

CONCEPÇÕES E OPINIÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE TRANSGÊNICOS

CONCEPTIONS AND OPINIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS ON TRANSGENICS

¹Diego do Prado Ventorim*

²Lyvia Neves Rebello Alves

³Clara Fernanda Barbirato Furtado

⁴Maria do Carmo Pimentel Batitucci

¹Instituto Federal do Espírito Santo. Email: diego.pventorim@gmail.com.

²Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: lyviarebello@gmail.com.

³Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo. E-mail: clarabarbirato@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: docarmo_batitucci@yahoo.com.br

*Autor de correspondência

Artigo submetido em 17/05/2021, aceito em 03/12/2021 e publicado em 22/12/2021.

Resumo: Os organismos transgênicos (OT) são organismos geneticamente modificados com a inserção de material genético de outra espécie em seu genoma. Nos últimos 20 anos os OT têm ganhado espaço na mídia sendo pauta de discussões políticas envolvendo sua regulamentação, periculosidade à saúde humana e possíveis danos ambientais. No âmbito educacional, trabalhos abordam a temática transgênica em suas diferentes facetas e o que grande parte desses trabalhos têm em comum é a constatação da influência da mídia e do senso comum nas concepções dos estudantes. Diante disso, objetivou-se analisar e discutir as concepções e opiniões de estudantes do segundo ano do Ensino Médio sobre os OT. Para tanto, um questionário semiestruturado com 13 questões foi elaborado e aplicado nos participantes. Os resultados destacam que os alunos têm ciência e sabem definir o que são OT. Contudo, também foi verificada a fragilidade do ensino dessa temática no Ensino Médio, em que cerca de 70% dos participantes apontam que a quantidade de informação divulgada não é suficiente para a formação de uma opinião sólida sobre OT. Assim, cabe ao docente esclarecer os paradigmas que envolvem o uso ou não uso de OT. Para tal, sugere-se a constante atualização para com as novas tecnologias e legislações que envolvem o tema. Em consonância, cabe às instituições de ensino atualizarem os currículos e planos de curso a fim de abordar a temática dos OT com base em evidências científicas e buscando a construção do conhecimento pelo aluno de forma ativa e reflexiva.

Palavras-chave: transgênicos; educação científica; biotecnologia; ensino médio.

Abstract: Transgenic organisms (TO) are genetically modified organisms with the insertion of genetic material from another species in their genome. In the last 20 years, TOs have gained space in the headlines, being the subject of political discussions involving their regulation, dangerousness to human health and possible environmental damage. In the educational field, some studies address the transgenic theme in its different facets and what most of these studies have in common is the verification of the influence of the media and common sense in the students' conceptions. Therefore, this study aimed to analyze and discuss the conceptions and opinions of students in the second year of

high school about TO. For this, a semi-structured questionnaire with 13 questions was developed and applied to the participants. The results highlight that the students are aware and know how to define what TO is. However, there was also a weakness in the teaching of this topic in high school, in which about 70% of the participants pointed out that the amount of information disclosed is not sufficient to form a solid opinion on TO. Thus, it is up to the teacher to clarify the paradigms that involve the use or not using TO. To this end, it is suggested to constantly update with the new technologies and legislation that involve the theme. Furthermore, it is up to the educational institutions to update the curriculum and course plans in order to address the TO theme based on scientific evidence aiming the construction of knowledge by the student in an active and reflective way.

Keywords: transgenics; scientific education; biotechnology; high school.

1 INTRODUÇÃO

Apesar do senso comum pensar em “Biotecnologia” como uma tecnologia recente, relatos apontam que sua origem se data há mais de seis mil anos, com a utilização de microrganismos na fermentação para a produção de cerveja e pão (CARRER *et al.*, 2010). Dentre as diversas aplicações da Biotecnologia, temos a produção de organismos transgênicos (OT), os quais estão profundamente inseridos no cotidiano dos cidadãos. No âmbito educacional, a temática transgênica faz parte do currículo do Ensino Médio da Educação Básica, sendo objeto de estudo de diversos trabalhos científicos (PEDRANCINI *et al.*, 2008; SILVA e MACIEL, 2018; CESCHIM e OLIVEIRA, 2018). Ademais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) aponta em seu Art.26 § 9º-A “A educação alimentar e nutricional será incluída entre os temas transversais...” (BRASIL, 1996), o que torna oportuno o estudo de OT relacionados à alimentação humana. Diante do exposto e devido à relevância dos OT nos dias de hoje, objetivou-se no presente estudo, diagnosticar e discutir as concepções e opiniões de estudantes do segundo ano do Ensino Médio da Educação Básica sobre os OT.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BIOTECNOLOGIA E TRANSGÊNICOS

Desde a descoberta da estrutura da molécula de DNA por Watson e Crick em 1953, o ramo da Genética apresentou grandes avanços. A partir da década de 70, com o advento da tecnologia do DNA recombinante, um sub-ramo da Genética denominado Biotecnologia ganhou espaço na comunidade científica. Podemos citar como fruto de experimentos biotecnológicos a clonagem terapêutica, produção de vacinas em larga escala e também a fabricação de OT.

Por diversas vezes, organismos geneticamente modificados (OGM) e OT são considerados sinônimos. Contudo, os termos possuem diferenças semânticas e cabe aqui realizar essa distinção. De acordo com a lei 11.105/2005, OGM é um “...organismo cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética.” (BRASIL, 2005), excluindo, inserindo ou realocando genes ou fragmentos genéticos da espécie em diferentes porções do genoma. Em consonância, OT são um tipo de OGM, pois são produzidos pela inserção de fragmentos de material genético de outra espécie em seu próprio genoma (ROCHA e SLONSKI, 2016). Um exemplo clássico de OT é a soja *Roundup Ready*TM, resistente à aplicação do herbicida glifosato pela inserção de partes de material genético da *Agrobacterium sp.* (PADGETTE *et al.*, 1995).

2.2 TRANSGÊNICOS E ALIMENTAÇÃO

A abordagem da temática “alimentação” como conteúdo transversal está prevista na LDB (Art. 26 § 9º-A). Silva e Maciel (2018) apontam que o tema

envolve discussões relacionadas à saúde e ao consumo e, considera o ensino fundamental e médio espaços importantes para ações educativas (SILVA; MACIEL, 2018).

Castro e colaboradores (2014) entrevistaram 827 pessoas sobre o consumo de OT. Os resultados da pesquisa apontam que a maioria dos participantes tinha ciência do que são OT, porém estavam mais preocupados no valor nutricional e na quantidade do uso de agrotóxicos, do que o fato dos OT serem produtos da biotecnologia (CASTRO *et al.*, 2014). Além disso, Silva e Maciel (2018) trazem em sua pesquisa uma importante controvérsia sobre a utilização de alimentos transgênicos:

grupos de protesto alegam que a comissão técnica de Biossegurança responsável pela liberação de alimentos transgênicos para o consumo humano se pauta em pesquisas que em sua maioria são encomendadas pelas próprias empresas que possuem interesse em desenvolver essas técnicas de produção e visam principalmente o lucro; não apresentam pesquisas conclusivas sobre sua nocividade a saúde humana e ao meio ambiente (SILVA e MACIEL, 2018).

Ademais, Delaney e colaboradores (2018) apresentam o parecer científico da Sociedade de Toxicologia (do inglês: *Society of Toxicology*) em relação à segurança de alimentos derivados de cultivos pautados em engenharia genética. Após extensa revisão de literatura, os autores concluem que a tecnologia utilizada para a produção de OT não é inerentemente perigosa, não sendo observados efeitos adversos (DELANEY *et al.*, 2018). Na mesma linha, os autores

apontam que provavelmente novas safras de OT produzidos através de ferramentas de edições gênicas (tecnologia CRISPR-Cas9, por exemplo) não devem ser inerentemente perigosas para a saúde humana, não excluindo a possibilidade dessas novas safras serem submetidas a testes de segurança (DELANEY *et al.*, 2018).

2.3 TRANSGÊNICOS NA EDUCAÇÃO

No contexto educacional, diversos estudos abordam a temática dos OT e suas implicações na formação reflexiva dos estudantes. Pedrancini e colaboradores (2008) analisaram os conhecimentos prévios e a opinião sobre OT em alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Os autores apontam em seus resultados que a mídia exerce grande influência nos saberes dos estudantes e que como a organização curricular é planejada, pouco contribui para a formação crítica dos alunos (PEDRANCINI *et al.*, 2008). Além disso, Ceschim e Oliveira (2018) apresentam uma sequência didática para o ensino e debate sobre de OT cujo objetivo é o

letramento científico dos educandos por meio de um “ensaio” de democracia participativa, visando o preparo para o engajamento científico que proporciona a perspectiva de diálogo entre especialistas e a sociedade (CESCHIM e OLIVEIRA, 2018).

Lourenço e Reis (2013) investigaram os conhecimentos prévios sobre OT em alunos do ensino médio. Os pesquisadores verificaram que o público participante da pesquisa possuía muitas vezes um pensamento intuitivo sobre o que são os OT, não apresentando conhecimento científico para se posicionar diante do uso desses organismos como alimentos ou da sua liberação no meio ambiente (LOURENÇO; REIS, 2013). Ademais, estudo conduzido por Carvalho e colaboradores (2012) analisou 340 discentes do ensino médio em 17 unidades

escolares diferentes. A pesquisa aponta que grande parte dos participantes respondeu os questionamentos de forma superficial e muitas vezes incorretas, o que sugere que o conhecimento dos discentes provavelmente está embasado em concepções intuitivas (CARVALHO *et al.*, 2012).

Atualmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê o estudo de OT na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, competência específica 3 (BRASIL, 2018). Assim, cabe às instituições de ensino atualizarem os currículos e planos de curso a fim de abordar a temática dos OT com base em evidências científicas e buscando a construção do conhecimento pelo aluno de forma ativa e reflexiva.

3 PROCESSOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi realizado entre os meses de outubro e novembro de 2016. Foram convidados a participar da pesquisa estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no município de Vitória - Espírito Santo.

Com o auxílio de um questionário semiestruturado, foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios e opiniões dos discentes participantes sobre os OT, partindo da conjectura de que as concepções prévias dos alunos a respeito dos conceitos científicos constituem um importante instrumento para a organização do ensino.

O questionário (instrumento de coleta) foi estruturado em 13 questões (12 objetivas e 1 dissertativa) direcionadas para definição, opiniões, meios de informação e conhecimento dos alunos. O instrumento de coleta foi aplicado no final do mês de outubro de 2016.

Os alunos foram orientados a responder o questionário de forma tranquila e responsável, sendo alertados que não se tratava de uma avaliação. O

período de aplicação do questionário foi de 50 minutos (uma aula).

O estudo em questão trata-se de uma pesquisa exploratória/descritiva e os dados obtidos foram avaliados em um contexto quali-quantitativo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 162 questionários de 162 alunos matriculados no segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no município de Vitória - Espírito Santo.

Os dados coletados foram analisados independentemente das variáveis idade e sexo. Os questionários que apresentaram algum erro no preenchimento foram descartados na análise dos dados. A seguir estão listadas as questões e as alternativas assinaladas pelos alunos em cada pergunta.

Questão 1: “*Você sabe o que são organismos transgênicos?*”. 131 (80,87%) dos 162 alunos disseram que sim; 28 (17,28%) assinalaram que não tinham esse conhecimento; e 3 (1,85%) não responderam.

Questão 2: “*O quanto você é interessado nos assuntos relacionados à Biotecnologia, sobretudo no que se refere à transgênicos?*”. 82 (50,62%) dos 162 alunos assinalaram que tinham interesse médio; 49 (30,25%) pouco interesse; 17 (10,49%) não tinham interesse algum pelo tema; 13 (8,02%) muito interesse pelo assunto e 1 (0,62%) aluno não respondeu.

Questão 3: “*Onde você mais ouviu falar sobre transgênicos?*”. 109 (67,28%) dos 162 alunos ouviram falar em ambiente escolar; 27 (16,67%) através dos meios de comunicação; 9 (5,56%) em páginas da internet; 7 (4,32%) em redes sociais e 10 (6,17%) alunos nunca ouviram falar sobre transgênicos.

Questão 4: “*Você considera a quantidade de informação veiculada a*

respeito dos transgênicos suficientes para que se possa formar uma opinião sobre o assunto?”. 114 (70,37%) dos 162 alunos acham que as informações são insuficientes para formar uma opinião sólida; 45 (27,78%) alunos acham que a informação veiculada é suficiente e 3 (1,85%) alunos não responderam.

Questão 5: “*Você considera que há alguma implicação social ou ambiental quando fazemos uso da Biotecnologia para a produção e uso dos transgênicos?”*. 117 (72,23%) dos 162 alunos responderam que sim, há implicações sociais ou ambientais; 41 (25,3%) responderam que não e 4 (2,47%) alunos não responderam.

Questão 6: “*Você consumiria um alimento que foi produzido a partir de transgênicos?”*. 127 (78,4%) dos 162 estudantes disseram que consumiriam; 32 (19,75%) assinalaram que não consumiriam; e 3 (1,85%) alunos não responderam.

Questão 7: “*Havendo um mesmo alimento transgênico e orgânico sendo vendido pelo mesmo preço. Qual você compraria para comer?”*. 143 (88,27%) dos 162 alunos disseram que prefeririam comprar o alimento orgânico e 19 (11,73%) alunos disseram que comprariam o alimento transgênico.

Questões 8: “*Qual (is) dos itens abaixo você considera como benefícios do uso dos transgênicos? (Assinale quantas opções achar necessário)*”. A opção referente à maior produtividade dos alimentos transgênicos foi selecionada 104 (41,94%) vezes; menor custo 88 (35,48%); melhor qualidade 28 (11,29%); não geram impacto ambiental 9 (3,63%); todas as alternativas 4 (1,61%); outros benefícios além dos citados 1 (0,4%), mas não foi especificado qual seria e a opção de que os transgênicos não apresentam nenhum benefício foi assinalada 14 (5,65%) vezes.

Questão 9: “*Qual(is) dos itens abaixo você considera como malefícios do uso dos transgênicos (Assinale quantas*

opções achar necessário)”. A opção que diz que o uso dos transgênicos apresenta toxicidade foi selecionada 107 (33,54%) vezes; aumenta o desenvolvimento de alergias 86 (26,96%); causa impacto ambiental 61 (19,12%); são mutagênicos 34 (10,66%); gera monopólio econômico 5 (1,57%); todas as alternativas 19 (5,96%); outros (0,31%), mas não foi especificado qual seria; a opção referente aos transgênicos não terem malefícios além dos citados foi assinalada 4 (1,25%) vezes; e 2 (0,63%) alunos não responderam.

Questão 10: “*Na sua opinião, o que faz mais mal à sua saúde? Enumere*”. Para essa questão os alunos tiveram que enumerar as seis opções que foram colocadas (Coca-Cola; Alimentos transgênicos em geral; Álcool; Cigarro; Alimentos embutidos; Anabolizantes) em uma escala de 1 a 6, sendo 1 a mais maléfica à saúde e 6 a menos. A Coca-Cola apareceu 16 (11,51%) vezes na primeira posição; 13 (9,35%) na segunda; 30 (21,58%) na terceira; 44 (31,66%) na quarta; 17 (12,23%) na quinta; e 19 (13,67%) vezes na sexta posição. Os alimentos transgênicos apareceram 6 (4,32%) vezes na primeira posição; 9 (6,48%) na segunda; 9 (6,48%) na terceira; 23 (16,55%) na quarta; 45 (32,38%) na quinta; e 47 (33,81%) vezes na sexta posição. O consumo de bebidas alcoólicas apareceu 3 (2,16%) vezes na primeira posição; 54 (38,85%) na segunda; 36 (25,9%) na terceira; 19 (13,67%) na quarta; 13 (9,35%) na quinta; e 14 (10,07%) vezes na sexta posição. O cigarro apareceu 83 (59,71%) vezes na primeira posição; 27 (19,42%) vezes na segunda; 17 (12,23%) na terceira; 1 (0,72%) vez na quarta; 4 (2,88%) na quinta; e 7 (5,04%) vezes na sexta posição. Os alimentos embutidos apareceram 8 (5,75%) vezes na primeira posição; 6 (4,32%) na segunda; 10 (7,19%) na terceira; 26 (18,7%) na quarta; 48 (34,53%) na quinta; e 41 (29,5%) vezes na sexta posição. Finalmente, os anabolizantes apareceram 23 (16,55%) vezes na primeira posição; 30

(21,58%) na segunda; 37 (26,62%) na terceira; 26 (18,7%) na quarta; 12 (8,63%) na quinta; e 11 (7,91%) vezes na sexta posição. 23 (14,2%) dos 162 alunos não responderam essa questão.

Questão 11: “*Um organismo transgênico é: (Assinale a CORRETA)*”. 118 (72,84%) dos 162 alunos assinalaram a opção que corresponde à definição correta sobre transgênico na questão, ao dizer que um transgênico é “um organismo que passou por manipulação genética e agora expressa um gene que originalmente não é de sua espécie”. 21 (12,96%) escolheram a opção de que transgênico é “um organismo que com o passar dos anos sofreu mutações e modificou-se”. 19 (11,73%) alunos marcaram a opção que se refere ao transgênico como “um organismo submetido à radiação, com consequente modificação do seu material genético”. Por último, 4 (2,47%) estudantes apontaram que transgênico é “um organismo com mais cromossomos que o normal para sua espécie”.

Questão 12: “*Com o aumento do plantio de alimentos transgênicos, o uso de agrotóxicos para a diminuição de pragas nas lavouras diminuiria? Por quê?*” Nessa questão, os alunos precisavam escolher entre as opções sim ou não, e escrever uma justificativa para sua resposta. No entanto, apesar de a grande maioria dos alunos terem marcado sim ou não, 45 (29,6%) não justificaram a escolha da resposta. 104 (64,2%) dos 162 alunos acreditam que o uso de agrotóxicos diminuiria e 48 (29,63%) acham que não diminuiria, sendo que 10 (6,17%) alunos não responderam à pergunta. Dos 152 alunos que responderam sim ou não, 107 (70,4%) escreveram uma justificativa. No que se refere às justificativas apresentadas pelos alunos que responderam que diminuiria o uso de agrotóxico, muitos deles disseram que “os transgênicos já matariam as pragas, sendo desnecessário o uso de agrotóxicos” ou que “os transgênicos são modificados para não atraírem pragas e por isso o uso de

agrotóxico diminuiria”. Em relação às justificativas dos alunos que disseram que não haveria a diminuição do uso de agrotóxico, as respostas foram no sentido de que “o uso de agrotóxicos aumentaria devido à resistência dos alimentos transgênicos ao produto” e que “o uso de agrotóxico não diminuiria porque ele é utilizado independente de ser transgênico ou não”.

Questão 13: Nessa questão o aluno deveria ler a reportagem que foi apresentada “Bahia inicia uso de inseto transgênico contra dengue” e em seguida responder à pergunta “*Com base no texto, você considera que o uso dos transgênicos neste caso: (assinale quantas opções achar necessário)*”. A opção “será uma medida benéfica para a população, no que se refere ao controle do mosquito e das doenças relacionadas a ele” foi a mais selecionada, aparecendo 90 vezes (38,96%). A segunda opção mais escolhida “poderá levar à extinção desta espécie, uma vez que a população de insetos diminuirá gradativamente” foi selecionada 70 (30,3%) vezes. Em seguida, a opção “pode determinar riscos para a saúde humana, pois esses mosquitos poderão transferir a proteína modificada aos humanos” foi selecionada 40 (17,32%) vezes. A opção “poderá trazer um impacto ambiental maior do que aquele determinado pelo uso de plantas transgênicas” foi selecionada 22 (9,53%) vezes. A opção menos escolhida “não afetará o meio ambiente” foi selecionada 8 (3,46%) vezes. 1 (0,43%) aluno não respondeu à questão.

Diante dos resultados expostos, pode-se observar que a maioria do público da pesquisa já teve contato com a temática dos OT e também sabe definir o que são OT. Pedrancini e colaboradores (2008) observaram em sua pesquisa que a mídia (jornais, revistas, rádio, televisão) tem grande influência na concepção dos alunos sobre o que são OT. Por outro lado, o presente estudo aponta o protagonismo da escola em orientar e definir esse tema,

informação constatada quando analisamos os percentuais da questão número 3. A diferença nos dois trabalhos pode ser explicada pelo lapso temporal entre ambos (8 anos) e pela evolução do conhecimento sobre OT, estando, atualmente, mais internalizado no currículo da Educação Básica.

Um dado preocupante levantado no presente estudo é o de que grande parte dos estudantes (70%) considera que a informação veiculada sobre OT é insuficiente para formular uma opinião sólida sobre o assunto. Tal constatação também foi verificada em outros trabalhos (CARVALHO *et al.*, 2012; LOURENÇO e REIS, 2013) e reitera a necessidade de um estreitamento entre a ciência, educação e sociedade a fim de consolidar a alfabetização científica dos estudantes (CESCHIM e OLIVEIRA, 2018).

Quando perguntados se consumiriam um alimento sabidamente transgênico, os estudantes em sua maioria assinalaram que comeriam o alimento. Grande parte da polêmica sobre a ingestão ou não de alimentos transgênicos está na possibilidade de intoxicação ou desenvolvimento de alergias. Sobre isso, Pedrancini e colaboradores (2008) apontam que

A Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu testes bastante rigorosos e padrões internacionais para detectar substâncias com potencial alergênico. Antes de serem liberados ao mercado, os OGMs são submetidos a eles. A comercialização da soja modificada pela transferência do gene que codifica para o aminoácido metionina na castanha-do-pará, por exemplo, foi suspensa em função de o produto ocasionar reações alérgicas em algumas pessoas (PEDRANCINI *et al.*, 2008).

Além disso, Zaterka (2019) explana sobre o Princípio da Equivalência Substancial (PES), o qual se baseia na equivalência nutricional (comparação quantitativa entre elementos físico-químicos e biológicos) de OT e não

transgênicos. A autora alerta que a semelhança química não pode ser entendida como garantia de segurança.

Do ponto de vista químico, aparentes semelhanças de macro e microcomponentes de nutrientes em culturas GM e seus homólogos convencionais estabelecidas pela análise química, por mais sofisticadas que sejam, não podem revelar a presença de componentes tóxicos desconhecidos, bem como componentes alergênicos, que podem resultar, sabemos, de efeitos inesperados da inserção de um novo gene no genoma da planta (ZATERKA, 2019).

Quando observamos as respostas da questão número 12, verificamos que a maioria dos estudantes apontaram que com o aumento de plantações transgênicas o uso de agrotóxicos diminuiria. Contudo, sabe-se que outra polêmica relacionada a cultivares transgênicos envolve o possível desenvolvimento de superbactérias. Os cultivos transgênicos possuem a finalidade de diminuir a quantidade de pragas na lavoura, para isso, vírus e bactérias são utilizados como vetores, contendo fragmentos de material genético responsável à resistência a pesticidas ou herbicidas. Com isso, é possível a utilização de pesticidas/herbicidas sem a destruição do plantio. Porém, críticos argumentam sobre a possibilidade de seleção de bactérias resistentes, o que culminaria na necessidade de utilização desses produtos cada vez em maior quantidade (PEDRANCINI *et al.*, 2008). Nesse sentido, Bohn e colaboradores (2014) constaram maior nível de resíduos de glifosato em plantações de OT e comparação a cultivares de organismos tradicionais. Ademais, revisão conduzida por Agostini e colaboradores (2020) sugere que as consequências para a saúde humana associada à exposição por alimentos contaminados por resíduos de glifosato ainda são pouco compreendidas. Diante disso, os autores alertam sobre a necessidade de estudos mais abrangentes que investiguem a toxicidade do glifosato

em seres humanos, não podendo descartar o potencial risco à saúde humana (AGOSTINI *et al.*, 2020).

Questionados sobre os benefícios dos OT, os alunos apontam como principais benefícios uma maior produtividade e um menor custo de produção. Tal dado também foi constatado por Pedrancini e colaboradores (2008). Pode-se inferir que a tendência dos estudantes em sinalizar uma maior produtividade e menor custo está pautada no senso comum, em que “vende-se” o alimento transgênico como um sucessor melhorado do alimento tradicional. Contudo, essa premissa nem sempre é verdadeira. Estudo conduzido por Furlaneto e colaboradores (2008) verificou que o cultivo da soja transgênica apresentou um custo operacional total menor que o cultivo da soja tradicional, porém a produtividade da soja transgênica (*Roundup Ready™*) foi inferior à soja convencional, sendo o menor custo de saca obtido em cultivares tradicionais (FURLANETO *et al.*, 2008).

Questionados sobre qual produto é mais maléfico à saúde, os discentes responderam, em sua grande maioria, o cigarro. Tal constatação traz à tona a atual política de comercialização do cigarro em comparação aos demais produtos listados na questão. Em um passado não tão longínquo as propagandas sobre cigarro eram extensas e grande parte da população consumia o produto sem saber as reais consequências que isso poderia trazer para sua saúde. Atualmente, no verso do maço do cigarro há alertas tais como “você adocece”; “você envelhece” e “você morre”. Tendo em vista a idade dos participantes da pesquisa (entre 15 e 17 anos) podemos concluir que todos nasceram em um período em que os malefícios do cigarro já estavam mais difundidos na sociedade, o que justifica o grande percentual de escolha desse produto como mais maléfico à saúde humana no estudo.

Os alimentos transgênicos foram escolhidos como mais maléfico à saúde por apenas 4,32% dos estudantes. Tal fato pode estar relacionado às diversas dúvidas sobre a real periculosidade da ingestão desses alimentos, como já abordado neste trabalho. Diante disso, para uma melhor abordagem dos OT na Educação Básica pelos docentes, é necessário o acompanhamento periódico das novas tecnologias envolvidas na fabricação de tais organismos, bem como a constante revisão literária da legislação brasileira sobre os OT.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados da pesquisa, pode-se constatar que grande parte das concepções e opiniões dos estudantes são oriundas do senso comum. Diante disso, cabe ao docente desmitificar e esclarecer os paradigmas que envolvem o uso ou não uso de OT.

Ademais, o presente estudo, além de contribuir para o crescimento da base de dados educacional sobre a temática transgênica, faz-se relevante pelos seus aspectos quali-quantitativos, o qual evidencia o real nível de conhecimento de nossos estudantes do Ensino Médio da Educação Básica sobre esse tema que há mais de 20 anos estampa os noticiários jornalísticos.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, L. P. et al. Effects of glyphosate exposure on human health: Insights from epidemiological and in vitro studies. **Science of the Total Environment**. v.705, n. 1, p. 135808, 2020.
- BOHN, T. et al. Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans. **Food Chemistry**. v. 153, n. 1, p. 207-215, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: Seção 1. Brasília, DF. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 05 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1. Brasília, DF. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm. Acesso em: 01 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018.

Brasília, DF. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 02 mai. 2021.

CARRER, H.; BARBOSA, A. L.; RAMIRO, D.A. Biotecnologia na Agricultura. **Estudos Avançados**. v.24, n. 70, 2010.

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**. v. 10, n. 3, p. 288-292, 2012.

CASTRO, B. C.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, G. F. A percepção pública de risco alimentar e os organismos geneticamente modificados no Brasil. **Estud. Soc. e Agric.** v. 22, n. 1, p. 164-192, 2014.

CESCHIM, B.; OLIVEIRA, T.B. Transgênicos, letramento científico e cidadania. **R. Bras. Ens. Ci. Tecnol.** v. 11, n. 1, p. 131-154, 2018.

DELANEY, B.; GOODMAN, R. E.; LADICS, G. S. Food and Feed Safety of Genetically Engineered Food Crops. **Toxicological Sciences**. v. 162, n. 2, p. 361-371, 2018.

FURLANETO, F. P. B. et al. Soja Transgênica versus Convencional: Estimativa dos custos operacionais de produção na região do médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 32, n. 6, p. 1935-1940, 2008.

LOURENÇO, A. P.; REIS, L. G. Transgênicos na sala de aula: concepções e opiniões de alunos do Ensino Médio e uma prática pedagógica. **Vozes dos Vales**. v. 3, n. 1, p. 1-27, 2013.

PADGETTE, S. R. et al. Development, Identification, and Characterization of a Glyphosate-Tolerant Soybean Line. **Crop Science**. v. 35, n. 1, p. 1451-1461, 1995.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: Opiniões de alunos do Ensino Médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**. v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

ROCHA, A.L.F.; SLONSKI, G. T. Um olhar para os transgênicos nas áreas de pesquisa em ensino de Ciências e

Educação Ambiental: Contribuições para a formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 31, n. 3, p. 74-91, 2016.

SILVA, K. M. A.; MACIEL, J. C. S. Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos. **Ensino de Biologia da SBEnBio**. v. 11, n. 1, p. 5-24, 2018.

ZATERKA, L. Transgênicos e o princípio de equivalência substancial. **Estudos Avançados**. v. 33, n. 95, p. 271-284, 2019.

: