia, se tornam polêmicas à medida que geram opiniões questionáveis quando se analisam os aspectos éticos, políticos e religiosos. Desse modo, o conhecimento e o debate pedagógico em sala de aula sobre questões desta natureza, entre alunos e professores, poderão fornecer subsídios à formação de conceitos, tornando-os críticos da própria ciência e não apenas meros reprodutores de conhecimento (SILVA; CICILLINI, 2008).

Nesse sentido, o livro didático é um dos meios de divulgação científica de maior importância no ambiente escolar, pois sua contribuição é essencial para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, tanto por informar sobre as atuais pesquisas na área da Biologia, quanto pela elucidação teórica de como ocorrem as aplicações dos conhecimentos biotecnológicos na sociedade e no meio ambiente (SILVA, 2006).

Além dos livros didáticos, os meios de comunicação – e em especial a mídia televisiva – desempenham um importante papel na divulgação dos avanços tecnológicos e científicos, bem como, na geração de discussões sobre temas polêmicos pela sociedade. Contudo, a abordagem difundida por este meio de comunicação em massa é, na maioria das vezes, tendenciosa, à medida que demonstra apenas as vantagens do emprego destas tecnologias, abstendo-se dos riscos inerentes a estas pesquisas (FORGIARINI, 2007).

Nos últimos anos, muito se discute a respeito das possíveis vantagens e prejuízos da aplicabilidade das pesquisas envolvendo Transgenia. Espera-se que os alimentos transgênicos possam aumentar o valor nutricional das plantas, ajudando na saúde humana e na prevenção e combate a doenças (FIGUEIREDO; MATTOS, 2009). Alguns estudiosos, a exemplo de Ninis (2008) e Mariano (2001), discutem os possíveis riscos que envolvem a utilização dos organismos geneticamente modificados, posicionando-se de forma consensual quanto as consequências à saúde, risco à biodiversidade genética dos organismos e aos processos ecológicos envolvidos.

Pansera-de-Araujo e Scheid (2009) afirmam que os alunos da Educação Básica, por meio da mídia, têm acesso somente aos resultados dos experimentos relacionados à Engenharia Genética, colocada como uma esperança aos problemas da humanidade. Porém, esse assunto é encarado como de difícil compreensão por muitos deles. Vale lembrar que o livro didático utilizado pelos educandos do 3^a ano do Ensino Médio aborda os avanços no conhecimento genético de modo ponderado, mostrando os aspectos positivos e negativos da empregabilidade dessas técnicas (AMABIS; MARTHO, 2004).

Assim, o presente artigo teve como objetivos: (i) analisar o conhecimento dos alunos do 3^a ano do Ensino Médio a respeito da temática; e (ii) compreender os seus posicionamentos frente a esse tema polêmico da Biologia.

Metodologia

A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo, uma investigação indutiva e racional que busca entender o contexto em que se insere determinado objeto de estudo e se propõe a descrever um panorama global da realidade, bem como contemplar o conjunto de possibilidades existentes dentro da pesquisa em educação (NEVES, 1996).

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Polivalente, situado na Avenida Guanambi, s/n, na cidade de Vitória da Conquista/BA. Foram entrevistados vinte e quatro alunos, os quais se dispuseram voluntariamente a participar da pesquisa, sendo plenamente esclarecidos sobre seus mecanismos, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Os discentes estavam distribuídos em três turmas do 3º ano do Ensino Médio do turno vespertino, condição que os colocava em situação de já terem se deparado com conteúdos polêmicos nas aulas de Biologia. Tais alunos eram de ambos os sexos, com faixa etária entre os dezesseis e vinte anos e, em sua maioria, residiam próximo ao local de ensino, situado em um bairro periférico da cidade. Foram identificados por meio de letras, e as respostas dadas por eles, escritas em itálico ao longo do texto, para fins de destaque. A coleta de dados foi realizada através de entrevista estruturada aplicando-se um questionário composto de seis perguntas abertas com espaço destinado às respostas.

As questões foram elaboradas com o intuito de se verificar quais os conceitos científicos construídos pelos alunos a respeito dos organismos transgênicos. Os conteúdos que fundamentaram a produção do questionário abordaram temas atuais e de grande repercussão dentro e fora do ambiente escolar. A aplicação dos questionários foi executada pelos próprios pesquisadores e o número correspondeu a 20% do total que estudava no último ano do Ensino Médio.

Para tratamento dos dados, por se tratar de uma pesquisa qualitativa, utilizou-se a análise do discurso, que tem por objetivo interpretar diferentes formas de produção, sejam elas orais ou escritas. Tal análise não se baseia no conteúdo do texto, mas no sentido que ele pode ter. Partindo desse princípio, buscou-se interpretar o que está contido no texto, talvez nas entrelinhas, fazendo desse modo uma releitura do que foi escrito, todavia não sendo uma espécie de julgamento, mas, sim, uma imersão na subjetividade dos indivíduos que foram pesquisados (CAREGNATO, 2006).

Resultados e discussão

Concepções acerca de Organismos Transgênicos

A Biologia é uma área do conhecimento que desperta interesse e, por se tratar de uma ciência repleta de enigmas e descobertas, exerce certo fascínio sobre o homem que a endeuza. As ciências, e em especial as Biológicas, são movidas por questionamentos a respeito do que é a vida, de como ela se inicia e de como se perpetua ao longo do tempo, sendo o homem o principal protagonista desse cenário. Seja como objeto de estudo ou como modificador da natureza, ele está sempre tentando transformá-la a seu favor.

Um bom exemplo da intervenção humana na natureza está na Tecnologia do DNA Recombinante, que transforma um ser vivo convencional em um organismo transgênico, por meio da adição de uma sequência gênica de outro organismo, que pode ser aparentado ou não, com o intuito de gerar características que antes não havia (PIERCE, 2011).

Partindo desse conceito, o objetivo da elaboração da Questão 1 (O que é um Organismo Transgênico?) foi identificar quais os conhecimentos que os estudantes do último ano do Ensino Médio possuem a respeito desses organismos e se os mesmos apresentam conceitos conforme o que é cientificamente aceito hoje.

A partir das respostas obtidas para essa questão, foi observado que para, 15 estudantes (62,5%), organismos transgênicos são aqueles que sofreram modificações, alterações e mudanças genéticas. Este fato demonstrou que a maioria dos educandos conceituou e compreendeu o que é um Organismo Geneticamente Modificado (OGM).

Todavia, tais conceitos não corresponderam ao que está descrito no livro didático, o qual relata ser um organismo transgênico aquele “que recebe ou incorpora genes de outras espécies” (AMABIS; MARTHO, 2004, p. 171), ou, como consideram os especialistas nas áreas da Genética e Biologia Molecular:

[...] organismos que, por meio de engenharia genética, recebem um ou mais genes de outros seres vivos para, assim, passarem a apresentar características que não são naturalmente expressas pelos seus respectivos genomas. (TRANSGÊNICOS, 2011).

A compreensão conceitual do que é um transgênico pode ser observada nas falas apresentadas a seguir, nas quais se constata que (“*Um organismo modificado geneticamente.*” – estudante “K”) expressa uma resposta clara e objetiva, contudo “F” (“*Organismos Transgênicos é um organismos (sic) produzidos através da genética.*”) expõe um conceito vago sobre o assunto.

A resposta de “G” (“*Organismo Transgênico é todo aquele organismo que sofre mudança no seu gene, ou seja, são modificados artificialmente.(sic)*”) corrobora o que Figueiredo e Mattos (2009, p. 3) entendem por organismos transgênicos, ou seja,

Os organismos geneticamente modificados podem ser definidos como organismos cujo material genético (DNA) foi alterado de modo artificial. [...] transferem-se genes selecionados individualmente de um organismo a outro, também entre espécies não relacionadas.

Os demais estudantes não responderam de modo satisfatório ao que foi requisitado na Questão 1 (“*É um organismo criado por laboratório, não um organismo que cresce a partir de sementes.*” – estudante “R”; “*São vegetais produzidos com algumas diferenças dos vegetais produzidos normalmente, como por exemplo: girassol sem semente, maçã sem caroço, etc. Se eu não me engano, são produzidos no laboratório.*” – estudante “S”), indicando, provavelmente, que adquiriram uma visão distorcida acerca do tema, ou não conseguiram construir uma rede conceitual fundamentada teoricamente (“*É um organismo quimicamente alterado.*” – estudante “W”), na qual fosse possível a elaboração de uma resposta, com conhecimentos biológicos sólidos e alicerçados cientificamente.

Dentro desse contexto, Praia e colaboradores (2007) destacam que um dos problemas que envolvem a construção de conceitos científicos se deve ao fato de existirem visões estereotipadas do conhecimento, cujas consequências são negativas, tanto para a ciência quanto para os que se utilizam dela.

No que tange à origem dos organismos transgênicos, verificou-se que, apenas “J” (“*É um organismo geneticamente modificado. Podem ser alimentos, animais entre outros.*”) considerou que tais organismos podem ser tanto de origem vegetal quanto animal. Entretanto, verificou-se que os demais alunos, quando exemplificaram um OGM, o fizeram somente considerando os vegetais.

Nota-se, também, que dois estudantes não souberam responder o que são organismos transgênicos: “*Não sei por que (sic) nunca tive curiosidade para saber detalhadamente sobre isso, só sei que são organismos feitos em laboratório*” (estudante “Q”) e “*Não sei o que é*” (estudante “U”).

Aquisição de informação sobre Organismos Geneticamente Modificados

Tendo em vista que temas polêmicos como OGM estão em ampla discussão na sociedade atual, especialmente, dentro do ambiente escolar, fazem-se indispensáveis dois questionamentos a esse respeito: (i) quais são as fontes de informações a que os alunos do 3º ano do Ensino Médio têm acesso sobre OGM? (ii) quais são os tipos de informações obtidas dessas fontes que têm auxiliado na construção do conhecimento?

Dentro deste contexto, torna-se necessário verificar a quais fontes de informações os alunos têm acesso e a influência dos meios de divulgação científica na construção do conhecimento e no desenvolvimento crítico dos mesmos. Assim, para análise dos dados obtidos por esta pesquisa, considerou-se mídia como “qualquer forma de comunicação que utilize um recurso tecnológico” (ROSSASI; POLINARSKI, 2007), a exemplo do audiovisual (televisão, rádio e internet), e entende-se que o uso do termo “sala de aula”, por parte dos estudantes pesquisados, faz menção às aulas de Biologia.

Observou-se que, nas respostas à Questão 2 (Quais são as fontes de informação sobre organismos transgênicos que você teve ou tem acesso?), “D” e “L” citam a mídia como fonte para obtenção de informações (“*Pelos meios de comunicação: tv ou internet*” – estudante “D”; “*Há muito tempo não leio ou vejo algo sobre esse tema, mas minha forte fonte de conhecimento foram livros escolares e a televisão.*” – estudante “L”), mas somente “L” relata os livros didáticos, e “N” fornece uma resposta que não corresponde ao que foi pedido no enunciado (“*As fontes que tive sobre organismos transgênicos é que modifica o organismo de uma pessoa ou de animais.*” – estudante “N”).

Ao observar o que escreve “K” sobre a Questão 2, “*Ao ver um programa jornalístico como um documentário. Porém, não me recordo muito, comecei assistir na metade do mesmo e não compreendi bem.*”, depreende-se que ele obteve acesso à informação sobre Transgênicos por meio de um documentário, cujo propósito é apresentar temas de diferentes áreas do conhecimento, de modo mais acessível à sociedade e com embasamento científico. Todavia, o estudante expressa, em sua resposta, não ter compreendido o assunto abordado no documentário, resultado provável da construção parcial do conceito científico, uma vez que o aluno se relaciona com o tema de modo “superficial” (KRASILCHIC, 2004), sem a adequada apropriação do conhecimento biológico que o capacite a compreender e se posicionar frente ao que foi apresentado pela fonte acessada.

Quando “A” diz “*sei que o que se sabe desses organismos são provenientes de especulações*”, ele infere que as informações obtidas sobre esses organismos podem não ter embasamento científico, o que significa uma ponderação crítica por parte deste estudante. Sobre este aspecto, o modo como algumas notícias científicas e de relevância são apresentadas pela mídia é caracterizado por Bertolli Filho (2007, p. 352) como sendo “*trabalhadas pelos holofotes especularizadores*”.

Ao analisar as expectativas quanto à abordagem dos conteúdos curriculares dos discentes do último ano da Educação Básica, constata-se que “B” e “M” não se contentaram apenas com os assuntos ministrados em sala de aula, mas buscaram o aprofundamento nesses assuntos por meio de estudos nos livros didáticos e pesquisas fora do ambiente escolar fomentando, assim, a autonomia do educando (BRASIL, 2002). Estas evidências foram encontradas nos trechos: “*acesso a informações sobre Organismos Transgênicos em livros de Biologia*” (“B”) e “*além das pesquisas realizadas por mim sobre este assunto*” (“M”).

Ao responder a Questão 3 (Descreva as informações relativas aos Organismos Transgênicos, veiculadas nas suas fontes de informação e que têm auxiliado na construção do seu conhecimento sobre essa temática.), o estudante “D” (“*As informações que tive acesso, foram que organismos transgênicos, são alterados, para que possam selecionar as melhores características de tal organismo.*” (sic)) demonstra compreender que os transgênicos são

alterados para melhorar e/ou aprimorar características daqueles organismos, o que corrobora parcialmente o que é cientificamente aceito (AMABIS; MARTHO, 2004; TRANSGÊNICOS, 2011).

Atualmente, um dos desafios no ensino da Biologia é proporcionar aos alunos o conhecimento necessário, para que os mesmos possam participar dos debates de temas atuais, que são, em sua maioria, polêmicos, e formar indivíduos com um conhecimento sólido e capazes de pensarem de modo crítico em relação à própria ciência (BRASIL, 2008). Porém, para que isso ocorra, é necessária a socialização do conhecimento específico através da divulgação científica e dos livros didáticos, cujo propósito é a apropriação do saber por parte dos estudantes (BERTOLLI FILHO, 2007).

Segundo Krasilchik (2004), a construção do conhecimento para compreensão de um tema ou para responder a um problema biológico, é um “processo hierárquico”, que ocorre com a evolução do educando, por meio da Alfabetização Científica, partindo de uma visão superficial de determinado assunto para uma visão holística do saber mediante o aprofundamento do conhecimento.

Nas respostas obtidas nesta pesquisa, percebeu-se que a maior parcela dos educandos participantes citou a mídia como fonte de informações sobre organismos transgênicos, provavelmente sendo este meio de acesso à informação científica, o que contribui, de modo mais significativo, para a construção dos seus conhecimentos. Por outro lado, há que se registrar que as outras fontes menos citadas, como as aulas de Biologia e os livros didáticos, colaboraram também neste processo, porém, não foram as que obtiveram maiores influências na formação dos conceitos sobre OGM nos estudantes pesquisados.

Todavia, vale ressaltar que os livros didáticos são os primeiros meios de contato dos alunos com o conhecimento científico, mas a abordagem dos conteúdos biotecnológicos de modo satisfatório deve fomentar o desenvolvimento crítico e ético dos estudantes e estimulá-los a buscarem novas informações, que são necessárias para compreensão do conteúdo (SILVA, 2006).

Posicionamento crítico e suas implicações

O enfoque envolvendo questões polêmicas nas aulas de Biologia é um bom meio para o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva dos educandos (GAMA; GIL, 2011). Nesta perspectiva, foram elaboradas as três últimas questões do questionário aplicado (Questões 4, 5 e 6) com o intuito de compreender qual o posicionamento dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio frente às diferentes aplicações dos OGM e se refletem possíveis consequências da empregabilidade dessa tecnologia.

Entende-se que a postura de um indivíduo diante de assuntos polêmico é influenciada por vários fatores socioculturais, dentre eles as ideologias e crenças de cada um. No que se refere a esses aspectos, verificou-se que nenhum aluno consultado se posicionou de modo favorável à criação de animais transgênicos, enquanto aproximadamente 50% dos estudantes aprovaram à criação de vegetais transgênicos e o cultivo dos mesmos, sendo este índice, possivelmente, indicativo de uma visão antropocêntrica e utilitarista das pesquisas científicas por parte dos estudantes, como afirmam Razera e Boccardo (2007) em seu trabalho.

Na análise dos dados das Questões 4, 5 e 6, deparamo-nos tanto com estudantes que se posicionaram de modo favorável às pesquisas com OGM, quanto com outros que compreenderam tais pesquisas de forma desfavorável. Foi perceptível, sobretudo, o desenvolvimento crítico em muitas falas nos dois tipos de posicionamentos dos estudantes consultados.

Desse modo, entende-se que as aquisições de novos conhecimentos genéticos têm o papel fundamental de fornecer um embasamento teórico, a fim de que tanto o estudante do ensino básico, quanto o do ensino superior sejam capazes de compreender os novos avanços que ocorrem nesta área da ciência, bem como, a partir desse novo conhecimento adquirido, assumir um posicionamento crítico frente a tantos avanços (PANSERA-DE-ARAÚJO; SCHEID, 2009).

Considerações finais

Por meio dos dados obtidos nesta pesquisa, foi possível perceber que temas polêmicos como Organismos Transgênicos possibilitam divergências entre os alunos do último ano da Educação Básica, e, apesar de a maioria deles conseguir conceituar e compreender um OGM, notaram-se, em alguns educandos, deficiências presentes na construção do conhecimento científico dentre os quais esse assunto, possivelmente devido às fontes de informações citadas pelos mesmos, por exemplo: livros didáticos e a mídia. Constata-se também que os educandos não se manifestaram apoiando a criação de animais transgênicos, todavia a maioria se posicionou de modo favorável à criação e plantação de vegetais transgênicos.

Embora a mídia tenha sido citada pela maior parte dos estudantes como a fonte mais acessada de informações sobre os transgênicos e que ela contribui de modo significativo para formação de conceitos por parte do indivíduo, entende-se que este veículo de divulgação científica deve ser utilizado como estratégia didático-pedagógica em discussões referentes a temas polêmicos na área da Biologia, porém de modo reflexivo.

Assim, acredita-se que discussões acerca de Organismos Transgênicos, bem como de outros temas polêmicos associados à Engenharia Genética, devam fazer parte do cotidiano do aluno, a fim de que este desenvolva uma alfabetização científica sólida e posturas críticas a respeito dessas temáticas que estão inseridas nas Ciências Biológicas.

Agradecimentos

Ao Colégio Estadual Polivalente de Vitória da Conquista/Ba e aos alunos que se disponibilizaram a fazer parte desta pesquisa, bem como à professora de Biologia daquela instituição, Rita Cristina Magnólia Barros, por todo o apoio, disponibilidade e dicas, contributos significativos para a coleta de dados.

Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das Populações**. São Paulo: Editora Moderna, 2ª edição, v. 03, 2004, p. 171.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio – Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2002.

_____, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**; volume 02. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. – Brasília, 2008.

BERTOLLI FILHO, C. A divulgação científica na mídia impressa: as ciências biológicas em foco. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 351-368, 2007.

- CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa Qualitativa: análise de discurso *versus* análise de conteúdo. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 679-84, Florianópolis, 2006.
- FIGUEIREDO, R. de C.; MATTOS, L. de C. Organismo geneticamente modificado: uma revisão. **Academia de Ciência e Tecnologia - AC&T Científica**, v. 3, nº 1, 27/11/2009. Disponível em: < <http://www.ciencianews.com.br/revistavirtual/artigorita.pdf> >. Acesso em 15 ago. 2012.
- FORGIARINI, M. S. A abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: o caso do "florestamento" no RS. **Dissertação (Mestrado Em Educação) Programa De Pós-Graduação Em Educação Universidade Federal De Santa Maria**, 2007.
- GAMA, A. C.; GIL, R. L. "Temas Polêmicos" no ensino de Biologia: o que os alunos têm a dizer? **III Mostra científica, In: XX Congresso de Iniciação Científica (UFPEL)**. 2011.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- MARIANO, C. O. Alimentos Transgênicos – sim ou não? **Revista De Ciência & Tecnologia**. v. 8, n.18, p. 119-128, 2001.
- NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa - características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.1, n. 3, 2º sem. 1996.
- NINIS, A. B.. Conflito em torno da liberação e comercialização de Organismos Geneticamente Modificados no Brasil – Um olhar sobre a Instância da CTNBio. **Centro de desenvolvimento sustentável**. Universidade de Brasília. 2008.
- PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; SCHEID, N. M. J. Os temas polêmicos em Biologia e suas repercussões sobre o ensino científico escolar. In: Scheid, N. M. J. **Pesquisa Empírica sobre os conceitos de genética e as implicações na docência**. Ijuí, 2009.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.
- PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 3ª edição, 2011.
- RAZERA, J. C. C.; BOCCARDO, L.; SILVA, P. S. Nós, a escola e o planeta dos animais úteis e nocivos. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, 2007.
- ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da pratica docente. **Programas e Projetos - Produções PDE - Artigos – Biologia**. Universidade Estadual de Londrina, 2007.
- SILVA, F. N. **Abordagem do tema Biotecnologia em Livros Didáticos de Biologia**. 2006. 60p. Monografia (Especialização) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Rio de Janeiro, 2006.
- SILVA, M. de O.; CICILLINI, G. A. O Potencial das discussões Polêmicas nas aulas de Biologia. In: **Universidade, necessária utopias + distopias**, Anais. Uberlândia: UFU, 2008.
- TRANSGÊNICOS. In: Sociedade Brasileira de Genética (SBG) - Saiba mais sobre Biotecnologia (Módulo Transgênico), 2011. Disponível em: < <http://saibamaisbiotec.com.br/moodle/course/view.php?id=3> > Acesso em: 06 jul. 2012.