

ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Lázara Welyane Martins Gomes¹
Aroldo Vieira de Moraes Filho²

RESUMO

Recentemente, com a constante utilização da engenharia genética, diversos estudos e trabalhos científicos têm comprovado melhorias expressivas na manipulação do material genético de plantas e de outros seres vivos. No entanto, emergem com esses trabalhos polêmicas e dúvidas a respeito dos avanços da genética, como por exemplo, a utilização dos transgênicos. Com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento e auxiliar na aprendizagem dos alunos do ensino médio sobre os alimentos transgênicos, foi aplicado um questionário e elaborado um vídeo explicativo com base nas dúvidas do questionário. Em seguida, o mesmo questionário foi aplicado novamente para verificar se o vídeo assessorou na fixação do conhecimento. Os resultados comprovam que o uso do vídeo auxiliou os alunos no processo de ensino aprendizagem, pois na primeira etapa da pesquisa os participantes apresentaram conhecimento errôneo, equivocado e fragmentado sobre o tema em discussão. No entanto, após a apresentação do vídeo sobre o assunto houve mudança de opinião dos alunos, o que torna favorável a utilização de metodologias alternativas, pois demonstraram opiniões mais consistentes e com conceito científico, desapegando da opinião superficial apresentada na primeira etapa.

Palavras-chave: Biotecnologia. Alimentos Transgênicos. Vídeo.

ABSTRACT

Recently, with constant use of engineering genetics, several study and scientific search have confirmed improvement expressive in the manipulation of the genetic material of plants and of other beings living. In the nevertheless, emerge polemics and doubt at respect of genetic advances, how for example, the use of transgenic. With objective of to evaluate the level of knowledge and to help at learning of high school students about the transgenic foods, it was applied one questionnaire and elaborate one explanatory video based at the doubts of the questionnaire. In afterwards, the same questionnaire it was applied to verify if the help video at fixation of knowledge. The results confirm that the use of video help the student on process of teaching learning, because at stage first the attendees showed knowledge wrong and fragmented upon the theme in discussion. On meanwhile, after the presentation of the video upon the subject there was change of opinion of students, making favorable the utilization of alternative methodology, because demonstrate opinion more consistent and with concept scientific, different the opinion superficial of the first stage.

Keywords: Biotechnology. Transgenic Foods. Video

¹ Pós-graduanda do curso de Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia (ETAEB) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. lazarawelyane@hotmail.com

² Doutorando em Ciências Biológicas - área de concentração: Genética e Bioquímica pela UFG. aroldodemoraes@gmail.com

INTRODUÇÃO

Recentemente, com a constante utilização da engenharia genética, alguns estudos e trabalhos científicos como de Pedrancini et al., (2008) e Souza e Farias (2011) têm comprovado melhorias expressivas na manipulação do material genético de plantas e de outros seres vivos. Neste sentido é importante que o aluno ao sair do ensino básico tenha conhecimento sobre as biotecnologias, e possa desenvolver opiniões sobre as implicações científicas, éticas, econômicas e políticas a respeito dos transgênicos (NODARI e GUERRA, 2003).

Nos últimos anos, temas polêmicos como os transgênicos passaram a ser debatidos dentro e fora da escola. Porém, esses temas apresentam uma abrangência no conhecimento científico que, na maioria das vezes, não é trabalhada de forma adequada no espaço escolar. Assim, é importante averiguar o entendimento e a concepção de conceitos fundamentais na genética e suas tecnologias, que vão servir de apoio para a construção da informação correta.

É de extrema relevância investigar o conhecimento a respeito dos conceitos relacionados às biotecnologias, que são fundamentais para a compreensão de elementos mais complexos, pois agregarão embasamento teórico e entendimento do assunto, além do simples significado das nomenclaturas, mas de uma forma que correlacione com o seu cotidiano e sejam capazes de propor soluções para circunstâncias que envolvam a genética (LA LUNA, 2011).

Além disso, é relevante despertar o interesse e a curiosidade dos alunos durante as aulas de Biologia e, cabe ao professor, estimular o aprendizado do estudante com estratégias de ensino que apresentem novidade, que prendam a atenção do mesmo pelo conteúdo que está sendo proposto para que haja a compreensão do tema abordado.

Segundo Costa e Barros (2014), a imaginação e a curiosidade estabelecem um diferencial no momento da aprendizagem, porque a curiosidade surge do desconhecido que pode de certa forma, ser montado pela imaginação. Neste sentido, o professor pode utilizar diversos recursos didáticos para facilitar o aprendizado de seu aluno, pois o lúdico tem grande importância para que o discente adquira experiências e desenvolva seus próprios conceitos sobre os conteúdos propostos.

Atualmente há uma necessidade de diferenciar o modo de ensinar no campo da Biologia, pois o aprendizado do aluno não pode ser limitado na interação com materiais instrucionais, nem se resumir aos discursos dos educadores. No entanto, a inovação na educação é uma tarefa difícil, pois a proposta de novas metodologias acaba ocasionando uma postura de resistência ao novo. Portanto, é necessária uma participação ativa do docente, para mostrar um mundo

globalizado, no qual o discente apresente opinião e compreensão mínima dos princípios que norteiam a biotecnologia.

As abordagens desses conteúdos têm que estar ligadas a uma nova didática que prenda a atenção do aluno, para proporcionar interesse no que é explicado. A forma de ensinar precisa complementar o que se tem visto na maneira tradicional de trabalhar os conteúdos ligados as biotecnologias. Para isso, é necessário que o professor amplie seus conhecimentos para transferir aos seus discentes uma melhor compreensão sobre a realidade, trazendo novos recursos para dentro da sala de aula.

Os trabalhos de Pedrancini et al., (2008), Carvalho et al., (2012), Reis (2013) e Souza e Farias (2011), contribuem para o ensino aprendizagem sobre os alimentos transgênicos, pois esse tema exige uma compreensão científica que nem sempre é competente e cabível no espaço escolar. Assim sendo, pode haver entre os alunos na etapa final do ensino médio um conhecimento errôneo e equivocado sobre temas ligados a biotecnologia, podendo estes discentes apresentar conceitos fragmentados e inadequados sobre questões que envolvam os transgênicos.

Deste modo, essa pesquisa agregará um valor científico a respeito dos transgênicos, porque a concepção desse tema pode estar vinculada ao conhecimento errôneo e distorcido que a mídia transmite, tornando-se necessário que o conhecimento adquirido na escola exceda o senso comum e os conhecimentos assimilados por meio de veículos de comunicação em massa.

Adicionalmente, é importante promover discussões em relação aos instrumentos usados em sala de aula para despertar interesse nos aprendizes sobre os transgênicos, no intuito de destacar o uso do vídeo para ensinar os conteúdos de Biologia, por ser uma ferramenta essencial para auxiliar na formação de um sujeito mais crítico e participativo no ensino de genética e, conseqüentemente, para facilitar o processo de construção de seus conhecimentos. Além disso, esse recurso proporciona uma aula agradável e dinâmica na qual os alunos conseguem compreender melhor o tema proposto, mostrando seus pontos positivos e negativos de modo inovador com o uso da tecnologia como recurso educacional. Neste sentido, os objetivos deste artigo são: apresentar um recurso didático para facilitar a aprendizagem sobre os transgênicos, analisar o nível de conhecimento dos alunos de terceiro ano do ensino médio de um Colégio Estadual do município de Anápolis – GO, identificar as dificuldades que os alunos da etapa final do ensino médio apresentam a respeito dos transgênicos e apresentar novo recurso (vídeo) para aprender e ensinar genética no que concerne a assuntos polêmicos como os transgênicos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa adotou a metodologia de análise quantitativa e qualitativa envolvendo as concepções que os alunos de uma turma do turno matutino, do 3º ano do ensino médio, de um Colégio da região norte da cidade de Anápolis possuem sobre os alimentos transgênicos.

Como instrumento de coleta de dados para a pesquisa foi utilizado inicialmente um questionário contendo 10 questões sobre conceitos básicos e as polêmicas sobre os transgênicos. As questões foram elaboradas embasadas nos estudos de Pedrancini et al., (2008), Carvalho et al., (2012) e Reis (2013).

Este questionário foi aplicado em duas etapas. Na primeira etapa, o questionário foi aplicado com o intuito de levantar as dúvidas dos participantes em relação aos transgênicos. Em seguida, elaborou-se um vídeo no programa *Movie Maker*, que trouxe informações, curiosidades e esclarecimentos das dúvidas sobre os transgênicos. Este vídeo foi elaborado de acordo com os dados obtidos no questionário, onde abordou as dúvidas e erros que foram apresentados nas respostas dos discentes.

Após 21 dias iniciou-se a segunda etapa, na qual novamente foi aplicado o questionário para averiguar a eficácia do vídeo na fixação do conhecimento. Vale ressaltar que o prazo de 21 dias, de um questionário para outro foi devido às análises das respostas dos alunos e a montagem do vídeo no programa *Movie Maker*. As respostas dos dois questionários foram comparadas, para verificar as mudanças conceituais no entendimento do tema. Os dados coletados no questionário estão apresentados em forma de tabela, facilitando a abordagem de testar a eficácia de um recurso midiático em sala de aula.

Para participar da pesquisa, o responsável pelo aluno menor de 18 anos assinou um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). O responsável pela escola assinou um termo de concessão da participação dos estudantes, Os alunos maiores de 18 anos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), A pesquisa respeitou a garantia do anonimato dos alunos e da escola.

Convém ressaltar que a pesquisa não trouxe risco algum aos participantes uma vez que envolve apenas o preenchimento de questionário e a exibição de um vídeo a respeito do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O universo amostrado constitui-se de 24 alunos na primeira etapa da pesquisa e 23 na segunda etapa, pois um participante da primeira etapa se recusou a participar da segunda etapa.

As duas etapas de aplicação do questionário apresentaram, entre si, variações nas respostas (Tabela 1). Os resultados obtidos na primeira etapa demonstram que os alunos possuem um conhecimento errôneo e fragmentado sobre temas ligados a essa biotecnologia: *“são alimentos que são feitos de uma modificação de gene, na maior parte industrializados.”* Esses resultados corroboram com os dados de Carvalho et al., (2012) que quando solicitaram aos participantes que dissertassem sobre o que entendiam por transgênicos, eles demonstraram concepções intuitivas e errôneas e a maioria não conseguiu conceituar transgênicos; outros definiram os transgênicos de forma superficial e, na maioria das vezes, incorreta.

Ao compararmos as respostas obtidas para a primeira questão, nota-se que os alunos conseguiram assimilar o conteúdo utilizando informações baseadas no vídeo, *“são alimentos geneticamente modificados, através de fragmentos de DNA de outras espécies”*. Segundo Souza e Farias (2011) transgênicos são organismos que tiveram seu genoma alterado pela introdução de fragmentos de DNA provenientes de outra espécie. Em contrapartida, 30,4% demonstraram ideias errôneas, pois não conseguiram construir um conceito sobre o tema, porque o mesmo pode estar vinculado ao senso comum, que segundo Pedrancini et al., (2007) os alunos possuem saber prévio sobre transgenia, mas esse entendimento nem sempre condiz com o conhecimento científico. Na segunda etapa da pesquisa houve uma melhora em relação às vantagens dos transgênicos, onde 91,3% citaram em suas respostas: *“a diminuição do uso de agrotóxico, produção em larga escala”*. Segundo Souza e Farias (2011) os principais aspectos positivos são a diminuição da utilização de agrotóxico e a possibilidade de produção em larga escala de substâncias como a insulina humana. Porém, não conseguiram assimilar as demais vantagens, demonstrando que a maioria desses alunos apresenta conhecimento referente ao vídeo transmitido em sala de aula, no entanto com respostas fragmentadas e incompletas sobre o assunto.

Nesta mesma questão, mesmo após o vídeo 8,7% erraram e, algumas respostas, ilustram que as atividades escolares não conseguem desenvolver opiniões concretas sobre determinado tema, como exemplo quando esses participantes relatam: *“Eles não necessitam aplicação de produtos químicos na sua fabricação”*. Observa-se que os discentes não possuem argumento sobre o assunto.

Em relação as desvantagens dos organismos transgênicos, antes do vídeo os alunos apresentaram dificuldades para relatá-las, uma vez que esse entendimento é complexo e torna necessário maior conhecimento científico. 91,7% erraram e 8,3% deixaram sem responder.

Contrariamente, percebe-se mudança nas respostas dos alunos na etapa posterior ao vídeo que é algo favorável, pois demonstra aprendizagem dos participantes em relação ao tema, ao citarem: “*possíveis impactos ambientais, falta de controle de fluxo gene*”, apresentando conhecimentos consistentes, pois 100% dos participantes deram credibilidade ao vídeo transmitido em sala de aula. Segundo Veiga (2007), há estudiosos que são contrários aos transgênicos, principalmente quanto aos possíveis impactos ambientais decorrentes da introdução deles na natureza, e a falta de possibilidade de controle do fluxo de genes entre transgênicos e espécies selvagens.

Questões	ANTES						DEPOIS					
	Acertos		Erros		Em branco		Acertos		Erros		Em branco	
	N*	%	N*	%	N*	%	N*	%	N*	%	N*	%
1. Conceito de transgênicos.	12	50%	12	50%	0	0%	16	69,6%	7	30,4%	0	0%
2. Vantagens dos transgênicos.	2	8,3%	18	75%	4	16,7%	21	91,3%	2	8,7%	0	0%
3. Desvantagens dos transgênicos.	0	0%	22	91,7%	2	8,3%	23	100%	0	0%	0	0%
4. Conhecimento a respeito dos transgênicos.	22	91,7%	2	8,3%	0	0%	22	95,7%	1	4,3%	0	0%
5. Consumo de transgênico em seu dia-a-dia.	10	41,6%	14	58,4%	0	0%	23	100%	0	0%	0	0%
6. Alimento transgênico e um não transgênico.	6	25%	10	41,6%	8	33,4%	12	52,2%	10	43,5%	1	4,3%
7. Alimentos transgênicos podem causar doenças ao organismo que o consumir.	0	0%	22	91,7%	2	8,3%	14	60,9%	8	34,8%	1	4,3%
8. Plantas ou alimentos transgênicos são mais nutritivos e saudáveis.	0	0%	22	91,7%	2	8,3%	12	52,2%	10	43,5%	1	4,3%
9. A sigla OGM e os alimentos transgênicos.	1	4,1%	9	37,5%	14	58,4%	20	87%	3	13%	0	0%
10. Transgênicos podem prejudicar a natureza, podem ocasionar um desequilíbrio ecológico.	9	37,5%	12	50%	3	12,5%	19	82,6%	4	17,4%	0	0%

*N: número de respostas obtidas por alternativa

Antes do vídeo, a maioria dos participantes dissertou que adquire conhecimento a respeito dos transgênicos, por meio da escola, internet e/ou televisão. Outros participantes relataram que adquiriram conhecimento no dia da pesquisa, e que nunca tinham ouvido falar sobre o assunto. Os dados apresentados acima demonstram a fragilidade do ensino de alguns conteúdos de genética no ensino médio.

Após o vídeo houve uma pequena alteração e, 95,7% dissertaram os meios pelos quais adquiriram conhecimento sobre o tema explanado. Porém, 4,3% não conseguiram desenvolver uma resposta correta, apresentando dificuldade de argumentar de onde vêm suas fontes de conhecimento. As explicações dos alunos corroboram com os estudos de Pedrancini et al., (2008), que os alunos adquirem conhecimento sobre os transgênicos por meio de informações transmitidas por jornais, revistas e televisão. Estes conhecimentos revelam a influência da mídia sobre temas de grande debate para a sociedade, por isso é necessário despertar o interesse do aluno a termos científicos para alcançarmos uma educação de qualidade para que estes discentes da etapa final saibam aprofundar seus conceitos e que consigam compreender e estabelecer respostas concretas frente a novos temas.

Quando questionados se consomem algum transgênico em seu dia-a-dia, 41,6% revelaram que usam OGMs, 58,4% descreveram que não haviam consumido, mas apresentaram equívocos em suas respostas, “*leite industrializado, coca cola, salgadinho de milho, balas, chicletes*”. Outros relataram que não sabiam se tinham utilizado algum alimento transgênico. Após o vídeo, 100% dos participantes relataram em suas respostas que utilizam alimentos oriundos dos transgênicos, sendo citado o milho, soja, arroz, tomate, batata, feijão, banana. É válido ressaltar que esses exemplos foram assimilados do vídeo transmitido em sala de aula. Os resultados corroboram com os estudos de Bastos et al (2013), que ressaltam que o uso de vídeos na educação possui benefícios para o processo de ensino aprendizagem, pois desperta atenção e interesse dos alunos, estimulando sua curiosidade e conduzindo a compreensão de temas abordados em ciências e biologia.

“Na sexta questão, quando questionados sobre escolher entre um alimento transgênico e um não transgênico, foram considerados erros, respostas que fugiam do tema, como por exemplo: “Purê porque é gostoso, iogurte e salgados”.

As respostas, após o vídeo, corroboram com a pesquisa de Carvalho et al. (2012), onde os participantes não souberam responder demonstrando dificuldade conceitual e possuindo a ideia de que esses produtos são artificiais. Ao analisar esses resultados pode-se constatar que o

ensino público hoje não proporciona para o aluno momentos de interação e problematização de novos temas que tem proporção nos meios de comunicação.

Quando questionados se os alimentos transgênicos podem causar doenças ao organismo que consumi-los, nenhum participante soube responder, demonstrando o despreparo dos discentes no término do ensino médio, pois não conseguem posicionar a favor ou contra os transgênicos; as respostas apresentam controvérsias e não possuem argumentos convincentes para debates que envolvam os avanços biotecnológicos.

Após o vídeo 60,8% responderam que “*não foi comprovado cientificamente que podem fazer mal a saúde.*”, corroborando com Nodari e Guerra (2003), que afirmaram que as novas características conferidas pelo transgene, quanto aos seus impactos pouco são avaliados, e ainda não foi gerada uma base de conhecimento adequado e suficiente para uma abordagem correta do assunto e esta informação perdura até os dias atuais. Em seguida foi questionado se plantas ou alimentos transgênicos são mais nutritivos e saudáveis, nenhum aluno conseguiu elaborar uma resposta coerente sobre o assunto, 91,6% afirmaram que não sabem e que esses produtos têm conservantes, ou seja, mais uma vez apresentaram equívocos e confusões entre OGMs e industrializados; 8,4% deixaram em branco. Observa-se nas respostas dos discentes que eles não possuem conhecimento sobre transgenia e apresentam conceitos inconsistentes e inadequados para questões referentes aos transgênicos.

Na segunda fase da pesquisa 52,1% dos alunos conseguiram posicionar-se sobre o assunto, expondo entendimento básico sobre questões que estão envolvidas em seu dia-a-dia, 43,5% erraram, pois continuaram apresentando conhecimento de senso comum e 4,3% deixaram em branco. Uma das principais dúvidas desses alunos no término do ensino médio é em relação ao valor nutricional desses alimentos oriundos dos transgênicos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolve vários testes para detectar substâncias que podem ser prejudiciais a saúde humana ou que apresentem riscos de alergia e toxicidade. Em relação ao valor nutricional, pesquisas realizadas com soja transgênica e não transgênica não revelaram diferenças entre os constituintes nutricionais dessas duas categorias de alimentos (Pedrancini et al.,2008).

Na questão número 9 quando questionados a respeito da sigla OGM e os transgênicos, 4,1% acertaram, 37,5% erraram e 58,4% não conseguiram elaborar resposta sobre o assunto. O desinteresse dos alunos provoca a desinformação; alguns afirmaram não saber se existe diferença e não souberam explicar se há relações entre os OGMs e os transgênicos.

Após o vídeo houve melhora, a maioria elaborou respostas coerentes *“todo transgênico é um OGM, embora nem todo OGM é transgênico”*. No entanto não acrescentaram nada que indique a compreensão do conceito. Ainda assim 13% erraram suas respostas, apresentando concepções distorcidas. Segundo Pedrancini et al. (2008), todo transgênico é um OGM, mas nem todo OGM é um transgênico, pois sequências de um organismo podem ser externamente alteradas e reintegradas, por transformação nesse mesmo organismo. Portanto, pode-se observar que, por meio de metodologias inovadoras, conseguimos estimular o entendimento de questões que envolvem a transgenia, proporcionando ao aluno aproximação a debates polêmicos que envolvem a sociedade que está inserido.

Na ultima questão foi perguntado se os transgênicos podem prejudicar a natureza ou ocasionar um desequilíbrio ecológico, 37,5% apresentaram em suas respostas que podem prejudicar a natureza devido a falta de controle podendo ocasionar um desequilíbrio na biodiversidade, 50% apresentaram conhecimento errôneo e 12,5% não conseguiram responder. Os resultados obtidos demonstram como o ensino publico está fragilizado, os alunos não possuem embasamento científico e apresentam frequentemente confusão conceitual, porém é necessário que o aluno aprenda na escola que a ciência é uma atividade humana em constante transformação. Pode-se observar também que muitos livros didáticos não abordam esse assunto ou quando abordam trazem de forma superficial não favorecendo a construção do conhecimento.

A mudança de opinião na etapa posterior ao vídeo é algo favorável 82,6% assimilaram que os transgênicos podem ocasionar a eliminação de espécies selvagens e podem ameaçar a biodiversidade. Mas há também alguns alunos que continuaram com conceitos errôneos sobre o assunto, 17,4% não apresentaram respostas satisfatória com dificuldade para compreender os conceitos que envolve os transgênicos. De acordo com Pedrancini et al. (2008) e Nodari e Guerra (2003), os transgênicos podem representar risco em relação ao meio ambiente, pois há debates polêmicos que referem a ameaça a biodiversidade devido ao fluxo gênico ou a transferência dos transgene de uma população para outra, trazendo como consequência, deslocamento de espécies, novos patógenos, criação de plantas daninhas de difícil controle, poluição e erosão genética.

CONCLUSÃO

O ensino de Ciências e de Biologia é muito importante, pois ajuda a formar cidadãos conscientes, críticos e éticos. No entanto, com a atual sociedade em que vivemos grandes mudanças acontecem repentinamente, principalmente no campo da biotecnologia, onde é notório observar, por meio dessa pesquisa, que o aluno no término do ensino médio não conseguiu expor suas opiniões a respeito de temas em grande debate, como os transgênicos.

Neste sentido é necessária uma mudança na forma de aprender e ensinar, onde possa ser despertado o interesse do discente nos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Considerando as observações realizadas, o resultado da pesquisa com os alunos de uma escola da região norte da cidade de Anápolis, comprova que estes possuem dificuldades na compreensão de temas polêmicos como a transgenia, mas é válido ressaltar que o uso do vídeo auxiliou os alunos no processo de ensino aprendizagem, pois na primeira etapa da pesquisa os participantes apresentaram conhecimento errôneo, equivocado e fragmentado sobre o tema em discussão.

Contrariamente, após a apresentação do vídeo sobre o assunto houve mudança de opinião dos alunos, contribuindo para o aumento dos acertos das respostas, pois demonstraram opiniões mais consistentes e com conceitos científicos, desapegando da opinião superficial apresentada na primeira etapa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, G.W. REZENDE, F.C. A.L. PASTOR, A, A. Produção de vídeos educativos por licenciados de Biologia: Uma análise do endereçamento e do significado preferencial. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindoia, SP, 10 a 14 de Novembro de 2013.

CARDOSO, R. L e OLIVEIRA, S.V. O uso das tecnologias da comunicação digital: desafios no ensino de genética mendeliana no ensino médio. **Informática na educação: teoria & pratica**. Porto Alegre. v. 13 , n. 1, p. 101-114, 2010.

CARVALHO, S. J; GONÇALVES, N. M. N; PERON, P.A. Transgênicos: diagnóstico do conhecimento científico discente da última série do ensino médio das escolas públicas do município de Picos, estado do Piauí. **Revista brasileira de biociência**. Porto Alegre. v.10, n.3, p. 288-292, 2012.

COSTA, P. C. E e BARROS, M. D. M. Luz, câmera, ação: O uso de filmes como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Práxis**. Manguinhos. Ano. IV, n.11, 2014.

- COSTA, S. J. CRUZ, S. H. A. FARIA, M. N. C. J. REIS, S. A. A. SANTOS, S. R. A. Biotecnologia no Desenvolvimento de Organismos Transgênicos e sua Discussão em Sala de Aula. **Centro Científico Conhecer**. Goiânia. V.9, n.16,p.2266, 2013
- JUNIOR, S. N. A. BARBOSA, A. R. J. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: O Caminho para a construção do conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar**. Rio de Janeiro, V.III, N. 1. 200920
- LA LUNA, A. **A importância do ensino de genética para o mundo atual**. Trabalho de Conclusão de Curso. Especialização em Genética. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Genética. Votorantim. 44 p., 2011.
- MORAN, J. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3 ed. p. 162-166. São Paulo: Paulinas, 2007.
- NODARI, R.O e GUERRA, M.P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Revista de Nutrição**. Campinas. v.16, n.1, p. 105-116, 2003.
- PEDRANCINI, V. D. NUNES, C. J. M; GALUCH, B. T. M; MOREIRA, R. O. L. A; NUNES, C. M. W. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos de ensino médio sobre alimentos transgênicos. **Ciência e Educação**. Maringá. v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.
- PEDRANCINI, V. D. NUNES, C. J. M; GALUCH, B. T. M; MOREIRA, R. O. L. A; RIBEIRO, C. A. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.
- REIS, G. L. Transgênicos na sala de aula: concepções e opiniões de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. **Revista vozes dos vales da UFVJM**. Minas Gerais. n.3 ano II. 2013.
- SOUZA, F.A e FARIAS B. G. Percepção do conhecimento dos alunos do ensino médio sobre transgênicos: Concepções que influenciam na tomada de decisões. **Experiência em ensino de ciências**. Vitória de Santo Antão, Pernambuco. v. 6, n. 1, p.21-32, 2011.
- VEIGA, J.E. **Transgênicos: Sementes da discórdia**. Senac. São Paulo.2007

Recebido em 23 de junho de 2015.

Aprovado em 09 de julho de 2015