

A SOJA TRANSGÊNICA NO BRASIL E SUAS INFLUÊNCIAS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Ana Paula Rodrigues Gavioli¹

Jucélia da Silva Nunes²

RESUMO

A produção de soja transgênica no Brasil está entre as produções de oleaginosas mais elevadas do mundo e apresenta um grande potencial econômico para o país, sendo amplamente exportada e também procurada no mercado consumidor interno. O objetivo deste estudo foi analisar, na literatura científica, as influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil para a saúde e o meio ambiente. A revisão de literatura foi realizada a partir das bases de dados Scielo, Embrapa e outras Revistas Eletrônicas, no período entre janeiro de 2008 a dezembro de 2013, utilizando os seguintes descritores: soja transgênica, genética, influências, saúde e meio ambiente. O total de artigos obtidos por meio desta busca foi de 102. Foram identificados 08 artigos que atendiam aos critérios de inclusão para este estudo. A soja transgênica apresenta influências à saúde e ao meio ambiente, sendo positivas (alimento rico em nutrientes essenciais e potencial de produção em grande escala em menos espaço de terra) e negativas (riscos alimentares e toxicológicos, desequilíbrio ambiental e ameaça à biodiversidade), as quais foram constatadas em 04 estudos. Alguns dos estudos revelam que a soja transgênica não apresenta fundamentações específicas acerca de suas influências, devendo ser realizadas mais pesquisas controladas sobre o assunto. Estas pesquisas devem apresentar esboços da Engenharia Genética acerca das mudanças dos genes, seus processos, suas técnicas e suas influências. Conclui-se que a soja transgênica, mesmo com suas polêmicas de vantagens e desvantagens, frente às análises deste estudo representa uma inovação da agroindústria para atender às demandas nacionais e internacionais do mercado consumidor de grãos, farelos, óleos, fabricação de alimentação humana e animal, de biodiesel e outros.

Palavras-Chave: Soja transgênica; Genética; Influências; Saúde; Meio ambiente.

¹ Discente do Curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA), Ariquemes/RO, Brasil, e-mail: a.pgavioli@hotmail.com.

² Graduada em Farmácia e Bioquímica pela Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal/RO, Especialista em Análises Clínicas pela Faculdades Unidas do Norte de Minas (FUNORTE), Montes Claros/MG, Docente do Curso de Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA), Ariquemes/RO, Brasil, e-mail: jucy_igg@hotmail.com.

THE TRANSGENIC SOYBEAN IN BRAZIL AND ITS INFLUENCES TO HEALTH AND TO THE ENVIRONMENT

ABSTRACT

The production of transgenic soybean in Brazil is among the highest oil productions in the world and has a great economic potential for the country. The aim of this study was to analyze the scientific literature, the positive and negative influences of the transgenic soybean in Brazil for health and the environment. The literature review was performed from Scielo databases, Embrapa and other Electronic Journals during the period of January 2008 to December 2013, using the following descriptors: Transgenic soybeans, genetics, influences, health and environment. The total of articles that was obtained through this search was 102. They identified 08 articles that met the inclusion criteria for this research. The transgenic soybean has influences to health and the environment, being positive (rich food in essential nutrients and production potential in large scale into less land space) and negative (food risks and toxicological, environmental imbalance and biodiversity threat) which ones were observed in 04 studies. Some of these studies show that the transgenic soybean does not perform specific foundations about their influences, and it should be done more controlled researches about the subject. These researches must perform sketches of Genetic Engineering introducing genes changes, their processes, their techniques and their influences. It is concluded that transgenic soybean, even with their polemics of positive and negative influences, front of the analysis of this research, it represents an innovation of the agribusiness to meet the National and International demands of the consumer market of grains, meals, oil, food manufacturing and animals, biodiesel and other products.

Keywords: Transgenic soybean; Genetic; Influences; Health; Environment.

1 INTRODUÇÃO

O termo transgênico representa uma transformação genética no processo produtivo, onde a planta passa por uma modificação em sua estrutura e esta mudança de genes busca fortalecer as plantas contra as ações indevidas de pragas e torná-las resistentes aos herbicidas⁽¹⁾. Diante de tantas pragas que atingem as lavouras de sojas, sendo as mais comuns: percevejo, formiga, lagarta, gafanhoto, piolho-de-cobra, grilo e cupim, faz-se necessário combater estes invasores por meio de medidas agrícolas tecnológicas que visem assegurar desenvolvimento sustentável e controle dos recursos naturais (irrigação adequada, adubos, drenagem e garantia da umidade do solo)⁽²⁾.

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) ou transgênicos sofrem mudanças no DNA, fazendo com que suas características sejam modificadas por meio de

transferências de genes de um organismo para outro por meio da Engenharia Genética, que busca apresentar alimentos transgênicos com produção em massa com valor nutricional elevado, devido ao processo recombinante do DNA que garante seguramente plantas e microorganismos de melhor qualidade e potencial nutricional⁽³⁾.

Os alimentos transgênicos que se destacam no cenário brasileiro compreendem a soja, o milho, o algodão, a canola, seguidos do tomate, batata, trigo, feijão e ervilha^(2, 4, 5). Eles influenciam na saúde, na economia, na política, na cultura e no meio ambiente como um todo, no entanto, a soja é a principal fonte de especulações e questionamentos, pois está em alta nos processos produtivos e mercado consumidor⁽⁵⁾.

A produção de soja no Brasil é destaque nacional e internacional, concorrendo com países importantes como Estados Unidos, Argentina e China, com potencial de crescimento competitivo e a expansão de áreas de produção em todo o país⁽⁶⁾. E a maior parte da soja produzida nos tempos atuais apresenta modificação genética, e os seus principais derivados são: grãos, farelos e óleos^(3, 6).

Apesar da evidência da soja no Brasil e as especulações no ramo alimentício, bem como das mudanças que são aplicadas no plantio, comercialização e consumo dos transgênicos, não há um aprofundamento científico acerca das consequências ecológicas e ambientais que podem ocasionar, como por exemplo, desmatamento, uso incontrolado dos recursos naturais, ocupação de mata ciliar, mananciais e áreas de preservação⁽⁴⁾.

Nesse direcionamento, o estado do Mato Grosso se destaca frente às grandes produções de soja no Brasil e no mundo, pois sua produção está em sua maioria voltada para a exportação, por isso, dentro desta tão importante representatividade, está sempre inovando, buscando melhorias e alternativas capazes de superar a concorrência e os conflitos interno do país, tais como armazenamento, transporte e valorização do produto⁽⁷⁾.

Bitencourt et al.⁽⁸⁾ afirmam que estas produções vem engrandecendo o Brasil, valorizando a economia e contribuindo significativamente para o Produto Interno Bruto Nacional (PIB) por se configurar uma produção de baixo custo e de abrangência mundial. Proporcionando ainda, um grande avanço no mercado competitivo por produtos diferenciados, certificados e rastreados, matérias-primas e produções em grande escala.

No posicionamento de Santilli⁽⁵⁾, algumas empresas investem em biotecnologia na busca de desenvolver sementes transgênicas com o objetivo de apresentar ao mercado sementes de qualidade, ainda assim coibir modos intensos de utilização de agrotóxicos, sua redução ou substituição, e tornar as sementes resistentes aos ataques de insetos/pragas.

A Engenharia Genética é responsável pelo emprego de técnicas de melhoramentos genéticos de determinados produtos por meio da transferência de genes de uma espécie para outra num processo reprodutivo moderno, na tentativa de substituir as técnicas convencionais de preparo da terra, plantio e colheita por técnicas modernas e avançadas⁽⁴⁾.

Bitencourt et al.⁽⁸⁾ assinalam desvantagens no cultivo da soja transgênica no que tange a falta de políticas públicas voltadas para a sua produção (armazenamento, escoamento e transporte), aumento no valor dos insumos fertilizantes e a supervalorização da terra brasileira comparada com outros países produtores de soja (especulação imobiliária), aumento dos custos das atividades agrícolas e conseqüentemente, competitividade em baixa, porém, não se posicionam com relação aos prejuízos da soja transgênica à saúde e ao meio ambiente.

O desconhecimento das influências que a soja transgênica pode provocar à saúde e ao meio ambiente acarreta muitos transtornos, haja vista que as pesquisas sobre o assunto estão em baixa e as propagandas e mídias incentivam o consumo e defendem como alimentação nutricional saudável. Onde o problema da pesquisa consiste em identificar as principais características da soja transgênica e suas modificações genéticas, na tentativa de reconhecer suas influências positivas e negativas e fomentar uma consciência em defesa da saúde e do meio ambiente.

Na análise desta revisão de literatura, torna-se possível entender melhor os posicionamentos dos autores frente à soja transgênica, lembrando que o foco principal foi direcionado para o cultivo da soja transgênica, a fim de constatar as influências exercidas sobre a saúde e ao meio ambiente.

Com base nesses fundamentos bibliográficos, este estudo tem como objetivo analisar as influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil para a saúde e o meio ambiente, a partir da análise da produção científica nacional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura e foi construído através de levantamento de dados encontrados em materiais elaborados por outros autores, indexados e publicados em bases de dados eletrônicas Scielo, Embrapa e outras Revistas Eletrônicas, compreendendo o período de publicação entre janeiro de 2008 a dezembro de 2013. A busca do material de análise da pesquisa se deu de fevereiro a maio de 2015, onde de um total de

102 (cento e duas) obras pesquisadas, utilizando-se o critério de inclusão restaram apenas 08 (oito) que constituíram fontes de informações e referências.

Os critérios de inclusão compreendem utilizar as publicações em português, no período de 2008 a 2013, original ou de revisão, com ênfase soja transgênica e suas influências, que resultou no Organograma exposto na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Organograma das fases da revisão de literatura



FONTE: Elaborado pela autora.

Para a coleta dos dados da pesquisa foram utilizados os descritores: soja, transgênicos, genética, influências positivas e negativas dos alimentos transgênicos, saúde e meio ambiente.

Após coleta, análise e interpretação dos dados por meio de uma leitura analítica e interpretativa, ficou constituída a presente pesquisa com anotações, citações e referências de acordo com as normas da revisão de literatura, onde o enquadramento metodológico para alcançar o objetivo proposto consiste em analisar dentro das obras consultadas os posicionamentos acerca das influências positivas e negativas da soja transgênica para a saúde e para o meio ambiente.

Em análise à revisão das literaturas pesquisadas, destacam-se os autores Pedrancini et al. (2008), Piana (2013), Costa et al. (2011), Santilli (2009), Lavorente (2011), Bitencourt et al. (2010), Fuscaldi; Medeiros; & Pantoja (2011) e Hirakuri & Lazzarotto (2011) nos seus posicionamentos acerca das influências da soja transgênica. Importante enfatizar que as influências à saúde e ao meio ambiente foram identificadas nas obras de Piana (2013), Santilli (2009), Pedrancini et al. (2008) e Costa et al. (2011).

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 OS ASPECTOS DAS PRODUÇÕES AGRÍCOLAS NO BRASIL

Santilli⁽⁶⁾ explica que as primeiras lavouras transgênicas começaram a ser cultivadas a partir de 1996, onde as espécies mais cultivadas são soja, milho, algodão e canola, com destaque para a soja que é dominante em todo o país.

Posiciona-se acerca do desenvolvimento rural sustentável, inclusão social, combate à fome e à miséria. Por sua produção em grande escala em menor espaço de terra, os transgênicos poderão combater a fome no mundo, a marginalização dos pequenos produtores tradicionais e familiares e outros problemas socioeconômicos e culturais⁽⁶⁾.

Enfatiza ainda que a sustentabilidade ambiental, as mudanças climáticas e os agrocombustíveis são alguns dos desafios dos países subdesenvolvidos no mundo inteiro que tem buscado desenvolver agriculturas sustentáveis para produzir mais e as plantas transgênicas são desenvolvidas para resistir à doenças e aos insetos e as alterações climáticas como a seca prolongada, por exemplo, e se adapta facilmente em novos ambientes⁽⁶⁾.

Os estudos de Hirakuri & Lazzarotto⁽⁶⁾ apontam que o Brasil é o considerado nos tempos atuais um dos maiores produtores de soja do mundo, perdendo apenas para os Estados Unidos. A soma da produção de soja envolvendo Brasil, Estados Unidos, Argentina e China representa aproximadamente 82% da produção mundial.

Os avanços da soja no agronegócio surgem dos planos estratégicos de importações e exportações, produções em grande escala, indústria de alimentos de grãos, farelos e óleos, consumo humano e alimentação animal, expansão tecnológica, aumento de áreas produtivas e liderança de mercado⁽⁶⁾.

O aumento da oferta e procura da soja no mercado consumidor tem conduzido os produtores a adotar as técnicas mais avançadas de produção e expandir suas áreas de produção direcionando seus esforços para os transgênicos, a fim de atender à demanda de importação e exportação⁽⁶⁾.

Na visão de Fuscaldi; Medeiros; & Pantoja⁽¹⁾ as produções agrícolas do Brasil que são destaque no cenário internacional e compreendem soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, arroz, amendoim, feijão, girassol, mamona e sorgo, além das culturas de inverno como aveia, canola, centeio, cevada, trigo e triticale apresentando um potencial de crescimento significativo, pois existem muitas áreas expansivas para estas produções.

Os Estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul são os três maiores produtores de soja do Brasil, os quais buscam uma expansão produtiva ainda maior, com

avanços, projetos e altos investimentos, porém, o Mato Grosso representa aproximadamente 29% de toda a produção brasileira⁽¹⁾.

Em comparação ao total de produções agrícolas no Brasil, dados de 2013 do IBGE e do ICNA mostram que o arroz, o milho e a soja representam cerca de 92% do montante produzido, onde a soja corresponde a aproximadamente 25% do total desses grãos⁽¹⁾.

Segundo Lavorente⁽⁷⁾, a soja transgênica ou convencional apresenta muitas finalidades, sendo amplamente utilizada para a alimentação humana (óleo, farinha, carne, leite e lecitina), alimentação animal (rações), combustível e fonte de energia (casca, óleo, álcool e melação), e mesmo com baixo teor de óleo, cerca de 19%, compete ainda com o dendê na produção de óleo.

A soja é responsável ainda pela maior parte da produção de matéria-prima para o biodiesel, comparada com outras culturas temporárias como amendoim, girassol, mamona e canola. Neste sentido, importante destacar ainda que a soja em grão destina-se, em sua maioria, para a produção de farelo de soja para alimentação animal, enquanto que o óleo para produção de alimentação humana e biodiesel⁽⁷⁾.

Enfatizam Costa et al.⁽³⁾ que muitas são as influências da soja transgênica, desde o seu plantio, cultivo e colheita até o consumo, onde os estudos relatam que os transgênicos foram criados não para competir em produção, mas para resistir a herbicidas e insetos, porém, ao longo do tempo se percebe que para manter o padrão dos OGMs, faz-se necessário aumentar os insumos, o que de qualquer maneira irá interferir no custo e benefício deste cultivo.

Para Piana⁽⁴⁾ as influências positivas apontam para uma agricultura mais produtiva em menos espaço de terra, assim como a redução de custos na produção. As influências negativas tendem a surgir mediante os avanços produtivos da soja transgênica, haja vista que a agricultura familiar fica comprometida por não possuir os recursos necessários para o cultivo da soja nesses moldes, ou muitas das vezes se vê acuada pelos grandes produtores circunvizinhos, fazendo com que famílias migrem para os centros urbanos ocasionando impactos sociais.

Diante dessa expectativa brasileira em se expandir cada vez mais a produção de soja transgênica, bem como o aprimoramento de novas terras para este cultivo, faz-se necessário analisar as influências exercidas por este melhoramento genético sobre os aspectos de saúde e sobre o meio ambiente, para que o crescimento socioeconômico, cultural e agrícola seja pleno e eficaz para a biodiversidade, ecossistema, meio ambiente e proporcione saúde e bem estar.

3.2 AS INFLUÊNCIAS DA SOJA TRANSGÊNICA NO BRASIL À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Santilli⁽⁵⁾ em suas teorias afirma que uma das características dos transgênicos é a resistência a insetos e a tolerância a herbicidas e em se tratando de lavoura transgênica, a soja domina sobre os demais transgênicos. Porém, ressalta a defesa da segurança alimentar e nutricional e da saúde propriamente dita, haja vista que todos os esforços em se garantir a saúde devem estar voltados para o tipo de alimento que se come e para a agrobiodiversidade (animais e plantas silvestres, diversidade genética, espécies agrícolas e ecossistemas cultivados), a fim de combater a inconsciência biológica e genética na agricultura, bem como combater a alimentação cada vez mais pobre, contaminação das águas, erosão do solo, desertificação e devastação das florestas⁽⁵⁾.

Ao mesmo tempo em que a produção da soja transgênica é incentivada no Brasil e ganha espaços internacionais, há uma crescente preocupação da Organização Mundial de Saúde (OMS) em se garantir alimentos mais ricos em nutrientes essenciais para combater doenças e a subnutrição, assim como controlar as alterações climáticas provocadas por desmatamentos e queimadas que além do superaquecimento possibilita a proliferação de insetos e de doenças como dengue, malária e esquistossomose⁽⁵⁾.

Na visão de Piana⁽⁴⁾ a atividade transgênica no Brasil é ainda muito recente e apresenta inúmeros questionamentos acerca de seus benefícios e riscos. Tanto os aspectos de saúde quanto do meio ambiente precisam ser analisados e respeitados para que o consumidor saiba todas as informações sobre o produto e medidas de combate aos abusos ambientais sejam alcançadas.

Defende que existe uma tênue linha entre as influências positivas e negativas dos produtos transgênicos, tudo dependerá da forma como são produzidos e da obediência às normas de segurança alimentar, pois as novas biotecnologias permitem implantar nos produtos uma maior concentração de nutrientes, fazendo com que os alimentos fiquem mais ricos e completos. Se não houver controle, fiscalização e conscientização, os riscos podem surgir, por isso, os consumidores precisam ser esclarecidos acerca destes produtos salvaguardando seus direitos de consumi-los ou não⁽⁴⁾.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) precisa de posicionar em defesa da saúde e meio ambiente, assim como o jurídico também, pois conforme consta no art. 6º, inciso I, do Código de Defesa do Consumidor com relação às garantias fundamentais

em favor da vida, da saúde e da segurança, este mesmo artigo não faz nenhuma alusão ao consumo dos transgênicos, portanto, estes produtos devem ser melhor fiscalizados⁽⁴⁾.

Ainda segundo Piana⁽⁴⁾, no concernente à saúde e ao meio ambiente, afirma que os transgênicos influenciam os aspectos produtivos, a biodiversidade da vida selvagem e as florestas, onde se pode produzir uma maior quantidade em um mesmo espaço de terra de melhoramento convencional, evitando assim a destruição de novas áreas, sem falar na diminuição de agrotóxicos nas plantas e conseqüentemente, diminuição de agrotóxicos em rios e águas costeiras. Porém, destaca que poderão surgir os problemas ambientais pela degradação das áreas florestais que precisam ser legalmente preservadas na busca de se expandir as áreas de cultivo da soja transgênica.

Os transgênicos devem ser produzidos respeitando-se o equilíbrio do ecossistema e do meio ambiente para que insetos, plantas ou outros organismos sejam preservados e esta modalidade produtiva possa continuar dominando no ramo alimentício e engrenando a economia do país. Para se garantir a resistência de doenças e pragas, e até mesmo evitar a resistência ao próprio inseticida, os agricultores de transgênicos devem assegurar a rotação de culturas, que permite equilibrar os nutrientes do solo⁽⁴⁾.

As ações e os efeitos da agricultura transgênica devem ser controladas por meio de medidas de prevenção e biossegurança, respeitando-se as áreas limites de preservação, os mananciais, águas costeiras, encostas e outros recursos da natureza, assim como, garantindo a pesquisa e testes aprofundados acerca das propriedades terapêuticas e nutricionais, e ainda evitando possíveis contaminações ambientais⁽⁴⁾.

Em análise aos embasamentos teóricos de Pedrancini et al.⁽²⁾, que partiu de informações não cientificamente comprovadas, mas apenas de opiniões diversas acerca dos transgênicos, identificou-se que estes contêm genes de resistência a antibióticos e conseqüentemente disseminam a resistência das bactérias, apresentam baixo valor nutricional, oferecem riscos de desequilíbrio ao meio ambiente, são prejudiciais à saúde humana, podendo causar alergias, toxidez e várias doenças.

Esses mesmos autores afirmam ainda que no que tange o meio ambiente, esses alimentos ameaçam à biodiversidade, pois ao transferir os genes de uma população para outra, poderá deslocar ou eliminar espécies silvestres, expor outras espécies, criar plantas daninhas e poluir o solo. E ainda no tocante aos inseticidas, estes poderiam eliminar insetos importantes para a polinização e para a cadeia alimentar⁽²⁾.

Em outro momento, ainda nas colocações dos estudos de Pedrancini et al.⁽²⁾, há afirmativas de cientistas de que a possibilidade dos alimentos transgênicos causarem quaisquer alterações como intoxicação, alergia ou outros distúrbios é a mesma dos cultivados pelo método convencional, portanto, não se pode atribuir aos transgênicos quaisquer riscos.

Destacam também que assim como o fluxo gênico entre diferentes espécies é extremamente complexo e não se desestrutura tão facilmente, pois existe uma cadeia reprodutiva que oferece barreiras de controle e isolamento, assim também o meio científico defende que a eliminação de insetos e alterações na agrobiodiversidade são incertas⁽²⁾.

Pedrancini et al.⁽²⁾ apresentam informações contraditórias, pois além dos cientistas defenderem que tanto a soja convencional quanto a transgênica oferecem os mesmos risco, assim como OMS está sempre preocupada com os transgênicos, realizando testes rigorosos que detectam substâncias alergênicas antes da sua liberação ao mercado. E em relação ao valor nutricional enfatizam que não há diferenças nutricionais entre a soja transgênica e a soja convencional. E ainda defendem que a mídia exerce muita influência acerca dos pensamentos e posicionamentos frente aos transgênicos, provocando muitos conflitos de interesses e desviando o foco para o qual a transgenese é trabalhada.

Nesse mesmo sentido, Costa et al.⁽³⁾ afirmam que as influências positivas da soja transgênica no Brasil são bem detalhadas nos processos produtivos, os quais surgem como justificativa para promover modificações genéticas no produto para aumentar sua validade, baixar custos, resistir às pragas e aos insetos, tolerar os herbicidas, equilibrar nutrientes e garantir dietas saudáveis.

As influências negativas não podem ser facilmente controladas, pois poderão surgir inesperadamente, como por exemplo, alergias, toxidade e intolerância, assim como outros fenômenos como clima, pragas e insetos podem alterar o ecossistema e afetar a biodiversidade. Embora sejam inesperadas, estas influências podem ser analisadas por meio dos riscos alimentares, ecológicos e agrotecnológicos⁽³⁾.

Face aos posicionamentos contraditórios frente às influências positivas e negativas da soja transgênica à saúde e ao meio ambiente, torna-se imprescindível enfatizar a importância de pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto e na tentativa de melhor esclarecer as ideias dos autores, os resultados e as discussões apresentam subsídios teóricos capaz de esclarecer as opiniões e os objetivos propostos neste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A soja transgênica está em alta no mercado consumidor e em grande escala na produção agrícola do Brasil, sendo hoje um produto de ampla aplicação na indústria alimentícia nacional e internacional. Estudos apontam que a maior parte da soja produzida nos tempos atuais apresenta modificação genética, e os seus principais derivados são: grãos, farelos e óleos.

No entanto, há muitas informações desconstruídas acerca das influências que a soja transgênica pode provocar à saúde e ao meio ambiente, conduzindo este estudo para a necessidade de novas pesquisas mais aprofundadas sobre o assunto, pois o problema apresentado visa responder ao seguinte questionamento: identificar as principais características da soja transgênica e suas modificações genéticas, na tentativa de reconhecer suas influências positivas e negativas, fomentar nos consumidores, produtores e comercializadores uma consciência em defesa da saúde e do meio ambiente?

Dentro desse patamar, as hipóteses apresentadas foram: 1) A produção da soja transgênica no Brasil justifica o tema defendido na pesquisa? 2) A economia e a política interferem no cultivo da soja transgênica e desconsideram seus riscos? 3) A Engenharia Genética em suas técnicas inovadoras de plantio e manejo esclarece as influências da soja transgênica à saúde e ao meio ambiente? 4) O conhecimento acerca da diferença entre soja transgênica e soja convencional possibilita uma cultura voltada para a preservação da saúde e do meio ambiente?

No sentido de responder à pergunta problema e atingir os objetivos propostos neste estudo de revisão de literatura: Analisar as influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil para a saúde e o meio ambiente, bem como conhecer as transformações genéticas da soja e suas influências; entender a diferença entre soja convencional e soja transgênica; descrever os pontos positivos e negativos da soja transgênica; e enfatizar a relevância do tema para pesquisas futuras, tem-se os pressupostos teóricos expostos no a seguir, o qual demonstra as ideias e posicionamentos dos autores pesquisados acerca das influências positivas e negativas da soja transgênica no Brasil.

Os autores Hirakuri & Lazzarotto (2011), Fuscaldi; Medeiros; & Pantoja (2011), Costa et al. (2011), Piana (2013) e Bitencourt et al. (2010) apontam os aspectos das produções agrícolas no Brasil. Destacam ainda que o desempenho produtivo pode ser afetado pela inconstância do mercado atual, que além de riscos na produção (pragas, clima e outros), apresenta ainda riscos econômicos (taxas elevadas de juros, dificuldades de armazenamento e transporte).

Alguns autores apontaram em seus estudos que a soja transgênica comparada com a soja convencional oferece maiores danos à saúde por meio dos processos alérgicos e toxicológicos que os consumidores podem desenvolver, bem como o processo de resistência a antibióticos. Quanto ao meio ambiente e ecossistema afirmam que o solo pode sofrer danos pelo uso muito acentuado de agrotóxicos, os lençóis freáticos podem ser muito mais contaminados e insetos e microorganismos essenciais para o equilíbrio ecológico podem ser extintos.

Porém as ideias expostas são muito distorcidas, pelo fato de que os cientistas em afirmativas nas exposições de Pedrancini et al.⁽²⁾ defendem que a soja convencional comparada com a soja transgênica também pode causar alergias e toxidez, assim como também recebem agrotóxicos e podem contaminar solo e lençol freático. E se a ideia central dos transgênicos é diminuir o uso acentuado de herbicidas e agrotóxicos, como ocorre este uso de agrotóxicos? Na tentativa de entender os posicionamentos dos autores pesquisados, importante destacar algumas influências da soja defendidas por eles, conforme a seguir:

1. Positivas: produção de biodiesel, carro-chefe da agricultura brasileira, maior produtividade em menos espaço de terra, sistemas agrícolas sustentáveis, benefícios econômicos, inovações biotecnológicas, redução de custos na produção e vantagens competitivas;
2. Negativas: impacto sobre sistemas agrícolas mantidos por povos indígenas, quilombolas, populações tradicionais, agricultores familiares e agroecológicos, maior custo na produção.

Os impactos sociais são expostos por Piana⁽⁴⁾ que na tentativa dos sistemas agrícolas mantidos por povos indígenas, quilombolas, populações tradicionais, agricultores familiares e agroecológicos em competir com os grandes produtores poderão surgir dificuldades de produção e financeira em se manter no ramo, trazendo influências negativas caso estes produtores resolvam abandonar suas agriculturas e migrar para as cidades.

Com relação ao maior custo na produção se deve às práticas de biotecnologias que são muito recentes no país e passam por especulações de mercado, ou ainda devido ao processo de plantio e controle de sementes que se apresenta oneroso aos pequenos agricultores, contudo, se a produção dos transgênicos oferece vantagens competitivas, benefícios econômicos, baixo custo, como se enquadra em maior custo produtivo?

Enquanto que as influências à saúde e ao meio ambiente foram selecionadas dos estudos dos seguintes autores: Piana (2013), Santilli (2009), Pedrancini et al. (2008) e Costa et al. (2011). Estas influências podem ser detalhadas, conforme a seguir:

1. Influências positivas à saúde e ao meio ambiente:

- Menos dependência de agrotóxicos, inseticidas e herbicidas, e conseqüentemente, menos embalagens, significa menos poluição de rios, mananciais e águas costeiras, menos poluição do solo, menos contaminações ou intoxicações; menos doenças;
- Produzir mais em menos espaço de terra significa preservar áreas de controle ambiental, não desmatar, não destruir novas áreas, não devastar, não provocar erosões, não provocar grandes queimadas, não provocar a desertificação, garantir a biodiversidade da vida selvagem e das florestas;
- Resistir aos insetos, pragas e clima significa não necessitar de usos excessivos de agrotóxicos e sobreviver em secas prolongadas ou mudanças climáticas;
- Alimento rico em nutrientes essenciais significa uma nutrição mais correta e saudável, e conseqüentemente, menos doenças;
- A realização de testes rigorosos por parte da OMS acerca dos alimentos transgênicos que são comercializados significa uma preocupação com a segurança alimentar, bem estar e a saúde da população;
- A realização de medidas preventivas e de biossegurança por parte dos produtores agrícolas do melhoramento genético significa garantir a manutenção dos recursos naturais como drenagem, umidade, nutrientes, como por exemplo, a rotação de culturas.

2. Influências negativas à saúde e ao meio ambiente: falta de manutenção dos recursos naturais (irrigação incorreta, falta de rotação de culturas, queimadas irregulares, desmatamentos desnecessários, plantios em áreas de preservação ambiental, cultivos em encostas, taludes, nas bordas de rios, igarapés, mananciais e outros terrenos vulneráveis), ameaça à biodiversidade, poluição do solo, plantas daninhas, deslocamento ou eliminação de espécies silvestres, eliminação de insetos para polinização e cadeia alimentar, resistência das bactérias e contaminação de outras culturas.

Todas essas influências negativas evidenciadas pelos autores estudados podem ser minimizadas, gerenciadas, controladas ou combatidas pelas agências regulatórias dos alimentos transgênicos, através de implementação de leis, normas e regulamentos acerca do cultivo e comercialização, controle rigoroso e biossegurança no manejo genético, fiscalização por parte da OMS, EMBRAPA e outros órgãos responsáveis pela garantia da segurança alimentar, saúde e alimentos de qualidade.

Outrossim, importante destacar ainda que não existem diferenças comprovadas entre a soja convencional e a transgênica no que tange, valor nutricional, benefícios e malefícios à saúde, uso de agrotóxicos e possíveis riscos ambientais e ecológicos.

Algumas rotulagens impostas no Brasil sobre os transgênicos são devido a falta de informações científicas sobre o assunto, regulamentação, esclarecimento por parte da Engenharia Genética e acima de tudo, falta de incentivos à pesquisa sobre o assunto, pois somente estudos analíticos e pesquisas poderão atribuir valores à soja e outros transgênicos.

Não se pode olvidar que há muitos conflitos de interesses acerca da soja transgênica e seu cultivo, muitos investimentos, incentivos, poder de competitividade e de mercado nacional e internacional, então, muitas vezes os reais problemas de saúde e meio ambiente podem ser negligenciados, no entanto, a defesa do consumidor precisa se posicionar e até mesmo os pequenos e grandes produtores precisam amadurecer essa cultura genética e biológica, para defender o produto que seja de qualidade e que atribua valores terapêuticos e nutricionais essenciais para a saúde.

Nota-se, que apesar da abrangência da soja transgênica em nível nacional e internacional, as questões de saúde e meio ambiente não tem sido valorizadas pelos pesquisadores. Portanto, torna-se imperioso conhecer mais sobre a soja e suas influências à saúde e ao meio ambiente, para que todas as informações precisas e importantes sejam esclarecidas.

Deste modo, justifica-se o tema apresentado neste estudo, haja vista que há muito desconhecimento sobre os transgênicos e muitos incentivos para tornar grandes áreas de terras favoráveis a este novo plantio, podendo ocorrer desmatamentos intensos, substituições de cultivos familiares por máquinas agrícolas e técnicas artificiais de preparo da terra e consumo exagerado de produtos transgênicos.

Esse conhecimento acerca da soja transgênica, suas modificações genéticas, interferências, motivações e influências demonstra controvérsias e necessidade de comprovações científicas por meio de pesquisas futuras sobre o assunto, a fim de se propor medidas preventivas e alternativas de sistemas agrícolas sustentáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que embora a soja transgênica esteja consolidada como um dos principais produtos cultivados no Brasil, sendo destaque nacional e internacional,

aprimorando economia e abrindo oportunidades para novas estratégias de mercado, exercendo influências socioeconômicas e culturais, ainda assim, dentro dos patamares da biotecnologia tem provocado muitos debates e questionamentos acerca de suas influências positivas e negativas e suas reais contribuições para a saúde e meio ambiente, apresentando uma gama de opiniões que se contradizem, fazendo com que a política, a mídia e a economia interfiram em seus processos de plantio, cultivo, manejo, produção, industrialização e comercialização.

Os dados mostram que a diferença entre o melhoramento convencional e o melhoramento genético da soja nos seus vários aspectos como custo e benefício, capacidade produtiva e qualidade nutritiva do alimento são insuficientes para se estabelecer uma base capaz de definir detalhadamente uma e outra, ambas se confundem.

Destaca-se ainda a tolerância aos herbicidas ou a resistência aos insetos, que embora represente uma ameaça à natureza, não se tem nenhum fato comprobatório destes efeitos, até porque os transgênicos tem diminuído consideravelmente o emprego de inseticidas. Logo, faz-se necessário conhecer e ao mesmo tempo inibir inovações tecnológicas que possam comprometer à saúde e ao meio ambiente.

Essa cautela se dá porque a Engenharia Genética e a Organização Mundial de Saúde defendem que os genes que são transformados na soja passam por estudos rigorosos e não oferecem riscos aos produtores nem consumidores.

Isso posto, as evidências de que a soja transgênica é prejudicial ao meio ambiente e à saúde podem ser descartadas neste estudo, devido a falta de comprovações científicas e pelo posicionamento de alguns autores que afirmam que a soja transgênica não se configura como agressora à saúde e ao meio ambiente, haja vista que ao longo dos anos de seu cultivo no Brasil não há nenhum relatório ou registro que confirme os malefícios deste alimento para os seres humanos ou animais por parte dos setores competentes, nem mesmo comprovações de seus impactos ao meio ambiente.

Conclui-se com o estudo que as publicações apresentadas destacam as influências da soja à saúde e ao meio ambiente, entretanto, está bem distante de se tornar senso comum, há controvérsias, posicionamentos distorcidos, ideias errôneas acerca da soja transgênica, exigindo uma maior necessidade de se aprofundar em pesquisas sobre o assunto, abrindo espaços para acadêmicos e cientistas estudarem o assunto em busca de uma resposta mais criteriosa e aceitável.

6 REFERÊNCIAS

1. Fuscaldi KC, Medeiros JX, Pantoja MJ. Soja convencional e transgênica: percepção de atores do SAG da soja sobre esta coexistência. *Rev Econ Sociol Rural* 2011; 49(4): 991-1020. [citado em 27 de abril de 2015]. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-20032011000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>.
2. Pedrancini VD et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. *Rev Ciênc Educ* 2008; 14(1): 135-146. [citado em 5 de abril de 2015]. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1516-73132008000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>.
3. Costa TEMM, Dias APM, Scheidegger EMD, Marin VA. Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados. *Rev Ciênc Saúde Coletiva* 2011; 16(1): 327-336. [citado em 22 de abril de 2015]. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csc/v16n1/v16n1a35.pdf>>.
4. Piana PHP. Alimentos geneticamente modificados e a construção do quadro regulatório no Brasil [monografia na internet]. Brasília (DF): Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais do Centro Universitário de Brasília; 2013, 55 p. [citado em 5 de abril de 2015]. Disponível em: <<http://www.repositorio.uniceub.br/bitstream/235/5097/1/RA20981167.pdf>>.
5. Santilli JFR. Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores [tese de doutorado na internet]. Curitiba (PR): Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR); 2009, 409 p. [citado em 12 de abril de 2015]. Disponível em: <<http://www.farmersrights.org/pdf/juliana%20santilli-phd-thesis.pdf>>.
6. Hirakuri MH, Lazzarotto JJ. Evolução e perspectiva de desempenho econômico associados com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro [artigo na internet]. 3.ed. Londrina (PR): Embrapa Soja; out 2011, doc. 319, 67 p. [citado em 6 de fevereiro de 2015]. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf>.
7. Lavorente GB. Caracterização das vias de exportação de soja do estado do mato grosso [artigo na internet]. Piracicaba (SP): Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo; 2011, 25 p. [citado em 5 de março de 2015]. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/files/biblioteca/arquivo3871.PDF>>.
8. Bitencourt MB, Tomas RN, Sprosser RL, Campeão P, Lucena RM. Competitividade na produção da soja em grão entre Brasil e EUA: uma análise utilizando a Matriz de Análise de Política (MAP) [artigo na internet]. In. 48º Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), Campo Grande, 25 a 28 jul 2010 [citado em 12 de fevereiro de 2015]. Anais... Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2010, 17 p. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/364.pdf>>.