

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

SILMARA DE OLIVEIRA MAGRI

**CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO
SOBRE ORGANISMOS TRANSGÊNICOS**

Mundo Novo - MS

Outubro/2014

SILMARA DE OLIVEIRA MAGRI

**CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO
SOBRE ORGANISMOS TRANSGÊNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Ma. Vanessa Daiana Pedrancini

Mundo Novo – MS

Outubro/2014

SILMARA DE OLIVEIRA MAGRI

**CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO
SOBRE ORGANISMOS TRANSGÊNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM ____ de _____ de 2014

Profª. Ma. Vanessa Daiana Pedrancini - Orientadora – UEMS _____

Profª. Drª. Zaira da Rosa Guterres – UEMS _____

Prof. Me. André Kioshi da Silva Nakamura – UEMS _____

Dedico este trabalho primeiramente às pessoas mais importantes da minha vida: meu pai Valtair, a pessoa mais importante em minha vida, que agora está morando com Deus, minha mãe Célia a razão do meu viver; a meu irmão: Anderson que sempre me apoiou e me ajudou quando necessitei; o meu namorado Jared que me incentivou em todos os momentos quando estava triste, estressada, cansada, enfim obrigado a todos que me incentivaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada, me livrando de todo o mal.

Agradeço também ao meu namorado, Jared, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

Quero agradecer também ao meu irmão Anderson que me ajudou muito na realização deste trabalho, que me apoiou e acreditou em meu potencial.

Aos meus tios, primos, sobrinho e cunhada, que, embora não tivessem conhecimento disto, ajudaram de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos.

E não deixando de agradecer de forma muito especial e grandiosa meus pais: Valtair que era meu alicerce, meu exemplo, meu tudo, que tudo que fiz na vida principalmente esta graduação fiz para mostrar a ele o meu potencial, porém pela vontade de Deus não permitiu que ele pudesse estar comigo até o final; uma pessoa que amo infinitamente e que sempre vai estar em meu coração; esta vitória é muito mais sua do que minha; e Célia, a quem eu rogo todas as noites a sua existência, por me dar apoio, carinho, por estar ao meu lado sempre e principalmente agora que nós ficamos sozinhas; mãe você é o ar que eu respiro.

Agradeço também a todos os professores e funcionários que me acompanharam durante a graduação, pela amizade e ensinamentos e por permitir chegar aonde cheguei, em especial a Prof. Ma. Vanessa responsável pela realização deste trabalho, uma orientadora ótima, que teve muita paciência de me ensinar e pela confiança que prestou em mim.

Aos estudantes que responderam os questionários e aos professores que cederam um espaço em suas aulas para que este trabalho se tornasse possível, também a coordenadora pedagógica.

“Procure ser um homem de valor, em vez de ser um homem de sucesso.”

Albert Einstein

RESUMO

Hoje presenciamos muitos avanços científicos, dentre os quais se destacam os organismos transgênicos. Por outro lado, apesar de o assunto transgênico ser constantemente divulgado pela mídia e fazer parte do cotidiano das pessoas, em geral, o tema ainda é pouco discutido em sala de aula. Nesse contexto, cabe indagar: o que os estudantes realmente entendem sobre transgênicos? Quais são suas opiniões sobre essa biotecnologia? Encontram-se preparados para participar de debates e/ou discussões de forma concisa e fundamentada? Diante desta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo investigar o que os alunos da etapa final da Educação Básica entendem por transgênicos e quais suas opiniões sobre as aplicações e implicações desta biotecnologia. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionário a 113 alunos do 3º ano do ensino médio de escolas estaduais de Mundo Novo-MS. Por meio da análise quali-quantitativa dos dados ficou evidente que estes alunos possuem conhecimento superficial sobre esse tema; mesmo havendo poucas respostas que se aproximem do conceito, é insuficiente considerar o domínio de tal conteúdo. É evidente, também, nas respostas dos alunos uma grande influência da mídia. A partir dos resultados obtidos podemos concluir que cabe a escola o papel de Alfabetização Científica e Tecnológica, sendo necessárias melhorias no sistema educacional almejando uma forma de ensinar que garanta à compreensão da atividade científica e do conhecimento por esta produzido.

Palavras-chave: Biotecnologia. Conceitos alternativos. Alfabetização Científica. Ensino de Biologia

Sumário

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. METODOLOGIA | 10 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 11 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 19 |
| REFERÊNCIAS | 20 |

1. INTRODUÇÃO

Hoje presenciamos muitos avanços científicos e a utilização de organismos transgênicos é polemizada pela mídia com frequência. Essa polêmica relacionada aos transgênicos se deve, em grande parte, pela forma como estes são produzidos, processo o qual não aconteceria naturalmente, uma vez que “[...] o genoma de um organismo é alterado pela inserção de segmentos de DNA exógenos, ou seja, de outro organismo” (VIEIRA, 2004, p. 30).

Nesse contexto, discussões são realizadas com o intuito de analisar os benefícios e riscos associados à produção e ao consumo desses produtos, as quais, na maioria das vezes, são direcionadas às questões éticas e religiosas (SCARE; ORATI; HARTUNG, 2007). Logo, algumas pessoas são contra essa técnica como ecologistas, e outros apoiam essa biotecnologia, tais como agricultores e economistas (CANOSSA et al., 2013).

O mundo se encontra na era do supermercado transgênico, alimentos com o genoma modificado chegam à mesa dos consumidores, como a cenoura mais doce, o arroz com mais proteínas, a batata com retardo de escurecimento, o melão com maior resistência a doenças, o milho resistente a pragas, a soja com genes de castanha-do-pará que aumenta seu valor nutritivo, o tomate longa vida e a ervilha com genes que permitem sua conservação por mais tempo (CAVALLI, 2001).

Diante disso, dentre as vantagens dos transgênicos destacam-se, “[...] resistência a doenças e insetos, adaptação aos estresses ambientais e melhoria da qualidade nutricional” (ARAGÃO, 2004, p. 33). Por outro lado, os cientistas ainda não conseguiram constatar os possíveis riscos que estes alimentos podem causar à saúde e ao meio ambiente (FERREIRA, 2012).

Em geral, são destacadas várias preocupações com relação aos produtos transgênicos, principalmente em relação a três aspectos: 1) segurança alimentar; 2) meio ambiente; 3) aspectos socioeconômicos (GIULIANI, 2000).

Entre os alertas mais contundentes sobre os possíveis riscos ao meio ambiente decorrentes do cultivo ou liberação de plantas transgênicas estão: (1) a geração de novas pragas e plantas daninhas; (2) o aumento do efeito das pragas já existentes, por meio da recombinação gênica entre a planta transgênica e espécies filogeneticamente relacionadas; (3) os danos a espécies não-alvos; (4) a alteração drástica na dinâmica das comunidades bióticas, levando à perda de recursos genéticos valiosos, seguido da contaminação gênica de espécies nativas, que introduziria nestas características originadas de parentes distantes ou até de espécies não relacionadas; (5) os efeitos adversos em processos ecológicos nos ecossistemas; (6) a produção de substâncias tóxicas após a degradação incompleta de produtos químicos perigosos codificados pelos genes modificados; e (7) a perda de biodiversidade (NODARI; GUERRA, 2004, p. 43-44).

Apesar de o assunto transgênico ser constantemente divulgado pela mídia e fazer parte do cotidiano do aluno, em geral, o tema ainda é pouco discutido em sala de aula e, conseqüentemente, os alunos finalizam a educação básica sem compreender essa biotecnologia. Grande parte dos estudantes do ensino básico, no Brasil, possui um conhecimento consensual sobre o tema. Vale ressaltar que apenas a informação não é o suficiente, é preciso entender os conceitos básicos para analisar e discutir estas informações (BRASIL, 2000).

Estudo realizado com professores da educação básica, sobre transgênicos, observou que estes consideram o tema importante, porém não dão enfoque ao assunto pela falta de tempo, falhas de conhecimento na área e a dificuldade em ensinar conceitos abstratos (FIRMINO, 2007).

Além disso, esse tema é amplamente divulgado pela mídia, em especial pelos jornais e revistas, mas, na maioria das vezes, são abordados de modo superficial e confuso, não levando em conta o conhecimento científico (BONZANINI; BASTOS, 2005).

Logo, os avanços biotecnológicos, dentre esses os organismos transgênicos, fazem parte da vida dos estudantes por serem constantemente abordados pela mídia. Entretanto o que os estudantes realmente entendem sobre transgênicos? Quais são suas opiniões sobre essa biotecnologia? Encontram-se preparados para participar de debates e/ou discussões de forma concisa e fundamentada?

Diante desta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo geral investigar o que os alunos da etapa final da Educação Básica entendem por transgênicos e quais suas opiniões sobre as aplicações e implicações desta biotecnologia. Tendo como objetivos específicos: averiguar e analisar o que os alunos entendem sobre organismos transgênicos; conhecer as opiniões dos alunos em relação a essa técnica; identificar qual é a principal fonte de informação dos estudantes; verificar se os alunos conhecem as aplicações e implicações dessa Biotecnologia.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 113 (cento e treze) alunos do 3º ano do Ensino Médio, matutino e noturno, de todas as escolas estaduais da cidade de Mundo Novo, Estado de Mato Grosso do Sul. A escolha do ano de ensino se deu pelo fato desses alunos estarem finalizando a Educação Básica e, portanto, já terem um conhecimento mais abrangente sobre a maioria dos conteúdos referentes à disciplina de Biologia.

A coleta dos dados foi realizada através de um questionário elaborado nos estudos de Pedrancini et al. (2008), com o intuito de atingir os objetivos propostos. Seguem, abaixo, as questões que constituíram o questionário:

1. Você já ouviu falar sobre os transgênicos?
2. Onde você já ouviu falar sobre os transgênicos?
3. O quê você entende sobre transgênico?
4. Os organismos geneticamente modificados (OGMs) também estão sendo muito citados atualmente. Você acha que existe alguma diferença entre os OGMs e os transgênicos? Por quê?
5. Você conhece algum transgênico? Cite exemplos.
6. Na sua vida cotidiana você tem utilizado algum transgênico? Quais? Para quê?
7. Como você acha que se faz um transgênico?
8. Quais as vantagens que você vê em fazer os transgênicos?
9. Na sua opinião, quais são as desvantagens dessa técnica?
10. Você é contra ou a favor dos transgênicos? Por quê?

Além dessas questões, foi solicitado aos alunos que informassem sua idade e o sexo. Os alunos participantes da pesquisa realizaram o preenchimento do questionário, individualmente, sem consulta a nenhum tipo de material e sob a supervisão da pesquisadora. O questionário foi aplicado durante os meses de maio e junho de 2014.

Os dados coletados foram analisados quantitativamente, por meio de cálculos de porcentagem simples, e qualitativamente, agrupando-se as respostas em categorias que expressam o entendimento dos alunos sobre o assunto.

Para garantir o anonimato dos alunos, estes são identificados apenas pela letra A (de aluno) seguida por uma numeração que varia de 1 a 113, número total de participantes da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os alunos questionados, 59,3% eram do sexo feminino e 40,7% eram do sexo masculino. Com relação à idade dos entrevistados, a maioria revelou ter 17 anos (40,7%), seguida dos estudantes com 18 anos (20,4%), 16 anos (15,9%) e 19 anos (15%); 8% dos alunos apresentavam idade igual ou superior a 20 anos (figura 1).

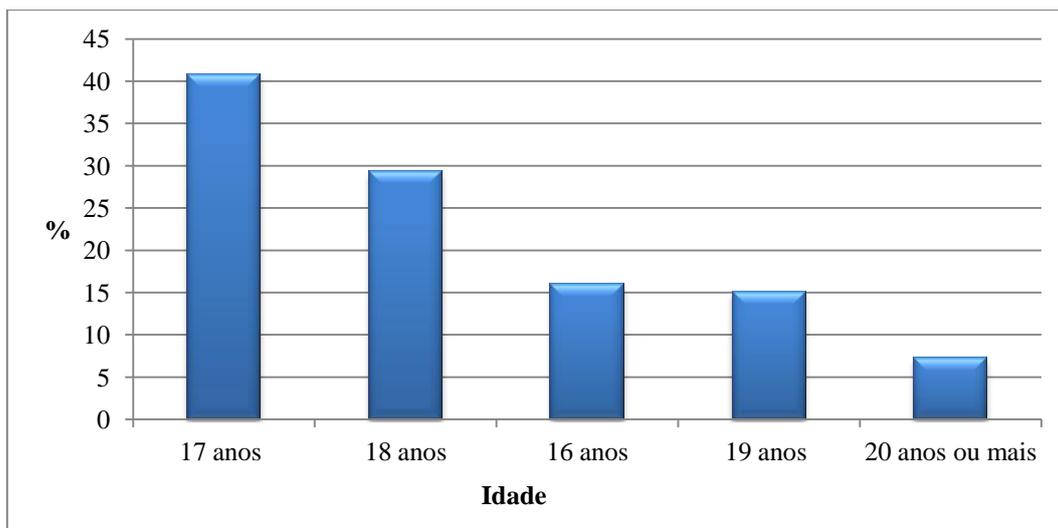


Figura 1 – Idade dos alunos participantes da pesquisa.

Na pesquisa realizada com os estudantes, a grande maioria (76%) afirmou já ter ouvido falar sobre os transgênicos. O restante dos alunos (24%) disse não ter ouvido falar sobre o tema e, portanto, deixaram de ser analisados nas próximas questões. Sendo assim, as porcentagens apresentadas a seguir serão referentes aos 86 alunos que afirmaram ter algum conhecimento sobre os organismos transgênicos.

Quanto às formas de obtenção de informações a respeito dos transgênicos, os alunos (86,05%) citaram: a escola (61,4%), televisão (14,9%), amigos (7%), internet (5,3%), jornal (3,5%), livro (3,5%), revistas (2,6%), rádio (0,9%) e pacotes de chips (0,9%); 13,95% revelaram não se lembrar dos recursos por meio dos quais tiveram acesso ao tema (Figura 2).

A respeito das respostas obtidas pelos estudantes, pode-se notar que a escola tem apresentado expressiva colaboração no estudo desse tema, quando comparado às outras fontes de informação. Assim como verificado nesta pesquisa, o trabalho de Müller (2013) também destaca a importância da escola como fonte para obtenção de informações sobre atuais biotecnologias.

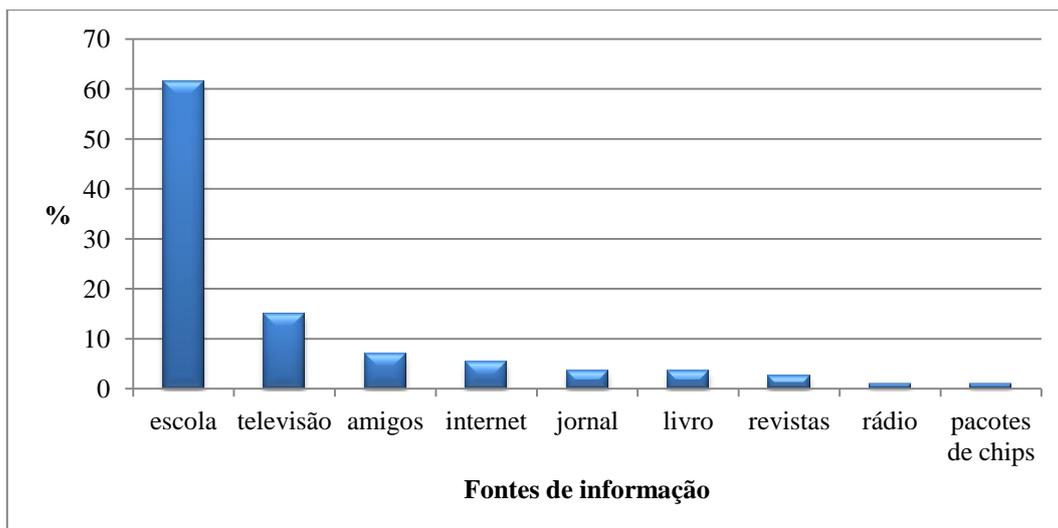


Figura 2 – Fontes por meio das quais os participantes da pesquisa obtiveram informações a respeito dos organismos transgênicos.

A respeito do entendimento dos estudantes sobre os transgênicos, muitos (40,7%) revelaram não entender sobre o assunto e o restante (59,3%) citou respostas diversas. Alguns alunos (7,8%) mostraram confundir organismos transgênicos com alimentos orgânicos, artificiais e misturas:

A 21: “São alimentos meio que artificiais.”

A 42: “Uma mistura.”

Muitos alunos (66,7%), para explicarem o que entendem por transgênicos, utilizaram termos amplamente divulgados pela mídia, tais como: alimentos, semente, plantas, produtos, organismo, comida modificados ou geneticamente modificados; alguns acrescentaram ainda que estes são produzidos em laboratório e que são resistentes a pragas.

Esse tipo de resposta também foi encontrado nos estudos de Pedrancini, et al. (2008), os quais refletiram que a expressiva porcentagem de alunos que citam esses termos está relacionada a constante utilização desses pela mídia.

A 13: “Alimentos geneticamente modificados para aumentar a resistência ou para melhor sabor, cor, tamanho, etc.”

Outros alunos disseram (7,9%) apenas que transgênicos são plantas ou tipos de alimentos criados em laboratório ou, ainda, relacionam com ‘química’ (5,9%).

A 38: “São alimentos modificados pela química.”

A 09: “Alimentos que tem transformações químicas.”

Vale ressaltar que, no trabalho de Pedrancini et al. (2008), alguns dos alunos (3) também revelaram a concepção de ‘química’ relacionada com os organismos transgênicos; apesar desses processos apresentarem algumas reações químicas, as respostas dos estudantes revelam que estes não possuem a devida compreensão dos processos realizados.

Alguns alunos (5,9%) relacionaram transgênico com uma nova espécie.

A 60: *“Nova espécie com genes diferentes.”*

A 62: *“É uma nova espécie, geneticamente melhorada.”*

Conforme descrito pela literatura, os organismos transgênicos não são uma nova espécie, mas sim uma espécie melhorada em laboratório (BROWN, 1999).

Outro aluno citou (1,9%) que os organismos transgênicos possuem mais veneno. Esta resposta pode ter sido influenciada pelas discussões sobre a soja transgênica em relação a sua resistência ao herbicida e, portanto, o uso indiscriminado desse veneno em qualquer época de desenvolvimento da planta, diferentemente da soja convencional (ARAGÃO, 2004).

Poucos alunos (3,9%), de fato, revelaram algum entendimento sobre os transgênicos ao escreverem:

A 43: *“Organismos que possuem genes diferentes ou de outros organismos.”*

A 26: *“São organismo que mediante técnica de engenharia genética contem materiais genéticos de outros organismos.”*

Observando as respostas, constata-se que dentre os estudantes que tentaram responder, a grande maioria apresentou respostas equivocadas, errôneas e incompletas. Segundo Klein (2011), a aplicação da biotecnologia está constantemente presente no cotidiano das pessoas, as quais lidam com essas questões sem, na maioria das vezes, entenderem esses avanços pela falta de informação ou pela transmissão de informações equivocadas sobre o assunto.

Além disso, verifica-se a grande influência da mídia nas respostas dos alunos a respeito dos transgênicos e a falta de compreensão dos conceitos básicos sobre biologia que estão envolvidos no processo, assim como observado na pesquisa realizada por Pedrancini et al. (2008). Outras investigações de conceitos em relação às atuais biotecnologias também revelaram que a incompreensão dos conceitos básicos das Ciências e da Biologia, em particular, é o principal obstáculo na compreensão desses recentes avanços (MÜLLER, 2013; ASSIS, 2013; COSTA, 2012).

Referente à diferença entre os OGMs e os transgênicos, 47,7% dos estudantes responderam não saber, 31,3% responderam que não há diferença entre esses e 21% dos estudantes responderam ter diferença.

De acordo com a literatura mais antiga, apesar dos termos OGMs e transgênicos serem utilizados como sinônimos existem uma diferença entre ambos (ALVES, 2004):

Os OGMs são organismos que foram modificados com a introdução de um ou mais genes provenientes de um ser vivo da mesma espécie do organismo de alvo. [...] A palavra transgênico é utilizada para designar um ser vivo que foi modificado geneticamente, recebendo um gene ou uma sequência gênica de um ser vivo de espécie diferente. Para a execução de tal processo utiliza-se a tecnologia DNA recombinante (ALVES, 2004, p. 4).

Entretanto, atualmente, os termos ‘organismos transgênicos’ e ‘OGMs’ são empregados como sinônimos (BROWN, 1999).

No estudo de Silva e Ribeiro (2011), os alunos afirmam ter conhecimento sobre os transgênicos, porém esse conhecimento não é concreto, e sim vago; isso ocorre, muitas vezes, devido à escola não se preocupar com um conhecimento específico.

Nesse contexto, Corazza-Nunes et al. (2006) destacam que os principais motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos residem no ensino que ignora as concepções prévias dos alunos levando em conta a memorização dos conteúdos, não valorizando o conhecimento; o ensino é organizado, normalmente, por meio de conteúdos e exercícios repetitivos, levando o aluno apenas a memorização.

Quando foram indagados sobre os organismos transgênicos que conheciam, dos alunos que responderam a questão (48,8%), citaram os seguintes exemplos: (26,8%) milho, (25,4%) soja, (8,5%) óleo, (8,5%) melancia sem semente, (4,2%) laranja, (2,8%) pepino, (2,8%) carne, (2,8%) queijo, (2,8%) algodão, (2,8%) sementes e, em menor proporção (1,4%), maçã, tomate, morango, pêssego, mamão, arroz, manteiga, feijão e chips (Figura 3). Muitos alunos (51,2%) não responderam a questão ou disseram não conhecer nenhum transgênico.

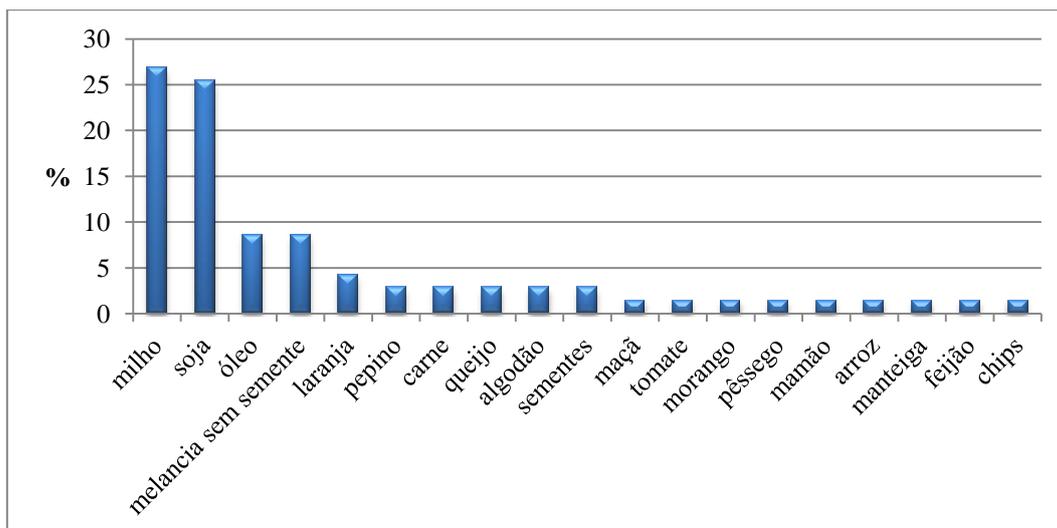


Figura 3 - Exemplos de organismos transgênicos citados pelos alunos.

Os exemplos mais citados foram a soja e o milho, assim como verificado nos trabalhos de Silva e Ribeiro (2011) e Pedrancini et al. (2008). De acordo com esses autores, esses vegetais são muito citados, pois são exemplos constantemente divulgados na mídia e sua produção é de larga escala.

A soja resistente, chamada *Roundup Ready*, assim como o milho que incorpora o veneno nas próprias folhas através de um gene recombinado, são os principais produtos transgênicos no mercado mundial de alimentos, embora enfrentem grande resistência no mercado europeu (CARNEIRO, 2004, p. 41).

Em relação às principais culturas geneticamente modificadas mais comercializadas no mundo inteiro são: “soja (63%), milho (19%), algodão (12%), canola (5%), mamão, batata e abóbora (1%)...” (GUERRANTE, 2003 apud ALVES, 2004, p.5).

Dentre os exemplos citados pelos estudantes, alguns desses não são transgênicos como: carne, queijo, manteiga e chips. Esses produtos podem conter ingredientes transgênicos, porém, em si o produto não é considerado transgênico, como um todo. De acordo com a legislação brasileira, por meio do decreto federal nº. 4.680/2003, a indústria deve informar nos rótulos dos alimentos, de consumo humano e animal, os que possuem mais de 1% de ingredientes transgênicos e inserir o símbolo que indica a presença desse tipo de OGM (BRASIL, 2003).

Quando questionados se têm utilizado algum transgênico, 23,2% dos alunos responderam não utilizar, 34,9% disseram não saber e 41,9% afirmaram utilizar algum tipo de transgênico em seu dia a dia, citando os seguintes exemplos: (27,6%) óleo, (19,2%) milho, (19,2%) alimentos, (8,6%) manteiga, (4,2%) soja, (2,1%) iogurte, (2,1%) tomate, (2,1%)

queijo, (2,1%) laranja, (2,1%) batata e (2,1%) chips (Figura 4). Alguns alunos (8,6%), porém, mesmo afirmando que utilizam transgênicos, não citaram exemplos.

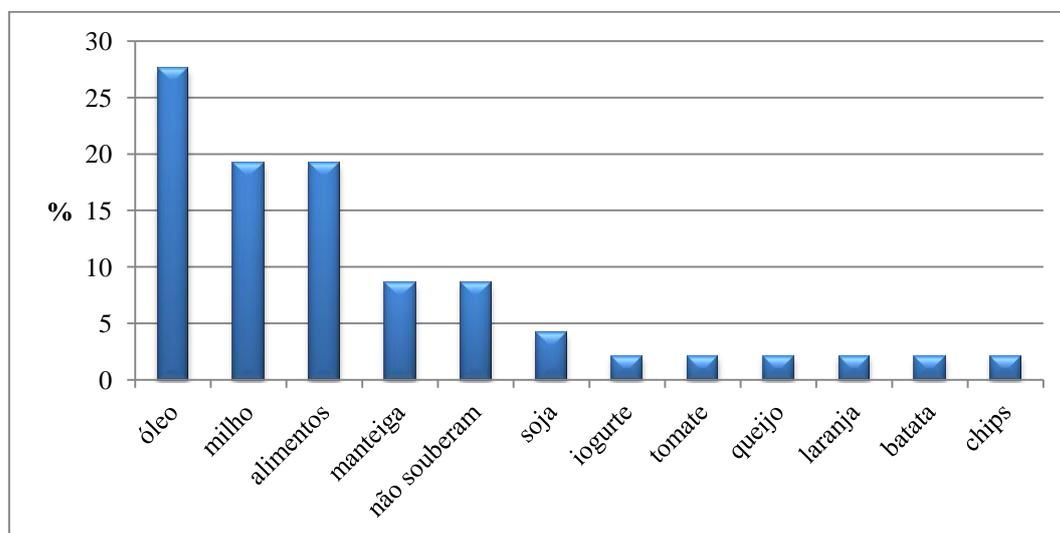


Figura 4 - Exemplos de organismos transgênicos utilizados pelos alunos.

Em relação aos transgênicos utilizados pelos estudantes no dia a dia...

Evidencia-se que a maioria dos alunos participantes citou alguns dos exemplos constantemente veiculados pelos meios de comunicação de massa e, portanto, os mais produzidos comercialmente, destacando-se a soja, o milho, o tomate e a batata (CARVALHO; GONÇALVES; PERON, 2012, p. 290).

Na sétima questão, na qual os estudantes foram questionados como se faz um transgênico, a maioria não respondeu ou revelou não saber (60,5%), o restante (39,5%) diversificou em suas respostas.

Dos que tentaram responder (39,5%), alguns alunos falaram (32,4%) apenas que os transgênicos são feitos no laboratório por meio de estudos; outros (32,4%) responderam que é utilizado algum tipo de química e outros produtos ou, ainda, (11,8%) repetem o termo geneticamente modificado. Exemplos dessas respostas seguem abaixo:

A 47: *“Através de pesquisas e estudos em laboratórios.”*

A 09: *“No laboratório com a mudança química do alimento.”*

A 28: *“Modificando geneticamente certo vegetal.”*

Alguns alunos (8,8%) falaram que são genes modificados, tais como:

A 18: *“Ele tem os genes modificados por cientistas.”*

A 16: *“Fazendo mudanças nos genes das espécies.”*

O termo que os estudantes utilizaram, citando a modificações dos genes, resulta no processo de mutação. Segundo Brown (1999), mutação refere-se a uma alteração no sequenciamento de nucleotídeos de uma molécula de DNA, podendo ser acrescentado ou removido um par ou trechos das bases na molécula de DNA ou ser substituído um nucleotídeo por outro.

Outros (5,9%) responderam plantando ou nas plantações, (2,9%) cruzando espécies e (2,9%) combinando as características de várias plantas, confundindo o processo de transgenia com fenômenos naturais ou processos mais comuns utilizados pela agricultura.

A resposta que mostra certo entendimento sobre o processo de como fazer um transgênico foi (2,9%);

A 12: *“Tirando o gene de um e colocando em outro.”*

O conceito dos alunos no que diz respeito aos transgênicos é equivocado, os quais apresentam definições sem saber de fato o seu significado; além disso, suas respostas têm muita influência da mídia.

Segundo Takahashi, Martins e Quadros (2008), esse tema deve ser trabalhado mais em sala de aula, investigando o que os alunos sabem e, por meio de suas concepções prévias, trabalhar o assunto para que as concepções equivocadas sejam abandonadas. Vale ressaltar que, levando em consideração as ideias prévias dos alunos, o professor pode organizar suas aulas de acordo com as necessidade e dificuldades de seus alunos, pois tem conhecimento dos conceitos que os alunos já possuem e aqueles que ainda estão em processo de desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2009).

Na questão 8, quando foram indagados sobre as vantagens dos transgênicos, 57% dos estudantes responderam não saber, 13,9% responderam que não apresentam nenhuma vantagem e 29,1% disseram ter vantagens, destacando: maior rendimento, produtividade (24%); mais nutrientes melhor qualidade nos alimentos (24%); mais resistentes a clima e pragas (28%); melhora plantações e alimentos (16%), acessíveis a toda população (8%).

Assim como descrito por Aragão (2004), as plantas transgênicas têm maior resistência a insetos e adaptação a estresses ambientais, além de sua maior qualidade nutricional, o que corrobora as respostas de 52% dos alunos.

Nesse sentido, Lajolo (2004) diz que os transgênicos têm uma maior produção agrícola e um maior rendimento, trazendo benefício à saúde e ao meio ambiente, assim também as plantas possuem maior resistência a pragas e um amadurecimento controlado dos frutos, melhorando a conservação e qualidade do alimento.

Na questão seguinte foi perguntado sobre as desvantagens dessa técnica, na qual 61,6% dos estudantes responderam não saber e 10,5% responderam que não apresenta nenhuma desvantagem. Aqueles que disseram ter desvantagem (27,9%) apresentaram as seguintes respostas: riscos para a saúde (41,6%), modificam os organismos ou plantas (16,6%), perda de nutriente, maturidade, características naturais (12,5%), ocorre poluição nos rios, estragos ambientais (8,3%), força o crescimento dos alimentos (4,2%), mais resistentes (4,2%), qualidade no crescimento (4,2%), usar mais agrotóxicos (4,2%) e, por fim, 4,2% dos alunos responderam que toda sua genética é alterada, sua naturalidade é perdida e é criado um transgênico totalmente alterado.

Muitos estudantes (41,6%) destacaram que os transgênicos trazem malefícios à saúde humana, assim como os resultados de Pedrancini et al. (2008) e Silva e Ribeiro (2011), nos quais os alunos participantes também destacaram os prejuízos que os transgênicos trazem para o ser humano.

Por fim, quando questionados se são contra ou a favor dos transgênicos, a maioria dos estudantes (45,4%) respondeu não saber e 18,6% responderam não ter opinião formada. Aqueles que se mostraram a favor dos transgênicos (15,1%), justificaram suas opiniões, citando “*Serve para alguma coisa*”, “*Melhora os alimentos*”, “*Mais qualidade, sementes mais rápidas para desenvolver*”, “*Mais rendimento, produção, rapidez*”, “*Mais forte*”. Alguns dos que se declararam contra (20,9%) acrescentaram “prejudica a saúde”, “ninguém quer assumir a responsabilidade de riscos”, “é uma nova espécie”, “vai contra a lei da seleção natural”.

5. CONCLUSÕES

Essa investigação realizada com alunos da etapa final da Educação Básica revela que estes estudantes possuem conhecimento superficial a respeito dos organismos transgênicos; levando em consideração algumas respostas que se aproximaram do conceito, fica evidente que tal conhecimento não é suficiente para considerar o domínio de tal conteúdo. Deste modo, os alunos estão finalizando a educação básica sem entender sobre o tema, tornando-se incapazes de atuar conscientemente perante a sociedade, quando colocados frente à discussão sobre os organismos transgênicos.

Por meio dessa pesquisa foi possível observar que muitos alunos não entendem o que é um transgênico e uma grande parte define apenas transgênicos com Organismos Geneticamente Modificados sem, no entanto, conseguir explicar esse termo.

Consequentemente, muitos estudantes também não conseguiram citar as vantagens e desvantagens dessa biotecnologia.

Frente às dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao entendimento desta técnica, bem como de suas aplicações e implicações, a maioria dos alunos (64%) não tem um opinião formada sobre os transgênicos.

Outrossim, ao analisar as respostas dos alunos, observa-se um grande influência da mídia nos termos que utilizam e em suas opiniões sobre o tema, a qual é confirmada pela porcentagem de alunos que assinalaram a televisão, internet, jornais e rádio. Por outro lado, a escola, continua sendo a fonte de informação mais ressaltada pelos estudantes.

Diante disso, fica evidente o papel da escola na Alfabetização Científica e Tecnológica, sendo necessárias melhorias no sistema educacional tendo uma forma de ensinar que garanta à compreensão da atividade científica e do conhecimento por esta produzido.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem. **Holos**, p. 1-10, 2004. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/91692.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

ARAGÃO, F. J. L. Melhoramentos de Plantas. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 33-35, abril de 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/banco-de-imagens/lg/protected/pass/ch203/ogm.pdf/view>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

ASSIS, R. C. **Clonagem: concepções e opiniões dos alunos do 3º ano do ensino médio**. 2013. 22 f.. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo, 2013.

BONZANINI, T. K; BASTOS A, F. Concepções de alunos do ensino médio sobre clonagem, organismos transgênicos e projeto genoma humano. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – V ENPEC, 2005. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p628.pdf>> Acesso em: 06 jun. 2014.

BRASIL, decreto nº 4.680, de 24 de Abril de 2003. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 24 de abril de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm>. Acesso em: 23 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2014.

BROWN, T. A. **Genética um enfoque molecular**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1999.

CANOSSA, R. S. et al. Avaliação do Conhecimento de uma Amostra dos Alunos de Palotina-PR a Respeito dos Organismos Transgênicos. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 11, n. 1, p. 10-16, 2013. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19989/10842>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

CARNEIRO, H. S. Não sabemos o que comemos. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 40-42, abril de 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/banco-de-imagens/lg/protected/pass/ch203/ogm.pdf/view>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

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, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2206/1136>>. Acesso em: 24 out. 2013.

CAVALLI, S, B. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. **Rev. nutr**, v. 14, p. 41-46, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v14s0/8762.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

CORAZZA-NUNES, M. J. et al. Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.3, p. 522-533, 2006. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/>>. Acesso em: 19 abr. 2013.

COSTA, D. G. **O que os alunos do 3º do ensino médio, da região Sul do Mato Grosso do Sul, sabem sobre fertilização in vitro e quais são suas opiniões em relação a essa Biotecnologia**. 2012. 21 f... TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo, 2012.

FERREIRA, V. L. D. Comercialização de alimentos transgênicos e a proteção ao consumidor e ao meio ambiente. **Conteúdo Jurídico**, Brasília-DF: 01 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.37337>>. Acesso em: 04 ago. 2014.

FIRMINO, M. N. P. **Biotecnologia – Estudo Exploratório das Percepções e Atitudes de Professores e Alunos**. 2007. 126 F. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2007. Disponível em: <http://www.dcc.fc.up.pt/fcup/contactos/teses/t_050370101.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2014.

GIULIANI, G. M. O dilema dos transgênicos. **X Congresso Mundial de Sociologia Rural – IRSA**, Rio de Janeiro, jul./ago. de 2000. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/175/171>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

KLEIN, T. A. S. **Perspectiva semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do ensino médio**. 2011. 201 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Londrina, Londrina PR, 2011. Disponível em:

<http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos/resumo_abstract/_teses/2011/klein_tania_tese.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

LAJOLO, F. M. Alimentos Transgênicos: Riscos e benefícios. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 36-37, abril de 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/banco-de-imagens/lg/protected/pass/ch203/ogm.pdf/view>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

MÜLLER, A. G. S. **Concepções e Posicionamento de Alunos do 3º Ano do Ensino Médio Sobre Células-Tronco**. 2013. 21 f.. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo, 2013.

NODARI, R. O; GUERRA, M. P. Os impactos ambientais. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 43-45, abril de 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/banco-de-imagens/lg/protected/pass/ch203/ogm.pdf/view>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

OLIVEIRA, A. G. A. et. al. Principais fatores que motivam os professores de ensino de Ciências e/ou Biologia do município de Aracaju, Sergipe, a Lecionarem. **Scientia Plena**, v. 5, n. 3, p. 01-08, 2009. Disponível em: <<http://scientiaplena.org.br/sp/article/view/620/281>> Acesso em: 12/06/2013.

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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n1/09.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SCARE, R. F; ORATI, R; HARTUNG, K. Conhecimento e comportamento de compra em relação a alimentos transgênicos: um estudo exploratório e comparativo com consumidores brasileiros. In: XLV CONGRESSO DA SOBER. **Anais...** Londrina – PR, 22 a 25 de julho de 2007, p. 1-17. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/835.pdf> Acesso em: 26 jul. 2014.

SILVA, N. M. M; RIBEIRO, L. R. Conhecimento e opiniões de alunos da etapa final do ensino médio sobre transgênicos. **Conexão ciência (Online)**, v. 4, n. 1, p. 16-21, 2011. Disponível em: <<http://portaldearquivosdoprofessor.uniformg.edu.br:21013/periodicos/index.php/testeconexaociencia/article/view/67>>. Acesso em: 24 out. 2013.

TAKAHASHI, J. A; MARTINS, P. F. F; QUADROS, A. L. Questões tecnológicas permeando o ensino de química: o caso dos transgênicos. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 3-7, 2008. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc29/02-QS-1506.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

VIEIRA, L. G. E. Organismos Geneticamente Modificados. **Ciência Hoje**, v. 34, n. 203, p. 28-32, abril de 2004. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/banco-de-imagens/lg/protected/pass/ch203/ogm.pdf/view>>. Acesso em: 01 ago. 2014.