



## ANAIS

### ANÁLISE DOS INDICADORES DO MERCADO BRASILEIRO DE TRANSGÊNICOS

KÊNIA LIMA FREIRE  
keniafreire0@gmail.com  
FATEC TAQUARITINGA

MARCOS ALBERTO CLAUDIO PANDOLFI  
marcos.pandolfi@fatec.sp.gov.br  
CENTRO PAULA SOUZA - FATEC

**RESUMO:** Objetivo do presente trabalho é analisar o mercado do transgênico e suas principais legislações. Para proceder o trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico através de busca em base de dados nacionais na área de biossegurança, organismo geneticamente modificado e transgênicos. O melhoramento de plantas agrícolas é alcançado através da concentração de genes que possibilitam maior produtividade e qualidade aos produtos agrícolas. Diante desses inúmeros fatores atualmente o Brasil é o segundo maior país que possui área plantadas com sementes modificadas de soja, milho e algodão. E os estados que mais adotam a tecnologia nos plantios são: Mato Grosso (11,4 mi/ha), seguido do Paraná (7,1 mi/ha), Rio Grande do Sul (4,2 mi/ha), Goiás (4,2 mi/ha) Mato Grosso do Sul (3,6 mi/ha), Minas (2,4 mi/ha) e Bahia (2,0 mi/ha). Conclui-se que a tecnologia do transgênicos trouxe melhorias para agricultura tais como: aumento da produção, mais resistência a pragas e doenças e otimização dos insumos.

**PALAVRAS CHAVE:** Transgênicos. Agronegócio. Análise de Mercado

**ABSTRACT:** The objective of this work is to analyze the market of transgenic and its main legislation. To carry out the work, a bibliographical survey was carried out through the search of a national database in the area of biosafety, a genetically modified organism and transgenics. The improvement of agricultural plants is achieved through the concentration of genes that allows higher productivity and quality to agricultural products. Faced with this many factors currently Brazil is thesecond largest country that has area plants with modified seeds of soybean, corn and cotton. The states that most adopt the technology in the plantations are: Mato Grosso (11.4 mi / ha), followed by Paraná (7.1 mi / ha), Rio Grande do Sul (4.2 mi / ha), Goiás 4.2 mi / ha) Mato Grosso do Sul (3.6 mi / ha), Minas (2.4 mi / ha) and Bahia (2.0 mi / ha). It is concluded that transgenic technology has brought improvements to agriculture such as: increased production, more resistance to pests and diseases and optimization of inputs.

**KEY WORDS:** Transgenic. Agribusiness. Market analysis



## ANAIS

### 1. INTRODUÇÃO

A procura e o desejo de uma vida melhor têm influenciado o homem a buscar novos conhecimentos científicos. Posterior ao descobrimento de Mendel- foi um biólogo que descobriu as leis das genéticas que modificaram o rumo da biologia- o campo da genética passou por metamorfoses nos últimos anos (REIS *et al.*, 2016). Segundo Binsfeld (2000), a engenharia genética no decorrer do tempo ganhou grandes destaques dentro de inúmeros campos tais como, das ciências, na economia e política, firmando produtos controlados por genes únicos. Ainda de acordo com o autor, o principal desafio é controlar processos ou rotas metabólicas que vinculam genes múltiplos, com isso, a biotecnologia ingressará numa rota de evolução, com a expectativa de criar produtos inovadores.

O melhoramento de plantas agrícolas é alcançado através da concentração de genes que possibilita maior produtividade e qualidade aos produtos agrícolas. Esse fato tem ocorrido devido ao grande potencial de transformação nos mais variáveis campos da humanidade. Diante disso, surgem os transgênicos que são seres vivos criados artificialmente em laboratório a partir de cruzamentos que nunca aconteceriam na natureza. Com essa inovação tecnológica, pode-se inserir um gene de rato, de bactéria, de vírus ou de peixe em espécies de arroz, soja, milho, trigo, entre outros (FIOCRUZ, 2007).

O começo da história dos transgênicos no Brasil, no entanto, foi tumultuado. No início dos anos 90, produtores do sul do País iniciaram o cultivo de soja modificada vinda da Argentina, mas o assunto ainda não era regulamentado no País. A comercialização dessa soja só foi autorizada por medida provisória em 1995.

Os primeiros cultivos de transgênicos no Brasil, foram com a cultura da soja e, com os produtores rurais do sul, entretanto nesse período os transgênicos não eram regulamentados no País. No Brasil, a história da soja transgênica é bastante tumultuada desde 1995. Nesse mesmo ano, através da lei de biossegurança, o cultivo de plantas transgênicas foi autorizado em solos brasileiros, porém com o intuito experimental. No ano de 1998, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTN- Bio), permitiu o cultivo da soja modificada *Roundup*

## ANAIS

*Ready*, da empresa de biotecnologia Monsanto, para ser comercializada ao público (JUSBRASIL, 2003).

De acordo com uma entrevista de Walter Colli a vinda dos transgênicos ao Brasil modificou o agronegócio (CBI, 2018). Posterior à utilização oficial e regulamentada dessa tecnologia no Brasil, os agricultores (pequeno, médio, grande) começaram a olhar os transgênicos como uma alternativa vantajosa para superar desafios tais como: o controle de plantas daninhas, de insetos e aumento da produção. Ainda de acordo a entrevista, o País se fortificou como uma potência no setor primário, ficando reconhecido nacionalmente e internacionalmente como competitivo quando o assunto é produção de alimentos.

Contemporaneamente, não existe a possibilidade de cogitar a agricultura nacional sem transgênicos, pois as três culturas que mais são cultivadas no país utilizam transgenia, a saber: 96% da soja, 88% do milho e 78% do algodão (CBO, 2018). De acordo com Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA) (2017), no ano de 2017 o Brasil cultivou 50,2 milhões de hectares (ha) com culturas transgênicas, em comparação com ao ano anterior (2016), ocorreu um crescimento de 2% que é o equivalente a 1,1 milhão de ha a mais em 2017.

Contudo, apesar dos inúmeros benéficos dos transgênicos, existem vários pesquisadores que são contra ao uso da tecnologia. Esses grupos de estudiosos ratificam que os transgênicos podem causar danos, a saber: ao meio ambiente, saúde humana, biodiversidade além de aumenta o poder de barganha sobre os produtores rurais.

O objetivo do presente trabalho é analisar o mercado de transgênicos e suas principais legislações.

## 2. REVISÃO TEORICA

### *Transgênicos e Organismos Geneticamente Modificados*

Atualmente o termo Organismos Geneticamente Modificados (OGM), vem sendo utilizado como sinônimo aos transgênicos. Entretanto, vários especialistas na área de



## ANAIS

biotecnologias e outras correlacionadas, ratificaram que existem divergências entre OGM e os transgênicos.

Os OGM são organismos transformados com a inserção de um ou mais genes oriundos de um ser vivo da mesma espécie do organismo. Para exemplificar OGM é o caso do tomate *Flavr savr*, que foi transformado geneticamente, com o intuito de obter um processo mais lento de amadurecimento, visando a qualidade do fruto e preservação dos nutrientes. Essa metodologia de transmutar baseia-se em isolar um número específico de genes do próprio fruto e em seguida colocar em sentido inverso, no próprio fruto, acarretando desta maneira um OGM e não um transgênico.

Como salienta Rodrigues (2016): “Dentre os OGM, existe um grupo chamado transgênico, que envolve organismos que contêm um ou mais genes transferidos artificialmente de outra espécie”.

O termo transgênico entrou em pauta pela primeira vez em meados de 1983, na Universidade da Pensilvânia, devido a dois cientistas que colocaram genes de seres humanos em embriões de ratos. De acordo com vários especialistas o processo de transgenia acontece quando um determinado ser vivo foi transformado geneticamente, contendo um ou vários genes de uma espécie dessemelhante (ALVES, 2014).

De acordo com o Conselho de Informação Sobre Biotecnologia (CIB) (2018), transgênicos são organismos geneticamente modificados (OGM) que adquirem um gene de outro ser vivo em seu DNA, por intermédio da metodologia da biotecnologia. Leva-se muitos anos, investimento, vários estudiosos da área, para o fomento de um organismo transgênico.

Atualmente a transgenia é aplicada nas mais diversas áreas, como pode ser observado no quadro 1.

## ANAIS

### Quadro 1- Principais utilizações dos transgênicos

<b>Agricultura</b>	Na agricultura inúmeras culturas são transgênicas. Exemplo Abóbora, alfafa, algodão, berinjela, beterraba, cana-de-açúcar, canola, feijão, mamão, milho e soja são exemplos. Soja, milho, algodão e canola compõem 99% de toda a área plantada com transgênicos no mundo
<b>Alimentação</b>	Bactérias, leveduras e fungos transgênicos agem de forma direta nos processos de fermentação, preservação e formação de sabor e aromas de bebidas e comidas. A título de exemplo: queijos, pães, cerveja, vinho e adoçantes.
<b>Saúde</b>	Várias vacinas, medicamentos, kits de diagnóstico, terapias e tratamentos são desenvolvidos por meio da transgenia. Exemplo: a insulina para usos humanos no tratamento de diabetes é transgênica.
<b>Química</b>	Microrganismos transgênicos geram enzimas que colaboram para degradação de gordura e são usadas, por exemplo, na composição de detergentes e sabões em pó
<b>Têxtil</b>	Para que tecidos durem a condições de lavagem, são usadas enzimas produzidas por microrganismos transgênicos.

Fonte: Adaptado de CIB (2018)

A transgenia está presente em várias áreas, algumas com mais intensidade. Um dos ramos em que mais se aplica a tecnologia é a agricultura. Algumas culturas como soja, milho, sorgo e trigo só conseguem ter viabilidade econômica devido a transgenia, pois proporciona maior produtividade e mais resistência a pragas e doenças.

### 2.1 Vantagens dos Transgênicos

De acordo com a ONU, as sementes transgênicas possibilitam várias vantagens tais como: aumento da produtividade, maiores resistências a pragas e doenças, agrotóxicos, a colheita. Todos esses fatores permitem ao agricultor mais agregação de ganhos (PRIMO *et al.*, 2016).

Segundo CIB (2018), os transgênicos acarretam vários proveitos para consumidor, ao agricultor e também ao meio ambiente tais como:

- Prevenção e tratamento de doenças
- Por meio do uso de técnicas de biotecnologia, são desenvolvidos métodos de diagnóstico de doenças, terapias, tratamentos e vacinas.

## ANAIS

Alguns produtos que já trazem esses benefícios: insulina, hormônio do crescimento, vacina contra a Hepatite B e vacina contra a dengue.

- Disponibilidade de alimentos
- Com a adoção transgênicos na agricultura, há redução das perdas nas lavouras e, conseqüentemente, aumento da produtividade. Isso faz com que mais alimentos estejam disponíveis para compor a ração animal e também para o consumidor final.
- Facilidade de manejo na agricultura
- As características introduzidas nos transgênicos disponíveis para a agricultura facilitam o manejo do produtor. A tolerância a herbicidas e a resistência a insetos otimizam o uso de defensivos químicos.
- Preservação do meio ambiente
- Ao otimizar o uso de insumos, os transgênicos permitem que o agricultor use menos água para diluir os produtos e menos combustível para a aplicação. (p.3)

Nas pesquisas de Alves (2004), o autor discorre que os transgênicos apresentam maior possibilidade a tolerâncias das plantas em situações difíceis de solo e clima, como maior capacidade de sobrevivência, aumento de suas características nutricionais.

### 2.2 Desvantagens dos Transgênicos

Dentro do contexto do uso de alimentos geneticamente modificados existem vários debates, em relação ao receio da ocorrência de reações não previstas acarretadas pela transferência de material genético, da formação de novas proteínas alergênicas, da produção de compostos tóxicos, e da redução da qualidade dos nutrientes nos alimentos (XAVIER; LOPES; PETERS, 2009).

Vários estudiosos discorrem que o transgênico possibilitou várias maravilhas, entretanto existe um número considerável de pesquisadores que relatam que o transgênico é um grande vilão para saúde, meio ambiente e biodiversidade. Corroborando, Reis *et al.* (2016), relatam que o receio referente ao transgênico são os impactos nocivos a biodiversidade e vários problemas na agricultura. Ainda de acordo com os autores, os principais danos são: contaminação genética, pois é ameaça a biodiversidade. Pois com as sementes geneticamente modificadas inseridas na natureza, colocam em situação de risco as variedades nativas que vem sendo cultivadas e selecionadas há séculos.

## ANAIS

Outro fator muito discutido é a dependência que os transgênicos causam para os agricultores. Atualmente, a grande *Player* no mercado de biotecnologia é a Monsanto, que produz sementes convencionais, transgênicas e herbicidas (*Roundup*). Geralmente a empresa realiza venda consorciada de herbicida e sementes modificadas. Os agricultores ficam presos nesse ciclo vicioso, pois existem poucas empresas atuantes, e assim a Monsanto dita as políticas de preço, tendo um elevado poder de barganha sobre os produtores rurais. Retificando Mapas (2005), Além dos tão comentados riscos à saúde e ao meio ambiente, tem os aspectos socioeconômicos e de autonomia que precisam ser apontados. O controle monopólico dos recursos genéticos destinados à produção de alimentos é reforçado com o reconhecimento de patentes sobre sementes. Defronte disso os agricultores que plantam sementes transgênicas não podem separar sementes para o próximo plantio, porque correriam o risco de serem acusados de violação de patentes (MAPAS, 2005).

Pesquisas realizadas pelo IDEC (2010) e OMS (2000) relataram que por mais que fizeram análise nos alimentos transgênicos, ainda não existe uma conclusão definitiva que ele possa ou não acarretar malefícios a saúde e meio ambiente. Entretanto, pesquisas científicas do IDEC (2010), relataram que podem trazer inúmeros problemas consideráveis para saúde e ao meio ambiente, tais como:

- Aumento das alergias, por ser inserido um gene de um ser em outro, formando novos compostos de proteínas e aminoácidos. O organismo modificado geneticamente se ingerido, pode causar uma série de processos alérgicos.
- Aumento das substâncias tóxicas, que ocorrem devido a algumas plantas possuírem toxinas para sua própria defesa. É correto afirmar que a quantidade de substâncias tóxicas naturalmente encontradas nessas plantas não faz mal algum, porém, se o gene for utilizado em algum alimento os níveis das toxinas sofrerão um aumento considerado, causando mal a todo ser que os ingerirem.
- Aumento de resistência aos antibióticos, que ainda em fase de teste, para se ter a certeza de que a modificação gênica deu certo, é inserido nos alimentos transgênicos os chamados genes marcadores, que podem ser genes de bactérias. Quando ingeridos, estão sujeitos a reduzir ou anular a eficácia de dado medicamento (antibióticos).

### 3. LEGISLAÇÃO: HISTÓRICO E EVOLUÇÃO





## ANAIS

No Brasil, as discussões judiciais referentes às legislações dos transgênicos ocorrem em todos os níveis possíveis. As discussões têm como tópicos as importações de grãos (milho) transgênicos para o uso na produção de ração animal, a licença comercial, ênfase na soja geneticamente modificada (soja RR), os testes experimentais a campo e a comercialização de alimentos industrializados importados que envolviam em sua composição algum tipo de organismo geneticamente modificado (LUCHES, 2002).

Em meados de 1974 surgiram as primeiras apreensões com a biossegurança, alguns estudiosos da Academia Nacional de Ciências dos EUA, realizaram uma reunião para tratar os riscos potenciais oriundos do uso da tecnologia do DNA recombinante (BERG et al., 1974).

Adiante em fevereiro de 1975, ocorreu a Conferência de Asilomar, onde vários pesquisadores da área do mundo todo, agruparam-se com o intuito de conferir os progressos científicos alcançados e argumentar medidas apropriadas para conter o risco potencial desta técnica (BERG et al., 1975).

No ano de 1976 surge a primeira normatização, onde foi criado um manual pelo "National Institutes of Health" - NIH, dos EUA, que continha as normas de segurança para a utilização da técnica de manipulação genética de organismos vivos (NORMAN, 1976).

Com o objetivo de prevenir os riscos potenciais a saúde humana, animal e ao meio ambiente, existe uma concordância entre os estudiosos, protetores ambientais e a sociedade em geral, que é imprescindível regulamentar algumas atividades, ênfase em nível de contenção, envolvendo os organismos geneticamente modificados (OGMs), bem como os testes e a liberação comercial desses OGM no ambiente.

A lei de biossegurança no Brasil é própria para a tecnologia do DNA ou RNA recombinante, e estabelece algumas diretrizes para o uso OGM. Para ajudar a regulamentar criou – se comissões.

No Brasil, a Lei 8.974 de 1995, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e o Decreto 1752/1995, criou a CTNbio, cuja comissão tem elaborado instruções normativas analisando projetos de experimentação. Essas leis alargam o alcance do Direito sobre os OGM, bem como, regulam a sua produção (TRINDADE & FACCAR, 2002).





## ANAIS

Todas as entidades que realizam atividades com OGMs deverão obter um Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), o qual garante a confiabilidade técnica científica e de infraestrutura para desempenhar atividades relacionadas a OGMs com segurança.

A legislação prevê que toda organização que utilizar técnicas de engenharia genética necessitará gerar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) e, também indicar um técnico principal responsável para cada projeto específico. É de aptidão da CIBio, fiscalizar e garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, de acordo com as normas de biossegurança, definidas pela CTNBio. Todas as metodologias fundamentais para obtenção do CQB e instalação e funcionamento das CIBios, situa-se na Instrução Normativa (IN) N 01 da CTNBio, publicada no DOU N 0 174 de 6 de setembro de 1996.

Posteriormente, no dia 24 de março de 2005 foi reeditada a segunda lei de Biossegurança, a Lei Nacional de Biossegurança (Lei nº 11.105), que trata dos OGMs e seus derivados. Com essa nova legislação, também ocorreram modificações na composição da CTNBio que criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) (EMBRAPA, 2015). Ainda de acordo com a Embrapa o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) é um órgão vinculado à Presidência da República, que proporciona assistência ao Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB).

As normas acerca dos transgênicos são bastante abrangentes e complexas. Entretanto, na agricultura existem três normas específicas e peculiares para cada elo do sistema agroindustrial (produção rural, processamento e comercialização). De acordo com Ambientes Brasil (2004) as normatizações que propiciam as diretrizes para o plantio (soja) Medida Provisória 131/03 e também auxilia na parte de comercialização, junto com a medida Provisória 113/03: que estabelece normas para a comercialização.

Em relação ao elo processamento, posteriormente do input ser transformado em output é obrigatório ter a rotulagem (T) indicando que o alimento tem propriedades transgênicas. A norma que ratifica é o Decreto 3.871/01: obriga a indicação no rótulo de produtos que contenham ou sejam produzidos com organismos geneticamente modificados. Entretanto foi formalizado um projeto de Lei que desobriga os produtores a informar a existência de organismos geneticamente modificados, foi aprovado pela Comissão de Agricultura e Reforma



## ANAIS

Agrária (CRA) do Senado, entretanto o projeto de lei ainda precisa passar pelas comissões de Assuntos Sociais (CAS) e Meio Ambiente (CMA) (GUERRA, 2017).

A Comissão de Assuntos Sociais (CAS) do Senado Federal negou a proposta que retirava a obrigação da impressão do triângulo amarelo com a letra T nos rótulos de produtos alimentícios que inclui transgênicos. O Projeto de Lei da Câmara nº34 de 2015 presume a modificação da Lei de Biossegurança para permitir os produtores de alimentos de comunicar ao consumidor sobre a existência de concentração de transgênicos menor a 1% da composição total produto. A decisão da CSA é contraditória à posição da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária (CRA), que em setembro de 2017 aprovou o projeto que altera a rotulagem de transgênicos no Brasil. Porém, o projeto de lei segue para averiguação da Comissão do Meio Ambiente (CMA) (CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 2018).

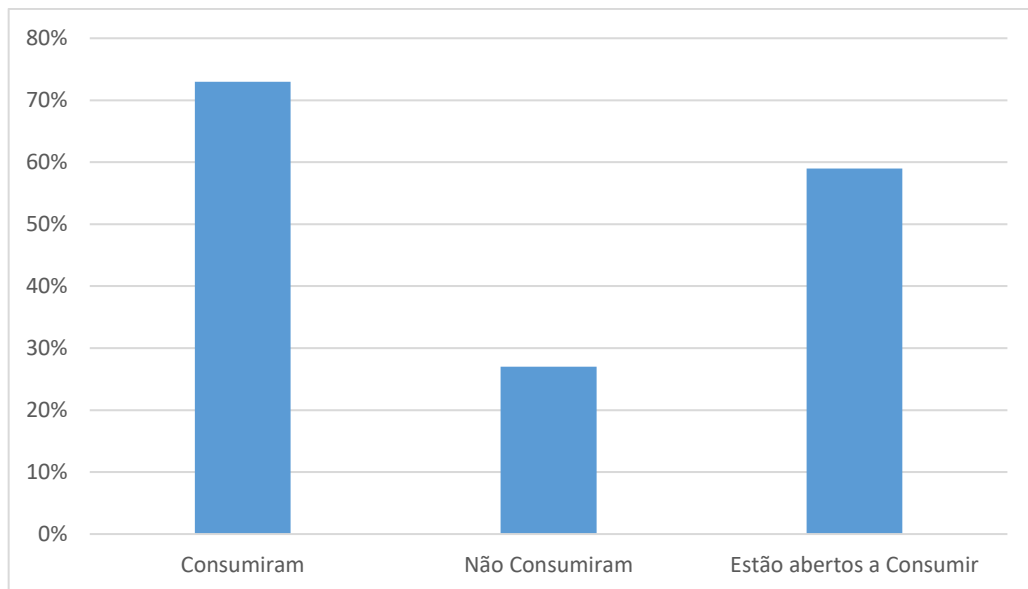
### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico através de busca em bases de dados nacionais na área de biossegurança, organismos geneticamente modificados e transgênicos. Foram consultados artigos acadêmicos e cartilhas relacionadas ao assunto e, site específicos como o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB) e Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA).

### 5. MERCADO DE TRANSGÊNICOS

De acordo com um levantamento de dados realizado pelo IBOPE CONECTA, constatou que cerca de 73% da população brasileira ratifica ter consumido alimentos transgênicos, 27 % relata que não sabem ou afirmam que não ingeriram, e 59% possuem desejo de experimentar (figura 1) (CBI, 2016).

## ANAIS



**Figura 1.** Consumo de Transgênicos no Brasil  
Fonte: Conselho de Informação sobre Biotecnologia –CIB (2016).

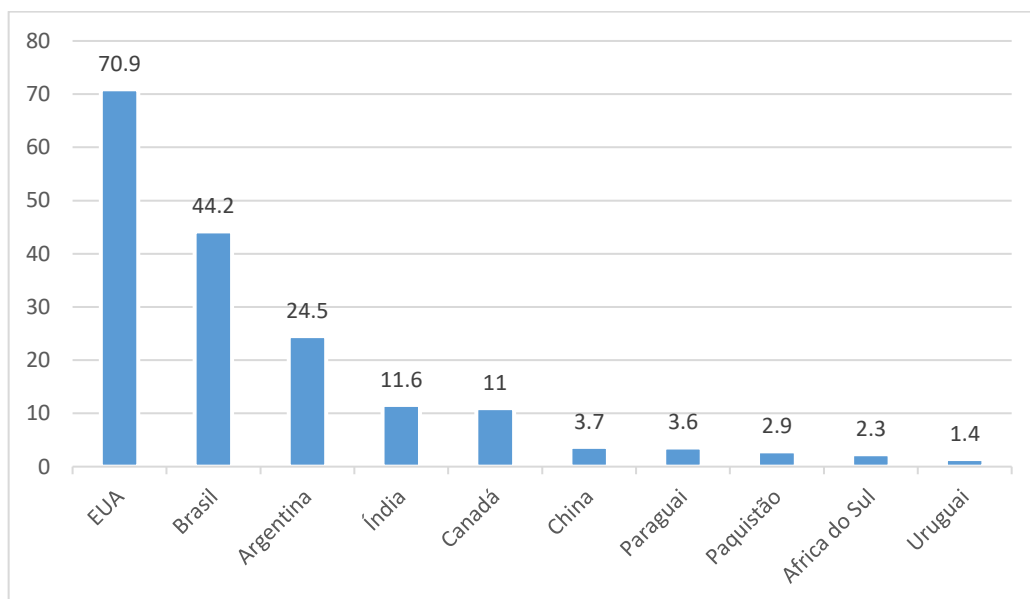
Em linha com os estudos científicos, testes e análises de biossegurança, que garantem que os transgênicos são seguros para alimentação humana, animal e para o meio ambiente, apenas uma minoria que acredita que eles fazem mal (33%) ou causam reações alérgicas (29%).

No ano de 2015 o Brasil plantou aproximadamente 44,2 milhões de hectares com culturas transgênicas, obteve um aumento de 5% em comparação ao ano de 2014. Os outros países também tiveram um crescimento, entretanto nada comparado ao aumento elevado do Brasil. Os grandes *players* de áreas plantadas com transgênicos são: Estados Unidos (70,9 milhões de ha) no ranking mundial de adoção de biotecnologia agrícola. Ocupando o segundo lugar o Brasil (44,2 milhões de ha). Em seguida, aparecem Argentina (24,5 milhões de ha), Índia (11,6 milhões de ha), Canadá (11,0 milhões de ha) e China (3,7 milhões de ha), conforme pode ser visto na figura 2.

Totalizando têm 28 países que cultivam variedades geneticamente modificadas em que soma um montante de 179,7 milhões de hectares plantados.

## ANAIS

No ano de 2017, também teve cenário positivo ao Estados Unidos (72,9 milhões de ha), Brasil (49,1 milhões de ha), Argentina (23,8 milhões de ha), Canadá (11,60 milhões de ha), Índia (10, 8 milhões de ha), outros países (16,90 milhões de ha).



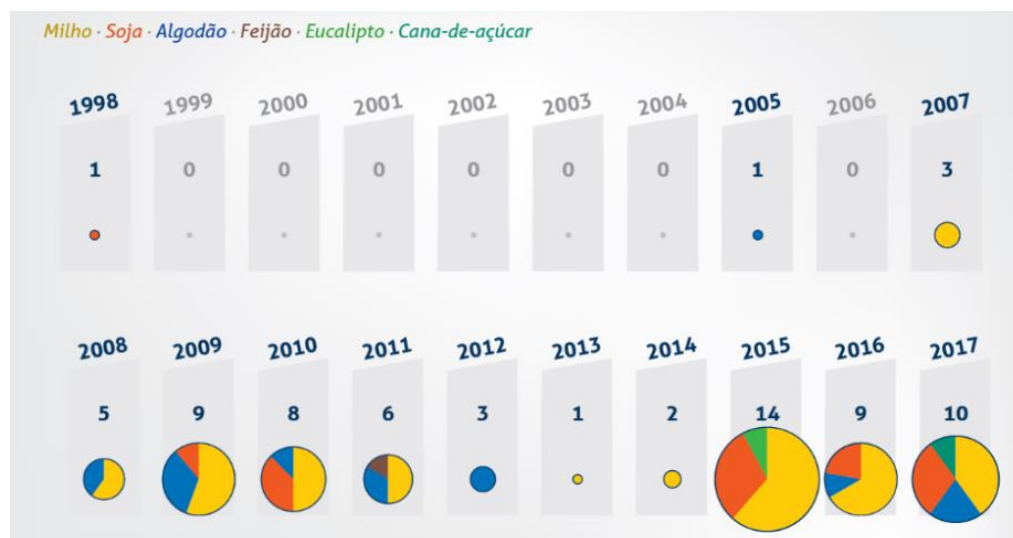
**Figura 2.** Área plantada com transgênicos no mundo em 2015 (mi/ha)  
Fonte: Conselho de Informação sobre Biotecnologia –CIB (2016).

No decorrer do tempo, no Brasil vários agricultores vêm adotando e agregando confiança nas sementes transgênicas, como pode- se observa na figura 3. Analisando o outro elo da cadeia do agronegócio (pesquisas), a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) autorizo 14 plantas transgênicas (milho, soja, algodão) destinada à agricultura de base, com intuito de ajudar os agricultores a passar pelos desafios da lavoura e obter melhor rendimento em função da redução de perdas. As culturas como eucaliptos emergiram no ano de 2015 e, cana de açúcar 2017, então estão em fase de aceitação pelos produtores. As plantas transgênicas mais utilizadas pelos produtores são o milho, soja e algodão. E os maiores consumidores das sementes transgênicas são os produtores empresariais, os pequenos produtores familiares – que plantam poucos hectares com as atividades rurais são familiares- é

## ANAIS

uma porcentagem pequena, pois muitas das vezes os agricultores familiares adotam em seus plantios as sementes crioulas, que são semente selecionada nas próprias lavoura e passada por gerações.

12

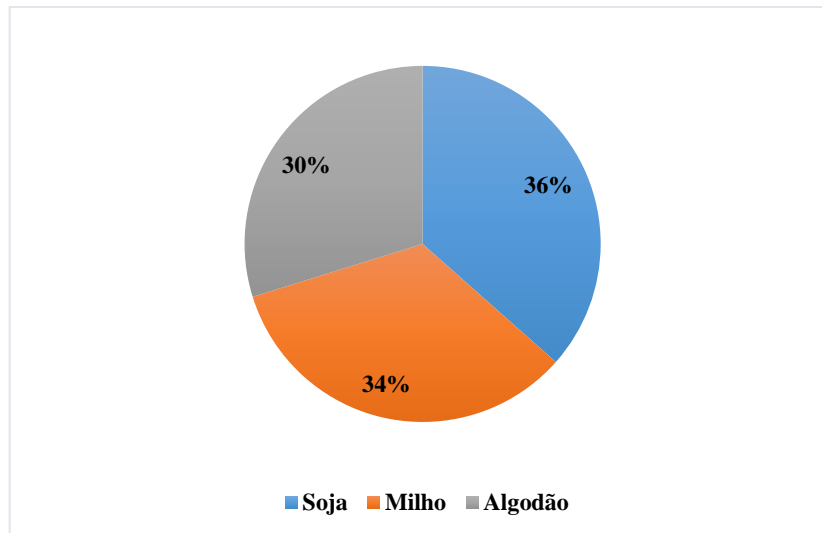


**Figura 3.** Aprovação de culturas transgênicas entre 1998/2017  
Fonte: Conselho de Informação sobre Biotecnologia –CIB (2016).

Em 2016, no Brasil, as três culturas transgênicas mais cultivadas foram soja, milho e algodão, totalizando 91% da área cultivada. No ano de 2016, o Brasil plantou 33,89 milhões de hectares de soja sendo 94% com variedades transgênicas, para o milho (safras de inverno e verão) foi plantado 17,00 milhões de hectares dos quais 84% com sementes transgênicas (EMBRAPA, 2017; CIB, 2016; GLOBO RURAL, 2017).

Em 2017 essas três culturas transgênicas tiveram forte expansão nas safras brasileiras. A soja (33,87 milhões de ha), milho (17,73 milhões de ha), algodão (1,01 milhões de ha). Totalizando 52,06 milhões de hectares plantados com sementes transgênicas (CIB, 2018).

## ANAIS



13

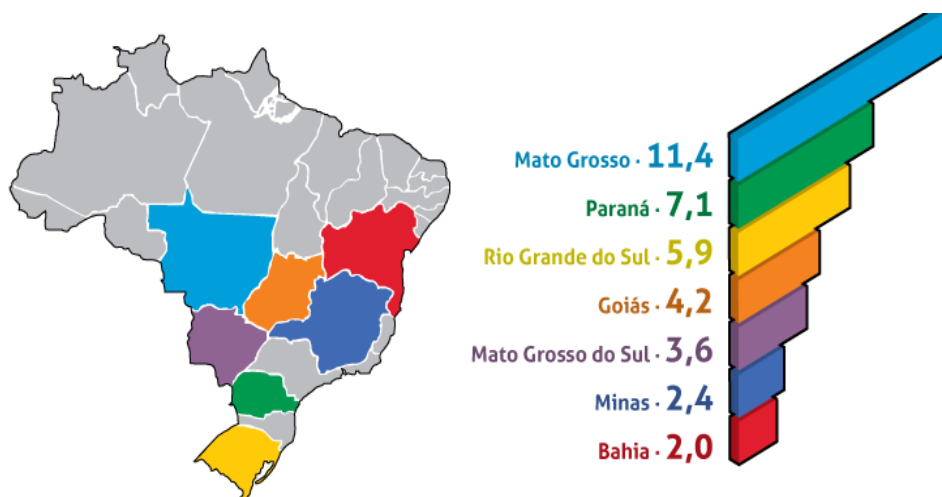
**Figura 4.** Adoção de transgênicos no Brasil em 2016 (por cultura)  
Fonte: Adaptado Conselho de Informação sobre Biotecnologia –CIB (2017).

Depois de 20 anos de cultivos no mundo, os transgênicos estabeleceram-se como, a tecnologia agrícola que foi utilizada de forma mais rápida na história recente da agricultura.

Em relação as áreas plantadas com tecnologia transgênicas nos estados brasileiros, o estado líder é Mato Grosso (11,4 milhões de ha), seguido do Paraná (7,1 milhões de ha), Rio Grande do Sul (4,2 milhões de ha), Goiás (4,2 milhões de ha) Mato Grosso do Sul (3,6 milhões de ha), Minas (2,4 milhões de ha) e Bahia (2,0 milhões de ha), conforme ilustra a figura 5.



## ANAIS



**Figura 5.** Áreas plantadas com transgênicos no Brasil (em milhões de ha)  
Fonte: Conselho de Informação sobre Biotecnologia –CIB (2017).

As culturas que são mais cultivadas nesses estados são milho e soja. Essa alta porcentagem de plantio de transgênicos é devida às variedades adaptadas às condições locais e busca de conhecimento que os produtores começaram agregar ao longo do tempo em relação a tecnologia.

Todos os cultivares autorizados para plantio no Brasil, empregam tecnologia transgênica e defensivos agrícolas, produzidos por 6 *players*, a saber: Monsanto (Estados Unidos), Syngenta (Suíça), Dupont (EUA), Basf (Alemanha), Bayer (Alemanha) e Dow (EUA) (CIB 2017).

Esse mercado caracteriza-se por um oligopólio, pois esses seis *players* controlam atualmente 59,8% do mercado mundial de sementes comerciais e 76,1% do mercado de agrotóxicos, além de serem responsáveis por 76% de todo o investimento privado no setor.

Esses grandes *players* fazem aquisições de pequenas e médias empresas de sementes, agroquímicos e, também uma porcentagem da logística interna e externa, diante desses vários fatores, os grandes *players* acabam dominando alguns elos do sistema agroindustrial e aumentando o poder de barganha sobre os produtores rurais.

## ANAIS

### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de engenharia genética introduziram uma revolução na área de medicamentos, vacinas, alimentos e agronegócio.

A tecnologia dos transgênicos trouxe melhoras para agricultura tais como: aumento da produção, mais resistências a pragas e doenças e otimização dos insumos. Diante desses fatores, atualmente o Brasil tornou-se o segundo maior país que possui área plantada com sementes modificadas de soja, milho e algodão. E os estados que mais adotam a tecnologia nos plantios são: Mato Grosso (11,4 milhões de ha), seguido do Paraná (7,1 milhões de ha), Rio Grande do Sul (4,2 milhões de ha), Goiás (4,2 milhões de ha) Mato Grosso do Sul (3,6 milhões de ha), Minas (2,4 milhões de ha) e Bahia (2,0 milhões de ha).

No ramo do agronegócio existem várias empresas que trabalham desenvolvendo biotecnologias, quando se trata de transgenia os grandes *players* são: Monsanto (Estados Unidos), Syngenta (Suíça), Dupont (EUA), Basf (Alemanha), Bayer (Alemanha) e Dow (EUA) (THUSWOHL, 2013). O poder de barganha dessas indústrias sobre o produtor rural aumentou significativamente, o agricultor não pode separar as sementes transgênicas para as próximas safras, pois ocorrem muitas por patentes e ausência de produção – diferentes das sementes crioulas.

Alguns pesquisadores e órgãos são oposição, e defendem que a tecnologia pode acarretar nocividades à saúde, meio ambiente, biodiversidade, ferindo o direito do consumidor. Já outros pesquisadores ratificam que as sementes transgênicas possibilitam vários benefícios. Diante desses dois cenários, não existe uma decisão concreta afirmando qual lado está certo, pois as pesquisas, artigos e teses publicados estão divididas em dois conjuntos de estudo – positivo e negativo.

### REFERÊNCIAS

ALVES. G. S: A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem. HOLOS, Ano 20, outubro/2004.



## ANAIS

AMBIENTE BRASIL, 2004 Disponível

em:<[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/biotecnologia/artigos\\_de\\_biotecnologia/biotecnologia\\_e\\_transgenic os.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/biotecnologia/artigos_de_biotecnologia/biotecnologia_e_transgenic os.html)> Acesso em: 12 jan, 2019.

Berg, P. et al., **Science** (185): 303, 1974.

BINSFELD, P.C. Análise diagnóstica de um produto transgênico. **BioTecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, v.2, n.12, p.16-19, 2000

Celso Umberto Luchesi . **Alimentos transgênicos e legislação**, 2002. Disponível em:<

[https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/alimentos-transgenicos-e-legislacao\\_383695.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/alimentos-transgenicos-e-legislacao_383695.html)>. Acesso em: 12 jan, 2019.

**CONSELHO DE INFORMAÇÃO SOBRE BIOTECNOLOGIA**, 2018. Disponível em:<

<https://cib.org.br/brasileiro-esta-aberto-ao-consumo-de-transgenicos-aponta-pesquisa/>> Acesso em: 12 jan, 2019.

**CONSELHO DE INFORMAÇÃO SOBRE BIOTECNOLOGIA** 2018. Disponível em:<<https://cib.org.br/20-anos-de-transgenicos/.2018>> Acesso em: 12 jan, 2019.

**CONSELHO DE INFORMAÇÃO SOBRE BIOTECNOLOGIA** 2018. Disponível

em:<<https://cib.org.br/transgenicos/>> Acesso em: 12 jan, 2019.

**CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA**, 2018. Disponível em:<

<http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2018/marco/comissao-do-senado-rejeita-mudanca-na-rotulagem-de-transgenicos>>. Acesso em: 12 jan, 2019.

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa**.2015 Disponível

em:<<https://www.embrapa.br/tema-transgenicos/sobre-o-tema>>. Acesso: 12 jan, 2019.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007.

GRECCO, P.C. TRINADADE, E.O. **TRANSGÊNICO E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**, 2002. Disponível

em:<<http://www.faccar.com.br/eventos/enince/2002/html/013.htm>>. Acesso em: 12 jan, 2019.

GUERRA, R. **Globo**, 2017. Disponível em:<<https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/projeto-de-lei-que-dispensa-simbolo-de-transgenicos-em-rotulos-avanca-no-senado-21844606>>. Acesso em: 12 jan,

2019.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA AO CONSUMIDOR**. Transgênicos: Fecha a boca e abra os olhos.

Disponível em:<<https://idec.org.br/>>2010. Acesso em: 01 jan, 2019.

Norman, C. **Nature** (262): 2- 4, 1976.

**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**: Questões sobre Alimentos Geneticamente Modificados.

Disponível em:<<http://www.frigoletto.com.br/GeoRural/transgenicosOMS.htm>>. Acesso em: 12 jan 2019.

PRIMO, A.V.C. GOMES, L.L. FELIZ, L.R. vantagens e desvantagens de transgênico. **Ciências Viva XXI**. Uberlândia 2016.

REIS, A.B. SANTOS, H.C.S. FARIA, L, S. BELARMINO, A. J. SOUZA, D. C. CHACON, A.C.S. XAVIER, M, B. NUNES, L. O. Alimentos transgênicos 2016. Disponível

em:<[http://unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/saude\\_foco/artigos/ano2016/041\\_alimentos\\_transgenicos.pdf](http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/saude_foco/artigos/ano2016/041_alimentos_transgenicos.pdf)>. Acesso em: 12 jan 2019.

IV SIMPÓSIO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO. **Empreendedorismo no Agronegócio**, Jaboticabal-SP: 05 a 07 de Junho de 2019.



## ANAIS

Rodriguês, A.L. Agronegociointerior, 2016. Acesso disponível em:< <http://agronegociointerior.com.br/transgenicos-o-que-sao-e-quais-suas-vantagens-e-desvantagens/>>. Acesso em: 12 jan, 2019.

**SERVIÇO INTERNACIONAL PARA AQUISIÇÃO DE APLICAÇÕES DE AGROBIOTECNOLOGIA**, 2018. Disponível em:<<https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/50569/15306214042018-07-03-ISAAA-Resumo-Executivo.pdf>>. Acesso em: 12 jan, 2019.

Thuswohl, M. REPORTER BRASIL,2013. Disponível em:< <https://reporterbrasil.org.br/2013/11/grupo-de-seis-empresas-controla-mercado-global-de-transgenicos-2>>. Acesso em: 12 jan, 2019.

XAVIER, E.G. LOPES D.C.N. PETERS, M.D.P. Peters1. Organismos geneticamente modificados genetically modified organisms. **Arch. Zootec.** 58 (R): 15-33. 2009.