



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANOEL SILVESTRE DA SILVA**

**CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO  
SOBRE TRANSGÊNICOS**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
2018**

**MANOEL SILVESTRE DA SILVA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
NÚCLEO DE BIOLOGIA**

**CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO  
SOBRE TRANSGÊNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico de Vitória (CAV), como um dos requisitos exigidos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Msc. Gilmar B. Farias

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2018**

Fonte  
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.  
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

S586c Silva, Manoel Silvestre da.  
Concepções dos alunos do ensino médio sobre transgênicos / Manoel Silvestre da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2018.  
29 folhas.

Orientador: Gilmar Beserra de Farias.  
TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2018.  
Inclui referências.

1. Educação e saúde. 2. Organismos Geneticamente Modificados. I. Farias, Gilmar Beserra (Orientador). II. Título.

370 CDD (23.ed )

**BIBCAV/UFPE-036/2018**

**MANOEL SILVESTRE DA SILVA**

**CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE  
TRANSGÊNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico de Vitória (CAV) modalidade Licenciatura, como um dos requisitos exigidos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 19/06/2018

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. MSc. Gilmar Beserra de Farias  
(Orientador – Centro Acadêmico de Vitória / UFPE)

---

Prof.<sup>a</sup> MSc. Aline Furtuozo de Souza  
(Escola Estadual Guiomar Krause Gonçalves /  
Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco - SEE)

---

Prof.<sup>a</sup> Thais Soares da Silva  
(Mestranda do PPGEdu / CE / UFPE)

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO / PE**

**JUNHO / 2018**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS por mais uma etapa que está perto de ser concluída, agradeço por todos os seus cuidados e por ser tudo em minha vida.

À minha família pelo incentivo e apoio, em especial, a minha querida mãe Maria Josefa, a minha irmã Misterlene Cintia.

A minha querida namorada Jaqueline Melo, por todo incentivo e apoio incondicional, obrigada por acreditar tanto em mim, e por ser esse amor tão especial, obrigada por sonhar comigo.

Ao meu orientador Msc. Gilmar Farias, pela confiança e dedicação e por aceitar esse desafio no final do meu curso, obrigado por todo auxílio, além da amizade ao longo desses quatro anos de convívio, seus ensinamentos me forneceram um aprendizado contínuo, serei eternamente grata.

Aos amigos que conquistei na UFPE e que se tornaram verdadeiros companheiros ao longo desses quatro anos e meio. Assim, sou grato por todo auxílio e amizade construída, em especial a Wedson Santos, Nyedja Ferreira, Wanderson Silva, Leandro Silva.

À coordenação do curso de Biologia, na pessoa do Prof<sup>a</sup>. Dra. Simey Magnata, e a todos os professores que tive a oportunidade de conhecer.

À querida Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória (CAV), e a todos que fazem parte desta grande Instituição.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo abordar o conhecimento e as concepções dos alunos do ensino médio sobre os organismos geneticamente modificados, em específico os alimentos transgênicos. O levantamento dos dados foram obtidos através de um questionário contendo três questões abertas, elaborada no ano de 2018, aplicada para quarenta alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola estadual no Município de Machados (Pernambuco, Brasil), verificou-se que o ensino sobre Genética especialmente o tema organismos geneticamente modificados e transgênicos são abordados de maneira abstrata, sem anexo com fatos da realidade distanciada no qual os alunos estão inseridos. O instrumento utilizado para a análise qualitativa foi o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Os resultados obtidos confirmam que os alunos não obtiveram êxitos em suas respostas, justificaram suas respostas utilizando apenas o conhecimento formal.

**Palavras-chave:** Organismos Geneticamente Modificados. Transgênicos. Ensino Médio. Discurso do Sujeito Coletivo.

## **ABSTRACT**

This research aims to address the knowledge and conceptions of high school students about genetically modified organisms, specifically the transgenic foods. The data collection was obtained through a questionnaire containing three open questions, elaborated in 2018, applied to forty students of the 3rd year of high school in a state school in the Municipality of Machados (Pernambuco, Brazil), it has been found that teaching on Genetics especially the subject of genetically modified and transgenic organisms are addressed in an abstract way, without an attachment with facts of the distant reality in which the students are inserted. The instrument used for the qualitative analysis was the Discourse of the Collective Subject (DSC). The obtained results confirm that the students did not obtain successes in their answers, justified their answers using only the formal knowledge.

**Keywords:** Genetically Modified Organisms. Transgenic. High School. Discourse of the Collective Subject.

## SUMÁRIO

|     |                                                       |    |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 1   | INTRODUÇÃO                                            | 7  |
| 2   | JUSTIFICATIVA                                         | 8  |
| 3   | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA                                 | 9  |
| 3.1 | Breve história da engenharia genética (Biotecnologia) | 9  |
| 3.2 | Organismos transgênicos                               | 10 |
| 3.3 | Transgênicos e o ensino de ciências                   | 12 |
| 4   | OBJETIVOS                                             | 15 |
| 4.1 | Objetivo Geral                                        | 15 |
| 4.2 | Objetivo Específico                                   | 15 |
| 5   | METODOLOGIA                                           | 16 |
| 6   | RESULTADOS E DISCURSSÃO                               | 18 |
| 7   | CONSIDERAÇÕES FINAIS                                  | 22 |
|     | REFERÊNCIAS                                           | 24 |

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, na área do ensino científico há uma enorme lacuna na abordagem do tema sobre transgênicos, pois as estratégias adotadas sobre essa temática ainda não foram suficientes para ilustrar e ensinar de forma eficiente os principais conceitos no campo da Biotecnologia na educação básica.

Nesse contexto, os conteúdos de Genética têm sido considerados um importante fator limitante nesse processo de ensino-aprendizagem para os estudantes do ensino médio em virtude do seu forte caráter abstrato (SANTOS; BORGES, 2017). Consequentemente, segundo os autores citados anteriormente, a forma descontextualizada e fragmentada do ensino pode potencializar as dificuldades enfrentadas pelos alunos para compreender corretamente os conteúdos de forma articulada e significativa.

Com isso, no Brasil, existe certo desconhecimento sobre Biotecnologia por parte dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio, revelando concepções errôneas e conceitos fragmentados (DURBANO et al., 2008; apud SOUZA; FARIAS, 2011). Por isso, Bossolan (2008) apud Pieroni (2016, p. 2786) mencionou uma preocupação com a compreensão dos estudantes, sendo necessário esclarecer que os transgênicos são Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), mas que nem todo OGMs são transgênicos.

De acordo com a lei federal n.11.105/2005, o OGM sofreu mudança artificial em seu DNA sem a inserção de genes de espécie diferente. Já quando existe a introdução de DNA de outra espécie, esse organismo passa a ser denominado de Organismos Transgênicos (OT). Portanto, os OGMs são aqueles organismos que têm seu material genético modificado pela introdução de um ou mais genes por meio da técnica de engenharia genética e molecular (VIEIRA; VIEIRA JUNIOR, 2005).

Assim, genes oriundos de diferentes vegetais, animais ou micro-organismos podem ser introduzidos em um genoma vegetal receptor, por exemplo, conferindo às plantas novas características para a otimização da produção de alimentos, fármacos e outros produtos industriais.

## 2. JUSTIFICATIVA

Cada vez mais se faz necessário compreender os conhecimentos científicos, pois os mesmos são fundamentais para a formação do sujeito crítico. Dessa forma, admite-se que escola deva aproximar esses conhecimentos de forma sistêmica, transdisciplinar e contextualizada, buscando uma educação que possibilite aos cidadãos a posse de conhecimentos na tomada de decisões conscientes (PEDRACINI et al., 2007), além de iniciar um processo que permita aos alunos obter informações e a desenvolver a capacidade crítica (ALVES; CALDEIRA, 2005). Entretanto, muitas vezes, fora da escola os estudantes são apresentados aos organismos transgênicos de maneira superficial, na maioria das vezes por meio da televisão, cinema, revistas e jornais, entre outros. Nesse caso, a escola tem um papel muito importante no processo de ensino de conceitos formais na introdução de pensamentos voltados para parte científica.

Nos dias atuais, o ramo da biotecnologia traz conceitos e informações que buscam introduzir o tema sobre transgênicos no âmbito escolar, proporcionando aos alunos obter um conhecimento ético e moral, que possibilite aprimorar os conhecimentos prévios que às vezes não estão de acordo com o conhecimento formal. Assim, justifica-se a necessidade de compreender a relação entre conhecimentos prévios e os conhecimentos científicos de alunos do ensino médio sobre o tema transgênico.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Breve história da Engenharia Genética (Biotecnologia)

O ponto de partida ocorreu em 1953 com a descoberta da estrutura do DNA, a “dupla hélice” que foi descrita pelo norte-americano James Watson e pelo britânico Francis Crick. Eles descreveram essa molécula como em forma de uma escada, constituída pelos chamados nucleotídeos, cuja composição possui quatro tipos de “letras” (bases nitrogenadas) do alfabeto genético: Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G) e Timina (T). Essa informação genética propriamente dita é fornecida pela sucessão de “degraus”, ou seja, pela sequência de pares de bases (uma de cada lado da fita de DNA), adenina sempre com timina (A-T) e citosina sempre com guanina (C-G). Entretanto, esses caracteres se organizam em “palavras”, de três em três, chamadas códon. Cada códon contém a informação para a síntese de um determinado aminoácido.

Com a evolução da biologia molecular tornou-se possível o desenvolvimento da tecnologia do DNA recombinante sendo então possível extrair molécula de DNA, em pontos específicos, ou seja, genes inteiros conseguem ser introduzidos ou retirados de uma célula específica, esta técnica é responsável por uma revolução na área da biotecnologia criando uma série de novos produtos (ARAGÃO, 2003, p.19).

Conforme Farah (2007, p. 272), “na genética, o termo biotecnologia refere-se ao uso de organismos vivos ou substâncias biológicas na produção de uma variedade de substâncias que podem ser úteis ao ser humano”. Logo, a biotecnologia obteve grande avanço científico nos dias atuais, ou seja, resultado de muitas pesquisas, tornando-se um mecanismo imprescindível na elaboração de novos produtos que atenda às necessidades da população. Nas pesquisas de engenharia genética, tais avanços só foram possíveis com o desenvolvimento das enzimas de restrição, que recebem esse nome porque conseguem cortar a molécula de DNA em pontos específicos (ARAGÃO, 2003). Dessa forma, com esse procedimento, tornou-se possível isolar, localizar, modificar e conhecer os segmentos, ou seja, recombinar trechos de DNA. Por tanto, “o termo recombinação é utilizado pelo motivo que permite a combinação e alteração do DNA de organismos diferentes” (PIERRE, 2011).

No ramo da Biotecnologia é bastante discutido o cultivo de plantas transgênicas e alimentação, o que ocasiona diversos conflitos naturais de informações variadas, que tem a predominância de diferentes discussões científica, políticas, éticas e econômicas (NODARI; GUERRA, 2000). Segundo Pimentel (2010), os OGMs contribuem para o aumento da produtividade, melhoria da qualidade nutricional e também ampliam a resistência de determinadas culturas contra as pragas e durabilidade na estocagem e armazenamento.

Este método de engenharia genética que permite a transferências de genes entre diferentes espécies, chamado de transgenia, é um exemplo incontestável da biotecnologia aplicada em vegetais e animais que tem como finalidade adicionar um gene, de origem vegetal ou animal ao genoma que se deseja modificar, e, conseqüentemente, derrubar as barreiras pré-existentes entre as espécies, possibilitando a um determinado ser vivo a aquisição de novas características desejadas (BORÉM, 2005).

### **3.2 Organismos Transgênicos**

O início da produção dos transgênicos no mundo remonta a década de 1970. Porém, no Brasil, a produção de alimentos transgênicos só surgiu duas décadas depois, em 1992, a partir de uma Conferência Mundial no Rio de Janeiro (Rio92) que tinha também como objetivo tratar sobre desenvolvimento e o interesse do processo de transgenia. Mas o Brasil só estabeleceu o uso da transgenia e dos alimentos transgênicos três anos mais tarde, criando a Lei de Biossegurança (Decreto 1.752/95), que consolidou a produção e a comercialização dos alimentos transgênicos no Brasil (SOUZA, 2012). Ao mesmo tempo, a lei criou o Conselho Nacional de Biossegurança, formado por alguns Ministros de Estado, como o da Justiça, o da Saúde e o do Meio Ambiente, bem como estabeleceu a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) com o objetivo de implementação de uma política de segurança biológica no Brasil (CESARINO, 2006).

CTNBio tem a finalidade de prestar apoio técnico, consultivo e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos conclusivos referentes a proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para

atividade em que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGMs e derivados (VIGNA, 2001, p. 3).

De acordo com os dados recentes do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agro-biotecnologia, o Brasil tem ampliado sua produção, tornando-se a segunda posição no *ranking* mundial dos países que adotam a biotecnologia em suas lavouras principalmente o cultivo de soja, ficando apenas atrás dos Estados Unidos com 69 milhões de hectares (CIB, 2012). Entretanto, só em 2003 surgiu o decreto de rotulagem (Decreto no 4680/2003), que obrigou os produtores e as empresas da área da alimentação que trabalham com a venda de alimentos a identificarem o alimento com mais de 1% de matéria-prima transgênica (BRASIL, 2003).

Os organismos transgênicos possuem seu genoma modificado pela adição de uma sequência de DNA (PIERRE, 2011). Guerrante (2003) descreveu que “transgênicos são organismos que tiveram seu genoma alterado pela introdução de fragmentos de DNA provenientes de outra espécie”.

Enquanto isso, os OGMs são produtos criados a partir de técnicas de engenharia genética em laboratório, que proporciona a transferência de genes específicos de um para o outro, modificando sua estrutura natural a fim de lhe conceder novas características exclusivas. Todavia, alguns pesquisadores protegem o uso desta biotecnologia e citam afirmações de suma importância positivas tais como: escassez do uso de agrotóxicos e produção em ampla escala de materiais de introdução genética (insulina), entre outros. Assim, Pimentel (2010) mostrou por meio de pesquisas científicas que os OGMs contribuem para o aumento da produtividade, melhora a qualidade nutricional, possuem maior resistência contra as pragas e durabilidade na estocagem e armazenamento.

Entretanto, outros contradizem essa afirmação sobre a utilização dos alimentos transgênicos e o citam como ameaça de alto risco, por questões como a falta de estudos comprobatórios que demonstrem com clareza a segurança destes organismos, visando grandes impactos ambientais ocasionados pela introdução deles na natureza, sem nenhuma perspectiva de manejo do fluxo de genes entre as espécies selvagens e transgênicos (VEIGA, 2007).

De acordo com Mendonça (2005), o emprego de transgênicos no cotidiano tem sido alvo de muitas discussões, porém muitos organismos geneticamente modificados já estão presentes em nosso dia a dia a mais tempo do que pensamos como é o caso da insulina, que é produzida por uma bactéria geneticamente modificada e que adota um gene humano. Assim, para Martins (2003), por se tratar de um assunto amplo, não se pode deixar de fazer parte das salas de aulas, pois professores e alunos devem buscar conhecer mais a fundo as novas tecnologias existentes, que fazem parte do nosso cotidiano. Desta forma, cada vez mais se torna importante a introdução desta temática no conteúdo escolar, pois estes conteúdos sobre Biotecnologia foram incorporados aos livros didáticos a partir da década de 1990.

### **3.3. Transgênicos e o ensino de ciências**

A partir da clonagem da ovelha Doly, a maioria dos livros didáticos incluíram no capítulo de Genética os temas referentes aos conteúdos de Biotecnologia, entre eles transgênicos e organismos geneticamente modificados. De acordo com Klauczek (2014), nos últimos anos a Biologia vem buscando conhecimentos sobre os enormes avanços da genética e que, muitas vezes, vai além daquelas informações que são tratadas pelos livros didáticos, televisão e jornais, entre outros.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, mais conhecidos como PCN+, propõem um ensino de Biologia que não siga um currículo linear, mas organizado de forma que os conteúdos a serem ministrados aos alunos durante o Ensino Médio estejam agrupados em temas estruturadores (BRASIL, 2002). Atualmente, o ramo da biotecnologia traz conceitos e informações que buscam introduzir os transgênicos e os Organismos Geneticamente Modificados no âmbito escolar, proporcionando aos alunos um conhecimento ético e moral, buscando aprimorar conhecimentos prévios que, às vezes, não estão de acordo com o assunto. Assim, o ensino de genética na sala de aula permitirá que os estudantes compreendam os princípios científicos a ponto de debatê-los e utilizá-los como uma forma de pensamento que ultrapasse o contexto de ensino aprendizagem (PEDRANCINI et al., 2008). Além disso, existe a

necessidade do uso e da prática de conhecimentos metodológicos didáticos que permitam alcançar uma reflexão e o entendimento dos alunos sobre o conteúdo da biologia abordado em sala de aula (CARABETTA, 2010).

Nesses últimos anos, em especial, os conhecimentos biológicos têm, por essa via, estado presentes em nossa vida com uma frequência incomum, dado o avanço dessa ciência em alguns de seus domínios. A linguagem científica tem crescentemente integrado nosso vocabulário; termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico não são completamente desconhecidos dos indivíduos minimamente informados. Como notícia política, como notícia econômica, como parte de uma discussão ética, assuntos biológicos cruzam os muros acadêmicos e são discutidos em jornais e revistas de grande circulação ou em programas de entretenimento veiculados pela tevê ou pelo rádio (BRASIL, 2002, p. 33).

Conforme Lourenço e Reis (2013) é muito importante compreender o conhecimento científico dos alunos sobre biotecnologia. De tal modo, algumas pesquisas foram realizadas para compreender a relação sobre alimentos transgênicos e sua abordagem nas escolas. Estudos internacionais e nacionais têm demonstrado que muitos alunos do 3º ano do ensino médio, inclusive os que já concluíram essa fase da educação básica, continuam apresentando explicações que se limitam aos conhecimentos baseado no senso comum (SOUSA; FARIAS 2011; GIORDAN; VECCHI, 1996; BANET; AYUSO, 1995; BUGALLO, 1995 apud PEDRANCINI et al., 2008). Assim, não podemos deixar de relatar que existem estudos que indicam que os próprios professores possuem dificuldades para a compreensão dos temas referente aos conhecimentos adquiridos na atualidade, e que possa promover para o aluno a capacidade de posicionar-se de forma clara e objetiva a respeito de tais conhecimentos específicos (AMORIM,1997).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação (PCN's,1997) afirmam este pensamento, relatando que se tenham metodologias voltadas à construção de conhecimento, estimulando o aluno a um pensar reflexivo, tirando-o do senso comum, e trazendo-o para um conhecimento relacionado ao social e científico, pois o ensino de Ciências visa o desenvolvimento da capacidade de compreender a natureza, o ser humano e a sociedade (SOUZA et al., 2015).

Muitas pesquisas demonstraram que as maiorias dos alunos não conseguiram obter êxito na justificativa das respostas sobre transgênicos, mostrando diversos equívocos conceituais. Carvalho, Gonçalves e Peron (2012) reforçaram este argumento apresentando uma pesquisa realizada na escola estadual de Picos,

na região centro/sul do estado do Piauí, na qual revelou que cerca de 70% dos alunos não tinham uma concepção clara e satisfatória sobre o tema. As respostas mostraram-se fortemente embasada em concepções intuitivas e errôneas. Considerando estes processos de pesquisas, Pozo e Crespo (2009) evidenciaram que estas ideias representam mais do que respostas intuitivas ou casuais, mas determinam a forma na qual os alunos habitualmente entendem os produtos originados da Biotecnologia, influenciados principalmente pela mídia e pela grande carência em educação científica.

De acordo com Souza e Farias (2011), os alunos não desenvolveram uma postura crítica e autônoma diante do conhecimento científico em relação aos transgênicos, tema contemplado em unidade didática sobre biotecnologia no Ensino Médio. Os alunos não elaboraram explicações com referência no que foi apresentado anteriormente pelo professor, bem como não integraram campos de conhecimento diferentes ou se utilizaram de argumentos científicos para se posicionarem diante de uma questão polêmica, apresentando e utilizando os conceitos de forma equivocada.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Analisar a concepção e perceber o conceito que os estudantes do ensino médio de uma escola estadual do município de Machados (PE) têm sobre os organismos geneticamente modificados.

### **4.2 Objetivo específico**

Compreender as concepções que os alunos têm sobre os transgênicos em relação ao meio ambiente e no seu uso como alimento.

## 5. METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa qualitativa situada em um paradigma construtivista. De acordo com Sordi (2017), nesse tipo de paradigma as representações da realidade não são determinadas pelo objeto (nesse caso os organismos transgênicos), mas pelos sujeitos que a vivenciam, sendo a proposta compreender e interpretar as experiências vividas pelos sujeitos.

As informações foram coletadas por meio de um questionário contendo três perguntas abertas sobre a temática transgênicos:

- 1) Na sua Concepção, que problemas os produtos transgênicos poderiam causar ao meio ambiente?
- 2) Quais os benefícios já comprovados dos alimentos derivados de transgênicos?
- 3) Se um dia você descobrisse que os alimentos fornecidos para a preparação da merenda na sua escola (feijão, arroz e soja) fossem de origem transgênica, você consumiria a merenda? Por quê?

Esse questionário foi aplicado por uma Professora de Biologia, formada há dez anos para 40 alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola de Estadual de Referência, em Machados (PE), aonde os alunos já tinha passado por uma unidade didática, relativa ao assunto abordado.

Para a análise das informações foi utilizado o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) proposto por Lefèvre e Lefèvre (2005a). Essa metodologia retrata o pensamento de uma coletividade a partir do recolhimento de uma quantidade significativa de depoimentos individuais, construindo um único discurso e tornando mais clara uma dada representação social (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005a). Segundo Martins e Théophilo (2007) o DSC tenta romper com a lógica quantitativa-classificatória e a utilização dessa metodologia permite uma compreensão dos campos sociais e dos sentidos neles presentes, pois, agora as falas e manifestações coletadas não se restringem a um número ou categoria.

Os discursos são elaborados com trechos selecionados literalmente dos depoimentos individuais, compostos por aquilo que um dado sujeito falou e também por aquilo que poderia ter falado e que seu companheiro de coletividade atualizou por ele, sendo a expressão simbólica do campo social a que ambos pertencem (MARTINS; THEÓPHILO, 2007). Assim, um DSC busca descrever e expressar

determinada opinião ou posicionamento sobre um tema presente numa dada formação sócio-cultural (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005). Essa metodologia se mostrou eficiente em outras pesquisas que envolviam concepções prévias de jovens escolares em temas relativos ao ensino de Biologia, como o estudo realizado por Souza, Alves e Alves (2007) para descrever e avaliar o conhecimento de alunos a respeito de uma determinada espécie de molusco.

Inicialmente, o tratamento realizado foi a seleção das ideias centrais (ICs), que consiste em uma expressão que revela e descreve, de maneira sintética, o sentido de cada discurso analisado. Em seguida, foram sublinhadas as expressões-chave (E-Ch), que são pedaços, trechos ou transcrições literais do discurso e que melhor descrevem seu conteúdo. A partir das ICs foram detectadas as ancoragens (ACs), que representam as concepções, ideologias, hipóteses e explicações para a questão proposta sobre a decisão entre consumir ou não alimentos transgênicos. Por fim, foi elaborado o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), reunindo-se as expressões-chave presentes no depoimento, que tem ideias centrais e/ou ancoragens de sentido semelhante ou complementar.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do questionário proposto revelou a ideia de que há uma presença forte de conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os transgênicos. De acordo com as informações coletadas, ficou evidente que existe um déficit bastante significativo de conhecimentos formais a respeito do entendimento sobre os transgênicos. Nos DSCs, boa partes das informações estão ancoradas em uma perspectiva científicas, mas misturada a outras informações de conhecimento comum. Foi possível detectar diversos equívocos conceituais nos DSCs. Nesse caso, essa turma já tinha trabalhado uma unidade didática sobre biotecnologia na disciplina de Biologia e os seus discursos, na maioria das vezes, mostraram-se confusos, contraditórios ou limitados (ver tabela 1).

Tabela 1. Questões e respectivos Discursos do Sujeito Coletivo (DSC) sobre transgênicos dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública em Machados, Pernambuco.

| Questão                                                                                       | DSC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Na sua concepção, que problemas os produtos transgênicos poderiam causar ao meio ambiente? | 1) Devido ao consumo de alimentos transgênicos, o meio ambiente se torna frágil e vulnerável, ocorrendo à extinção da biodiversidade, alterando o padrão das plantas e prejudicando a saúde. O aumento do uso de agrotóxico pode ocasionar a poluição e risco de doenças através do solo e a diminuição das lavouras. Modificam a estrutura molecular dos alimentos e podem ocorrer problemas com a futura geração de plantas.                                                          |
| 2) Quais os benefícios já comprovados dos alimentos transgênicos e de seus derivados?         | 2) Os transgênicos possuem maior resistência a pragas e a doenças causadas por fungos e bactérias. São utilizados na produção de medicamentos, entre eles podemos citar a insulina. Aumenta a produtividade, dando maior durabilidade a lavoura e resistência contra os agrotóxicos. Vão passar mais tempo conservados, trazendo maior lucro na colheita e possuem melhor qualidade nutricional. Ocasiona maior consumo, pois traz satisfação no sabor e diminui a absorção de gordura. |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3) Se um dia você descobrisse que os alimentos fornecidos para a preparação da merenda na sua escola (feijão, arroz e soja) fossem de origem transgênica, você consumiria a merenda? Por quê? | 3) Sim. Porque é um alimento consumível no mundo todo e estudos provam que não fazem mal a saúde. São alimentos que fazem bem e possuem um alto nível de nutrientes presentes. É um alimento que sofreu alterações genéticas, mas não perdeu seu grau nutritivo. Hoje em dia, vivemos com os alimentos transgênicos em nossa mesa. O feijão, a soja e o arroz são ótimos exemplos de alimentos transgênicos consumidos em nossa casa diariamente. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: SILVA, M. S., 2018

No DSC 1, relativo ao meio ambiente, a turma demonstrou uma visão limitada sobre os aspectos científicos. Isso ficou evidente quando expressaram que os alimentos transgênicos traz como um eventual problema "o aumento do uso de agrotóxico". Isso pode ser um indicativo que os alunos não obtiveram êxito na construção correta da informação a respeito do uso de defensivos no cultivo de transgênicos, afirmando como uma das principais vantagens à diminuição da utilização do uso de agrotóxicos e o aumento na resistência contra pragas, como observado por Azadi e Ho (2010). Ficou evidente que os alunos ainda não sabem justificar uma resposta clara, mostrando conceitos errôneos e equivocados. Carvalho, Gonçalves e Peron (2012) reforçaram este argumento apresentando uma pesquisa realizada na escola estadual de Picos, na região centro/sul do estado do Piauí, na qual revelaram que cerca de 70% dos alunos não tinham uma concepção clara e satisfatória sobre o tema transgênico, seus benefícios e problemas. Essa atitude, diante de um assunto tão complexo, mostra que as atividades escolares trabalhadas não conseguem desenvolver uma capacidade crítica e reflexiva capaz de estabelecer uma resposta coerente para lidar com uma situação concreta da atualidade, conforme propõe as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN+ (BRASIL, 2002). Nesse caso, parece que os conteúdos abordados em aula ultrapassaram as fronteiras do ambiente formal, resultando em apenas um acúmulo de informações.

Em relação ao alimento transgênico, o DSC 2 demonstrou uma visão mais elaborada em relação aos benefícios que os alimentos transgênicos apresentam: "[...] possuem maior resistência a pragas e a doenças causadas por fungos e bactérias [...]". Assim, mesmo reconhecendo possíveis benefícios de consumir os

alimentos transgênicos e seus derivados, como na questão da resistência a pragas e ao valor nutricional, parece ser ainda uma visão limitada do ponto de vista crítico. Assim, esse resultados corroboram em parte com aqueles apresentados por Corazza-Nunes et al. (2007), afirmando que os alunos quando apontavam as vantagens sobre o uso dos transgênicos, estariam associando a resistência de herbicidas, patógenos e pragas, ocasionando a redução do uso de agrotóxicos, aumentando a produtividade e o valor nutricional.

As concepções sobre os benefícios dos alimentos transgênicos parecem acontecer de forma intuitiva ou partindo do princípio do conhecimento prévio relativamente superficial, expondo dificuldades por parte da turma para explorar esse tema. Consequentemente, isso ocorre devido à defasagem na explanação do conhecimento científico apropriado, que desse modo não é assimilado ou é assimilado de forma insatisfatória (LOURENÇO; REIS, 2013).

Aqui é possível observar um aspecto que merece atenção, pois o DSC 3 apontou para uma contradição, pois mesmo sem saber corretamente o que são alimentos transgênicos, a turma afirmou que poderia consumi-los. Nascimento e Paiva (2015) afirmaram que os alunos confiam que se os transgênicos estão sendo comercializados é porque cientistas e autoridades fizeram os estudos e investigações, ou seja, há uma confiança nos órgãos responsáveis pela comercialização e liberação dos transgênicos. Especialistas teriam a responsabilidade de tomar a decisão por todos os cidadãos. Nesse caso, parece que o DSC 3 corrobora com os resultados obtidos por Souza e Farias (2011, p. 25): "Nesse contexto, parece que a ideia de participar da decisão sobre o consumo de alimentos transgênicos não é cogitada pelo aluno, o que o torna preso a juízos de valor emitidos por outras pessoas."

Os Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação (BRASIL, 2002) sugerem em seu texto metodologias voltadas à construção de conhecimento, estimulando o aluno a um pensar reflexivo, tirando-o do senso comum e trazendo-o para um conhecimento relacionado ao social e científico, pois o ensino de Ciências visa o desenvolvimento da capacidade de compreender a natureza, o ser humano e a sociedade (SOUZA et al., 2015).

Estudos internacionais e nacionais têm demonstrado que muitos alunos do 3º ano do ensino médio, inclusive os que já concluíram essa fase da educação básica, continuam apresentando explicações que se limitam aos conhecimentos

baseado no senso comum de (SOUSA; FARIAS, 2011; PEDRANCINI et al., 2008; GIORDAN; VECCHI, 1996; BANET; AYUSO, 1995; BUGALLO, 1995). É provável que todos os alunos já tenham consumido algum alimento transgênico no seu cotidiano. Os alunos elaboram opiniões baseadas em informações adquiridas por meio de textos jornalísticos, científicos e recursos de multimídias. Assim, tornar-se primordial levar o estudante a buscar dados empíricos de forma lógica, racional e crítica em um processo de alfabetização científica (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004). Conforme Miller (1993), para um aluno se alfabetizar cientificamente, é necessário um entendimento do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade. Em razão disto, os alunos acaba cometendo equívocos conceituais, cometendo erros de interpretação sobre as informações necessárias em sua análise, dando ênfase apenas a palavra e não ao que ela realmente representa, assim apresentando um déficit de alfabetização científica, reconhecendo termos, mas não compreendendo o seu significado biológico (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Um equívoco científico percebido no DSC dos alunos do Ensino Médio foi o de que todos os alimentos transgênicos possuem um maior nível nutritivo do que os organismos naturais: “[...] são alimentos saudáveis que possuem um alto nível de nutrientes presentes [...]”. Entretanto, menciona-se que a característica exclusiva incorporada vai depender da expressão do gene inserido e de suas interações com os demais genes, atribuindo a si uma nova característica desejada.

Dessa forma, os alunos do Ensino Médio parecem não compreender plenamente temas como transgênicos, demonstrando conhecimentos que muitas vezes não ultrapassam o senso comum, apresentando dificuldades para descrever os conceitos formais, reduzindo-os apenas as definições das palavras ou utilizando um sentido destituído de significado, concordando com Pedrancini e colaboradores (2008).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver esta pesquisa percebemos que o tema transgênico está sendo um pouco disseminado para os alunos do ensino médio da Escola Estadual no município de Machados-PE, percebe-se que o conhecimento adquirido sobre a temática é absorvido de maneira fragmentada e isolada basicamente desenvolvida pelo senso comum.

Quando os alunos do Ensino Médio falam sobre a relação dos transgênicos com o meio ambiente ou alimentação, foi possível perceber que geralmente eles não são capazes de utilizar conceitos científicos corretamente, de tomar decisões ou elaborar argumentos críticos a partir de elementos formais trabalhados em sala de aula.

Entende-se que temas atuais como Organismos Geneticamente Modificados e Transgênicos precisam ser integrados ao ensino de ciências, mostrando que a ciência participa na elaboração e construção desses assuntos e como eles podem ser aplicados na sociedade. Para isso o professor deve agir como mediador entre o conhecimento prévio do aluno e o científico, criando estratégias didáticas que possam contribuir para o desenvolvimento de um ensino que permita ao aluno construir corretamente conceitos formais e manifestar suas ideias para que ele veja sentido no que está sendo apresentado.

Em muitos casos, o conhecimento científico apresentado ao aluno se remete a um conhecimento pronto, no qual não cabem o uso de intervenções, perguntas e questionamentos. Desta forma, os alunos tornam-se passivos e não conseguem desenvolver argumentos para se posicionar cientificamente para justificar a sua posição.

Neste estudo, os resultados apontaram para uma possível unidade didática sobre biotecnologia trabalhada de forma acrítica, desprovida de questionamentos sociais, éticos e políticos. Essa maneira de construir informações de conhecimentos científicos pode ocasionar um bloqueio que impeça a apropriação correta de conceitos científicos sobre diferentes conteúdo da genética, entre eles os transgênicos.

Assim, os resultados obtidos neste DSC expõe que existe uma interpretação equivocada dos conhecimentos científicos, revelando opiniões de valores fundadas

em uma ciência acrítica, pois os alunos parecem não depender do que aprenderam ou trabalharam em sala para se posicionar e justificar suas respostas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, S. B. F.; CALDEIRA, A. M. A. Biologia e Ética: um Estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema Genoma/DNA. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 07, n.1-12, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v7n1/1983-2117-epec-7-01-00012.pdf>>. Acesso em: 10 mar.2018.

AMORIM, A. C. R. O ensino de Biologia e as relações entre Ciência/Tecnologia/ Sociedade: O que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio? In: ENCONTRO “PERSPECTIVA DO ENSINO DE BIOLOGIA”, 6, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1997. p. 74-77. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p875.pdf>>. Acesso em: 20 mar.2018.

ARAGÃO, F. J. L. **Organismos Transgênicos**. São Paulo: Manole, 2003, p.19.

AZADI H.; HO, P. Genetically modified and organic crops in developing countries: A review of options for food security. **Biotechnology Advances**, Oxford, v. 28, p. 160–168, 2010. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.615.3423&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

BANET, E.; AYUSO, E. Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.13, n.2, p.137-153,1995. Disponível em:<<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21403/93363>>. Acesso em: 05 abr.2018.

BORÉM, A. A história da biotecnologia. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Londrina, v. 34, p.10-12,2005. Disponível em: <[http://www.uel.br/pessoal/rogerio/genetica/textos/historia\\_biotecnologia.PDF](http://www.uel.br/pessoal/rogerio/genetica/textos/historia_biotecnologia.PDF)> Acesso em: 15 abr.2018.

BRASIL, Ministério da Educação, secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN +Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002, p.33. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> >. Acesso em: 21 abr.2018.

BUGALLO, A. R. La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 13, n. 3, p. 379-385, 1995. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21426/93387>>. Acesso em: 27 abr.2018.

CARABETTA, V. J. Uma investigação microgenética sobre a internalização de conceitos de biologia por alunos do ensino médio. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 5, n.10, p.1-10, 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1619/1467>> Acesso em: 04 maio. 2018.

CARVALHO, J. S.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A.P. 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 Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 288-292, 2012. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2206/1136>> .Acesso em: 07 maio.2018.

CESARINO, L. M. C. N. **Acendendo as luzes da ciência para iluminar o caminho do progresso**: ensaio de antropologia simétrica da Lei de Biossegurança brasileira. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2197/1/Let%C3%ADcia%20Maria%20Costa%20da%20N%C3%B3brega%20Cesarino.pdf> >. Acesso em: 15 maio. 2018.

CORAZZA-NUNES, J.; et al. O que conhecem os alunos do ensino médio e ensino superior sobre transgênicos. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2008, Florianópolis. **Anais...** VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1158.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2018.

FARAH, S. B. **DNA segredos e mistérios**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2007, p.19.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos conceitos científicos. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas,1996. 226p.

GUERRANTE, R. S. **Transgênicos**: uma visão estratégica. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. Disponível em: <<http://www.ladebio.org.br/download/transgenicos-uma-visao-estrategica.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

KLAUCZEK, A. S. **Um olhar sobre os alimentos transgênicos no ensino da biologia**. Cascavel - Paraná: UNIOESTE, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unioeste\\_bio\\_pdp\\_angela\\_santos\\_klauczek.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_bio_pdp_angela_santos_klauczek.pdf)>. Acesso em: 26 maio. 2018.

KREUZER, H.; MASSEY, A. **Recombinant DNA and biotechnology**: a guide for teachers. 2. ed. Washington: ASM Press, 2001. 439.p.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A.M.C. O sujeito coletivo que fala. **Interface**, Botucatu, v. 10, n. 20, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v10n20/17.pdf>>. Acesso em: 09 jun.2018.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **Depoimentos e discursos**: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Líber Livro, 2005b. 97p.

LOURENÇO, A. P.; REIS, L. G. Transgênicos na sala de aula: Concepções e opiniões de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. **Revista vozes do vales da UFUJM**, Diamantina, n.3, 2013. Disponível em: <<http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Transg%C3%AAnicos-na-sala-de-aula-concep%C3%A7%C3%B5es-e-opini%C3%B5es-de-alunos-do-Ensino-M%C3%A9dio-e-uma-pr%C3%A1tica-pedag%C3%B3gica.pdf>>. Acesso em: 28 maio. 2018.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia de investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

ONOFRE, N. R; 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. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732003000100011&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732003000100011&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 29 maio. 2018.

ONOFRE, N. R; GUERRA. M.P Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p.481-491,2000. Disponível em:<<http://www.ingentaconnect.com/content/doi/01045970/2000/00000007/00000002/art00023>>. Acesso em: 31 maio. 2018.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p.135-146, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2510/251019506009/>>. Acesso em: 03 jun. 2018.

PEDRANCINI, V. D., et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.6, n. 2: 299-309, 2007.Disponível em: <[reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf)>. Acesso em: 03 jun.2018.

PIERRE, B. J. Ele semeou outros colheram: a guerra secreta do capital contra a vida e outras liberdades. In: ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.) **Transgênicos para quem?** Agricultura, ciência e sociedade. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011, pp .140-169.

PIERONI, L.G; ZANCUL.M.C.S. Ensino de ciências na formação de professores dos anos iniciais: um estudo de caso em bioética. **Revista da SBEnBio**, [s.l.], n.9, p.2781, 2016. Disponível em:< <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1989.pdf>> Acesso em: 05 jun. 2018..

PIMENTEL, C. A. **Alimentos Transgênicos**: mitos e verdades. In: ENCONTRO BAIANO DE GEOGRAFIA., 8., 2011.; SEMANA DE GEOGRAFIA DA UESB., 10., 2011., Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, 2011. Disponível em:< <http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/7c.pdf>>.Acesso em: 05 jun. 2018.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em:< <http://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/disciplinas/instrumentacao-para-o-ensino-de-quimica-i/pozo-j.-i.-crespo-m.-a.-g.-a-aprendizagem-e-o-ensino-de-ciencias-do-conhecimento-cotidiano-ao-conhecimento-cientifico.-5.-ed.-porto-alegre-artmed-2009/view>>.Acesso em: 08 jun. 2018.

SANTOS, H. C. S. et al. **Alimentos transgênicos**. UNISEPE, Minas Gerais: São Lourenço, 2017. Disponível em: <[http://unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/saude\\_foco/artigos/ano2016/041\\_alimentos\\_transgenicos.pdf](http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2016/041_alimentos_transgenicos.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2018.

SORDI, J. O. **Desenvolvimento de projeto de pesquisa**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 170p.

SOUZA, A. F; FARIAS, G. B. Percepção do conhecimento dos alunos do ensino médio sobre transgênicos: concepções que influenciam na tomada de decisões. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 6, n.1, p. 21-32, 2011. Disponível em: < [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID130/v6\\_n1\\_a2011.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID130/v6_n1_a2011.pdf) >. Acesso em: 08 jun. 2018.

SOUZA, D. G. et al. Transgênicos: a visão de alunos do ensino fundamental de uma escola do município de Jaciara- MT sobre os alimentos geneticamente modificados. **Remoa**, Santa Maria-RS, v. 14, ed. Especial, UFMF, 2015, p. 147- 156. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/20449>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SOUZA, R. M.; ALVES, A. G. C.; ALVES, M. S. Conhecimento sobre o molusco gigante africano *Achatina fulica* entre estudantes de uma escola pública na Região Metropolitana do Recife, **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n.1, 81-89, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20783/18878> >. Acesso em: 10 jun. 2018.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos e formação genética de plantas**. 2. ed. Brasília: Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=762017&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22BUSO,%20J.A.,%20ed.%22&qFacets=autoria:%22BUSO,%20J.A.,%20ed.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 09 jun. 2018.

VEIGA, J. F. **Transgênicos**: sementes da discórdia. São Paulo: Senac, 2007, 176p.

VIEIRA, A. C. P.; VIEIRA JÚNIOR, P. A. **Direito dos consumidores e produtos transgênicos**: Uma Questão Polêmica para a Bioética e o Biodireito. Curitiba: Juruá, 2005. 154p.

VIGNA, E. **A farra dos transgênicos**. Brasília: INESC, 2001. p.3. Disponível em: <<https://documentacao.socioambiental.org/documentos/L1D00028.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.