CC&T
Cadernos de Ciência & Tecnologia
ISSNe 0104-1096
www.embrapa.br/cct

Certificação de unidades armazenadoras de grãos: contextualização sobre a importância da adoção do requisito técnico identificador de transgenia

RESUMO – Esta pesquisa contextualiza os processos de certificação em unidades armazenadoras, e analisa os instrumentos jurídicos dessas unidades que amparam os requisitos técnicos da certificação. Por meio de pesquisas bibliográficas, buscou-se correlacionar as leis, decretos e outros instrumentos que norteiam os requisitos dos processos de certificação com outras literaturas, pertinentes a essa temática, que possuam aspectos relacionados à biotecnologia, biodiversidade e sustentabilidade. Ocorre a explanação sobre a recomendação, por parte do processo certificador, de se adotar o requisito técnico de identificação de transgenia nos armazéns certificados, demonstrando a importância de se utilizar essa ferramenta na separação de grãos transgênicos e convencionais. São apresentados os aspectos inerentes da produção de soja com eventos transgênicos, cujo modelo é comparado com o modelo produzido de forma convencional. São discutidos a produção, consumo e segurança de transgênicos, em contraponto à decisão de algumas nações de consumirem alimentos produzidos de forma convencional. Assim, são expostos fatores que atestam que a produção de alimentos transgênicos é segura para a sociedade e o meio ambiente, demonstrando o embasamento científico de algumas nações que optam pela produção e consumo de alimentos com eventos transgênicos, adotando critérios rígidos de controle de manejo.

Termos para indexação: exigências de mercados externos, manejo de herbicidas, processos certificadores, proteção da biodiversidade.

Certification of grain storage units: contextualization on the importance of adopting the technical requirement to identify GMOs

ABSTRACT – This research provides a context for the certification processes in storage units, analyzing the legal instruments used by those units to support the technical requirements for certification. Through bibliographical research, the aim of this study was to correlate the laws, decrees and other instruments that guide the requirements of certification processes with other literature relevant to this subject, containing aspects related to biotechnology, biodiversity and sustainability. There is an explanation for the recommendation by the certification process to adopt the technical requirement of identifying GMOs in certified warehouses, demonstrating the importance of using this tool to separate GMOs from conventional grains.

Juliano de Caldas Rabelo✉
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Iporá, Iporá, GO, Brasil. E-mail: juliano.rabelo@ifgoiano.edu.br

Nivaldo dos Santos
Pontifícia Universidade Católica de Goiás e Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. E-mail: nsantos@ufg.br

Kássia Cristina de Caldas Rabelo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Ceres, Ceres, GO, Brasil. E-mail: kassia.rabelo@ifgoiano.edu.br

Maria Gláucia Dourado Furquim
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Iporá, Iporá, GO, Brasil. E-mail: maria.furquim@ifgoiano.edu.br

José Carlos de Sousa Júnior
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Iporá, Iporá, GO, Brasil.
E-mail: josecarlos.junior@ifgoiano.edu.br

✉ Autor correspondente

Recebido em
17/03/2024

Aprovado em
14/12/2024

Publicado em
27/06/2025

Como citar
RABELO, J. de C.; SANTOS, N. dos; RABELO, K.C. de C.; FURQUIM, M.G.D.; SOUSA JÚNIOR, J.C. de. Certificação de unidades armazenadoras de grãos: contextualização sobre a importância da adoção do requisito técnico identificador de transgenia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.42, e27616, 2025. DOI: https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616.

CC BY

The inherent aspects of soybean production with GMO events are presented, and that model is compared with the conventional production model. The production, consumption and safety of GMOs are discussed, in contrast to the decision of some nations to consume conventionally produced food. Thus, factors that attest to the fact that GMO food production is safe for society and the environment are presented, demonstrating the scientific basis of some nations that choose to produce and consume food with GMO events, adopting strict management control criteria.

Index terms: external market requirements, herbicide management, certification processes, biodiversity protection.

INTRODUÇÃO

Desde o começo dos anos 2000, foram introduzidos procedimentos com o objetivo de modernizar as atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários, e de melhorar a qualidade e o profissionalismo em busca da redução de perdas. O instrumento utilizado foi a publicação da Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000 (Brasil, 2000).

A Lei nº 9.973/2000 dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários e seus derivados e, em seu art. 2º, determina que o extinto Ministério da Agricultura e do Abastecimento, atual Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), criará um sistema de certificação para armazenagem de produtos agropecuários, estabelecendo, assim, condições técnicas e operacionais, como a documentação pertinente, para qualificação dos armazéns destinados à guarda e conservação de grãos (Brasil, 2000).

O Decreto n° 3.855/2001 regulamenta a Lei nº 9.973/2000. No seu art. 16, institui o Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras no âmbito no Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Também expõe que a certificação é obrigatória, nos termos e prazos que a regulamentação estabelecer, para as unidades que prestem serviços remunerados de armazenagem de produtos a terceiros, inclusive dos estoques públicos. (Brasil, 2001).

A Instrução Normativa nº 33/2007 (Brasil, 2007) estabelece procedimentos que visam à modernização das atividades do setor. Posteriormente, ocorre o estabelecimento dos prazos para o escalonamento de implantação do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras a serem cumpridos de acordo com o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou capacidade estática.

De acordo com o art. 1º da Instrução Normativa nº 29/2011 (Brasil, 2011), os requisitos técnicos obrigatórios ou recomendados para certificação das unidades são relacionados ao cadastramento, localização, infraestrutura, isolamento/acesso, ambiente de atendimento ao público, escritório, sistema de pesagem, amostragem, determinação da qualidade do produto, sistema de limpeza, sistema de secagem, sistema de movimentação dos produtos, sistema de armazenagem, segurança e tantos outros.

Há a preocupação do Mapa em assegurar a qualidade dos produtos armazenados em unidades armazenadoras de todos os níveis (fazenda, coletor, intermediário e terminal), por meio de exigências de certificação.

A Instrução Normativa n° 29/2011 introduz a possibilidade de identificação de transgenia, pelas unidades armazenadoras, por meio da utilização de kits para detecção de produtos transgênicos, conforme legislação vigente, desde que os métodos sejam aprovados por órgãos competentes no âmbito nacional (Brasil, 2011).

Torna-se relevante analisar os impactos desse requisito recomendado, pois essa Instrução Normativa busca maior transparência quanto à composição biológica dos grãos, fornecendo, assim, mais informações para os mercados consumidores desses grãos.

O objetivo deste estudo é discutir como a implantação compulsória do requisito técnico identificação de transgenia, atualmente apenas recomendado pelo Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras,

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

impactaria a proteção da biodiversidade, saúde e sustentabilidade. É discutida também a percepção de alguns mercados globais quanto à produção e consumo de soja transgênica versus convencional.

METODOLOGIA

A pesquisa é embasada na legislação vigente e em documentos técnicos disponíveis sobre o Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras. Tais materiais estão em forma de leis, decretos, instruções normativas, artigos científicos e também em endereços eletrônicos do Mapa.

O estudo é enquadrado como pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2007). Essa modalidade tem como objetivo propor maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito. A grande maioria das pesquisas sobre o tema envolve levantamento bibliográfico, como também análises de exemplos que estimulem a compreensão. Estas podem ser em forma de estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

Para as análises desse problema, realizou-se inicialmente uma pesquisa bibliográfica sobre o tema abordado. Fonseca (2002) argumenta que esse tipo de pesquisa se dá por meio de levantamentos de referências teóricas que já foram analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web e sites. Como foram analisados dados referentes a leis, decretos e instruções normativas, a pesquisa também tem caráter documental. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversas, porém, sem tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, relatórios de empresas e outros relatórios (Fonseca, 2002).

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, como questões que envolvem aspectos relacionados a atividades operacionais que almejam melhores índices de qualidade na prestação de serviços, buscando uma dinâmica que trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes (Gerhardt & Silveira, 2009).

LEIS, DECRETOS E INSTRUÇÕES NORMATIVAS RELATIVAS AOS PROCESSOS DE CERTIFICAÇÃO

Por meio do Decreto nº 1.102, de 21 de novembro de 1903 (Brasil, 1903), houve a instituição de regras para o estabelecimento das empresas de armazéns gerais, determinando os direitos e obrigações destas. Tais regras estabeleceram as pessoas jurídicas aptas para as atividades que têm por fim a guarda e conservação de mercadorias e a emissão de títulos especiais, que as representam.

Os decretos e leis que regulamentam as atividades de armazenamento e também as obrigações legais que abrangem a modernização das atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários, conforme Faria (1988), estão resguardados por uma ordem jurídica que passa a ser entendida não só como estrutura lógica e formalizada, mas também como um processo, o que acarreta a orientação de se seguir uma conduta, na qual cada norma prescreve comportamentos obrigatórios, proibidos e autorizados, originando, assim, os deveres jurídicos.

Somente no ano 2000 foram introduzidos procedimentos direcionados à melhoria das atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários, que também almejam o ganho de produtividade e o aumento do profissionalismo. O instrumento utilizado foi a publicação da Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000 (Brasil, 2000).

Percebe-se que, desde o Decreto nº 1.102, de 1903 (Brasil, 1903), até a Lei nº 9.973/2000 (Brasil, 2000), ocorreu a implantação de regras que direcionaram o estabelecimento das empresas do ramo de armazenagem. A citada lei trouxe foco no aumento da produtividade

e profissionalismo com a modernização das atividades. Pode-se, assim, relacionar com Faria (1988), que preconiza que, não tendo mais condições de fornecer soluções, os paradigmas até então vigentes começam a se tornar fontes de problemas, situação em que se faz necessário buscar outros paradigmas relacionados ao horizonte científico, em busca de resolução dos problemas, os quais as normas antigas não conseguem resolver mais.

A Lei nº 9.973/2000 promove o início do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras e posteriormente é regulamentada pelo Decreto nº 3.855/2001, que menciona que os requisitos do processo certificador serão desenvolvidos de acordo com o Sistema Brasileiro de Certificação (Brasil, 2001).

Na normativa da certificação, existe a recomendação para que as unidades armazenadoras adotem o item "identificador de transgenia", argumentando-se que as unidades armazenadoras podem ser equipadas com kits para detecção de produtos transgênicos, conforme legislação vigente (Brasil, 2011).

Entende-se que a adoção desse item, por parte dos armazéns, objetiva a detecção de produtos transgênicos, para poder separá-los de seus análogos convencionais, para, assim, poder atender aos mercados externos que optam pelo consumo de alimentos convencionais, como a soja convencional.

Preferência de alguns mercados internacionais por produtos sem eventos transgênicos, como a soja convencional

A produção de soja convencional tornou-se atrativa para os produtores brasileiros. Inácio (2021) relata que a soja não transgênica está virando um nicho de mercado, pois existem três grandes mercados compradores desse tipo de soja: Europa, China e Japão.

> A China produz cerca de 12 milhões de toneladas de soja convencional, destinada principalmente à produção de alimentos e não para ração, mas a oferta não é suficiente para atender toda a demanda. No caso europeu, a soja não-transgênica é usada para abastecer as cadeias de frango, ovos e laticínios. [...] desde 2016 a Europa dobrou a produção local, mas ainda não tem volumes suficientes para atender seu mercado interno. Além do Brasil, a União Europeia se abastece com grãos convencionais vindos da Índia, Rússia e Ucrânia. (Inácio, 2021).

Os benefícios do consumo de soja sem eventos transgênicos são referentes à manutenção da biodiversidade e ao alto valor de conservação, melhoria da qualidade da água, melhoria no solo, redução da poluição, menor produção de resíduos e menores impactos sobre o meio ambiente, por meio de aplicação sistemática de técnicas de manejo integrado de cultivos (SNA, 2018):

> [...] as principais vantagens, em termos econômicos, para os produtores, são as oportunidades de acesso aos mercados internacionais e aos programas de financiamento, a redução dos custos, devido ao maior controle sobre os insumos, e a possibilidade de recebimento de bônus decorrente da venda de material certificado (SNA, 2018).

O continente europeu é o principal mercado de soja não geneticamente modificada, e seus habitantes exigem que os alimentos sejam altamente sustentáveis. A soja transgênica tem forte rejeição na Europa, pois os europeus consideram que o plantio de transgênicos traz impactos ambientais (Valor Econômico, 2008).

A soja convencional brasileira exportada para a Europa é transformada em ração, que alimenta animais que estão na mesa de milhares de europeus; assim, o continente é o principal mercado de soja não geneticamente modificada, dada a exigência de boa parte dos habitantes do continente quanto à sustentabilidade dos alimentos (Canal Rural, 2022).

Na União Europeia, existe a oposição ao consumo de alimentos transgênicos, influenciada por organizações não governamentais (ONGs)

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

como o Greenpeace e a Friends of the Earth (Amigos da Terra). Os cientistas e ambientalistas ligados a essas entidades afirmam que os organismos geneticamente modificados representam uma ameaça em potencial para a saúde humana e para o meio ambiente (Mariuzzo, 2014).

O Brasil segue a tendência de aumento global de áreas plantadas com culturas transgênicas, mas o País possui um número limitado de pesquisas a respeito da percepção pública sobre alimentos transgênicos, comparado com países da Europa, Ásia e com os Estados Unidos, evidenciando, assim, que os debates no País são restritos a certos grupos da sociedade, e não há participação pública (Condessa et al., 2020).

De acordo com Gavioli & Nunes (2015), alguns autores, em suas pesquisas científicas, afirmam que a soja transgênica oferece mais riscos à saúde e ao meio ambiente do que a soja convencional, e os riscos à saúde são relacionados a processos alérgicos e toxicológicos. Quanto ao meio ambiente e ecossistema, defendem que, com o cultivo de soja transgênica, os lençóis freáticos podem ser muito mais contaminados, e microrganismos e insetos essenciais para o equilíbrio ecológico podem ser extintos.

Os fatos negativos abordados por Gavioli & Nunes (2015) quanto à produção de soja transgênica são explicados da seguinte forma: pelo fato de a produção de soja modificada geneticamente ter maior expressividade, mais de 90% da produção nacional, ocorrem proporcionalmente mais problemas relacionados à falta de manutenção dos recursos naturais (irrigação incorreta, falta de rotação de culturas, queimadas irregulares, desmatamentos irregulares, plantios em áreas de preservação ambiental, cultivos em encostas, nas bordas dos cursos de água), ameaças à biodiversidade, poluição do solo, deslocamento ou eliminação de espécies silvestres, eliminação de insetos para polinização e cadeia alimentar, resistência das bactérias e contaminação de outras culturas.

Os mesmos pesquisadores defendem que:

> 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 (Gavioli & Nunes, 2015, p.13).

A liberação dos transgênicos no Brasil ocorreu de modo controverso, pois correspondeu mais aos interesses da indústria do que aos do meio ambiente e da saúde pública. Para melhor exemplificar, tem-se o caso da primeira safra em que foi autorizada a utilização de sementes transgênicas pelo governo brasileiro, a safra 2003/2004, na qual a soja foi modificada geneticamente para ser resistente ao herbicida à base de glifosato Roundup® (Fernandes & Assunção, 2017).

O Roundup® não tinha registro no Brasil para aplicação pós-emergência – seu uso era permitido para o controle de plantas espontâneas antes de a cultura nascer. Sob o ponto de vista técnico, não adiantaria nada o plantio de semente sem o registro para aplicação do herbicida. Na safra de 2003/2004, o governo não só liberou o uso do glifosato na parte aérea da soja, como também elevou em 50 vezes o limite máximo de resíduo do agrotóxico no produto colhido. Mediante esse fato, o produto foi listado pela Organização Mundial de Saúde como potencial cancerígeno para os humanos (Fernandes & Assunção, 2017).

Desde que a soja transgênica foi autorizada no Brasil, o uso do glifosato aumentou substancialmente: no período de 2006 a 2009, o uso aumentou quase seis vezes. Esse produto passou a ser considerado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (Iarc,

sigla em inglês), que é vinculada à Organização Mundial de Saúde, como pertencente à categoria 2 A, sendo considerado, assim, como um provável carcinógeno para humanos (CEE - Fiocruz, 2019b).

Essa decisão causou uma grande polêmica, porque as agências reguladoras, de forma geral, foram contrárias à posição da Iarc e têm defendido que não verificaram se o glifosato é realmente carcinógeno. A Organização Mundial de Saúde e a Iarc não são agências reguladoras e não regulam produtos. Mesmo com as agências fazendo a contraposição, a Iarc manteve a posição quanto aos efeitos crônicos do produto. Mediante os fatos, alguns países proibiram o uso do herbicida, como a Áustria, Alemanha e União Europeia (CEE - Fiocruz, 2019b).

O uso intensivo de glifosato nas lavouras de soja transgênica se deve ao fato que essa planta passou a expressar nova característica. No caso da soja Roundup® (RR), o gene inserido produz uma proteína que torna a planta resistente ao uso desse herbicida. Na lavoura, esse produto mata praticamente todas as plantas daninhas, menos as plantas de soja RR (Castelões, 2005).

No ano de 2005, pesquisadores da Embrapa afirmavam que, na primeira fase da soja transgênica, o produtor deveria optar pelo cultivo em áreas com alta infestação de plantas daninhas, a fim de alcançar a eliminação das ervas problemas, e obter experiência com a metodologia aplicada no sistema de produção transgênica. A previsão à época era que, em curto prazo, os transgênicos ocupariam grande parte da área com soja no Cerrado. Em médio prazo, após cerca de três anos, com a diminuição das plantas daninhas, muitos agricultores voltariam a cultivar cultivares convencionais, buscando, assim, um ponto de equilíbrio (Castelões, 2005).

Na época, a previsão era que, a longo prazo (dez anos), a escolha de cultivares transgênicas ou convencionais dependeria do mercado comprador de grãos, do custo de produção, da disponibilidade de novas culturas transgênicas, da ocorrência de plantas daninhas resistentes e de novas informações relacionadas à saúde, agronomia e meio ambiente (Castelões, 2005).

O cultivo de soja geneticamente modificada se propagou rapidamente pelo Brasil a partir de 2004, representando 93% de área plantada em meados da década de 2010, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Carrança, 2021).

> Embora não existam estatísticas oficiais, agências mantidas pelo setor agroindustrial informam que o Brasil é o segundo país que mais cultiva plantas transgênicas no mundo, ocupando uma área de 51,3 milhões de hectares, o que equivale a 27% da produção mundial e a aproximadamente 70% da área cultivável brasileira. Do total da área de soja, milho e algodão cultivados no Brasil, 97%, 88,9% e 84%, respectivamente, são variedades transgênicas [...]. Estudos relacionam a expansão de lavouras transgênicas com a ampliação no uso de agrotóxicos, demonstrando associações entre a exposição aos agrotóxicos utilizados em culturas transgênicas, como os herbicidas a base de glifosato (HBG), e a maior incidência de doenças crônicas, como câncer, doença de Alzheimer, Parkinson, asma, bronquite, problemas neurológicos, alterações hormonais, infertilidade, desordens gastrointestinais, depressão, transtorno de déficit de atenção, hiperatividade doença cardíaca, autismo, doença celíaca, diabetes e obesidade. Contudo, os estudos aportados pelas empresas dos proponentes da tecnologia concluem que o uso de alimentos transgênicos não causa efeitos adversos à saúde humana e animal e ao meio ambiente (Cortese et al., 2021, p.6236).

Em contrapartida, tem-se apontamentos que relatam que o glifosato não causa efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente. Quando o produtor opta pelo plantio da soja convencional, utiliza herbicidas tradicionalmente usados, sem o glifosato. Aplicando herbicidas pré-emergentes ou pós-emergentes com outros mecanismos de ação, realiza o controle da mesma forma, o que possibilita ter maior ganho financeiro, em comparação com a soja transgênica, por conta do prêmio/bônus por saca produzida de forma convencional (Faria, 2017).

Utilizar cultivares convencionais contribui, na rotação de produtos, para o controle de

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

plantas daninhas; contribui também para a manutenção da biodiversidade, em conjunto com a aplicação de manejo integrado, para uma maior conservação do meio ambiente; e atua na rotação de cultivares, evitando o desenvolvimento de resistência a doenças e plantas daninhas. Para que se tenha sucesso nessas ações, as sementes devem ter qualidade. Se estas forem certificadas, terão maiores atributos fisiológicos, físicos, sanitários e genéticos (Silva, 2020).

Considerações sobre o cultivo/consumo de soja transgênica e convencional

Entende-se que há uma vasta discussão sobre os modelos de produção de alimentos que utilizam a transgenia, com pesquisas científicas que apontam os riscos para a saúde humana e animal, para a sustentabilidade e para a preservação ambiental. Já outros apontamentos científicos afirmam que a produção e consumo desses alimentos não causa mal para a saúde, por exemplo, incentivando, assim, a produção de transgênicos, como a soja. Em alguns países, são estabelecidos maiores controles quanto ao uso do herbicida glifosato, pois houve aumento da utilização desse produto associado à expansão das lavouras transgênicas como no Brasil.

A expansão das lavouras de soja transgênica, com resistência ao glifosato, ocasionou o aumento do uso desse herbicida para combater as ervas daninhas nas lavouras. O uso intenso desse produto aqueceu a discussão científica quanto aos riscos de exposição a ele. Agências relacionadas à saúde, por meio de análises de estudos científicos, concluíram que o glifosato ocasiona malefícios para a saúde humana.

Em outras vertentes, algumas agências regulatórias de alguns países (como a EPA, nos Estados Unidos, e a Anvisa, no Brasil) atestam que o glifosato deveria ser liberado de forma mais controlada, em virtude de análises de artigos científicos que defendem que o herbicida não é prejudicial à saúde humana e animal se usado de forma controlada.

Em meio a toda essa controvérsia, a Anvisa liberou o uso do glifosato com restrições quanto a sua aplicação, ou seja, assumindo um posicionamento contrário ao de alguns países europeus que decidiram banir o uso do herbicida de forma total ou gradual.

Nota-se que essa medida fomentou a expansão do cultivo de soja transgênica no Brasil, onde mais de 90% da produção nacional é derivada desse tipo de lavoura, por causa das vantagens desse tipo de cultivo. Em contrapartida, alguns mercados externos apresentaram demandas de importação de soja cultivada de modo convencional, para atender a suas legislações e preferências por produtos sem transgenia, como a soja convencional. Alguns mercados produzem o produto, mas a produção não é suficiente para atender a toda a demanda.

Essa situação propiciou a alguns produtores brasileiros a oportunidade de exportarem soja convencional para atender a esses mercados internacionais, criando, assim, um nicho de mercado atraente para esses agricultores, por receberem bonificações financeiras por saca produzida, auxiliando, assim, na diminuição dos custos de produção, tornando a atividade mais atrativa do que a produção de soja transgênica.

Toda essa controvérsia quanto à liberação ou não do glifosato ocasionou diversas situações. Em países como o Brasil, a liberação com restrição propiciou a expansão das lavouras de soja transgênica, enquanto outros países, cujas agências regulatórias adotaram posições em concordância com a OMS, optaram pelo aumento do consumo de soja convencional, por questões de saúde pública e ambientais.

Toda essa divergência trouxe, para o Brasil, uma ambiguidade para a produção de alimentos convencionais e transgênicos. Utilizando-se a produção de soja como referência, tem-se, por um lado, a produção transgênica, que atende

às especificidades das empresas detentoras da tecnologia de modificações genéticas, as demandas do mercado interno, que atendem às exigências de alta produtividade e rentabilidade, fomentando, assim, as empresas produtoras de herbicidas.

Por outro lado, o mercado interno, em que predomina o modelo de produção de soja transgênica, busca atender às especificidades de mercados internacionais que demandam soja convencional por questões de segurança alimentar e sustentabilidade. A ambiguidade está em um mercado produzir um alimento de forma transgênica, atendendo às exigências sanitárias nacionais – esse alimento, de acordo com alguns autores, não apresenta danos para a saúde pública e o meio ambiente –, para atender à demanda de alguns países que seguem pela mesma decisão, mas esse mesmo mercado buscar atender às especificidades de alguns mercados internacionais que optam por produtos convencionais por considerarem o seu consumo mais seguro.

Nota-se que todas essas divergências sobre os dois modelos de produção movimentam o mercado de alimentos no mundo inteiro. O Brasil segue um modelo de produção em que a tecnologia de produção de transgênicos é utilizada para atender a um mercado mais preocupado com viés econômico em detrimento de outras questões como sustentabilidade e saúde pública. Em outra vertente, tem-se nações que optam pelo consumo de alimentos convencionais que utilizam outras tecnologias para ter alta produtividade atrelada com a sustentabilidade ambiental e preservação da saúde coletiva.

Então veem-se, no Brasil, condições para atender aos dois modelos de produção de soja, utilizando-se tecnologias que atendem a duas vertentes produtivas: a transgênica, que se traduz em maiores ganhos de produtividade, e a convencional, que, por meio da utilização de outros meios tecnológicos, pode agregar ganhos produtivos, tornando a atividade mais atrativa.

Ainda que a soja convencional represente menos de 10% da produção no País, sua produção é fomentada por bonificações financeiras, o que tem atraído produtores. Tem-se a percepção que esses produtores não estão preocupados com a proteção da biodiversidade, e sim interessados na recompensa financeira recebida por saca de soja convencional produzida. Porém, de uma forma indireta, acabam contribuindo para a proteção da biodiversidade, produzindo de forma mais sustentável.

Decisões tomadas por outras nações que optaram por seguir as recomendações da OMS e de outros órgãos relacionados à saúde pública, contrárias a decisões que foram de encontro a questões com viés mercadológico e financeiro, ou seja, que optaram por alimentos produzidos de forma convencional, têm fomentado um nicho de mercado aqui no Brasil para atender à demanda desses países, mesmo que o interesse dos produtores seja o ganho financeiro. Esse modelo de produção tem contribuído para a preservação da biodiversidade. Mesmo que seja menos de 10% da produção nacional, ainda é uma vantagem sustentável, por apresentar uma produção menos dependente do uso do herbicida glifosato, e também pelo ganho ambiental, por ter uma cadeia produtiva com manejo intensificado.

Nota-se que decisões tomadas por outras nações têm contribuído para com o mercado brasileiro, por meio do fomento da produção de soja convencional, trazendo rentabilidade para o produtor e também ganhos ambientais para o Brasil. Havendo aumento da área plantada de modo convencional, consequentemente haveria maiores ganhos financeiros para produtores e maior proteção da biodiversidade.

O banimento do herbicida glifosato nas lavouras brasileiras é algo fora de cogitação atualmente, em virtude da liberação do uso do herbicida pela Anvisa. De acordo com Grilli (2023), existe o argumento que a liberação do uso do

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

glifosato leva em conta as especificidades de cada país. No caso do Brasil, é um país tropical, com maior incidência de pragas e doenças e sem o frio dos países temperados para quebrar o ciclo do uso desse produto.

A agricultura brasileira se difere do modelo europeu, pois no Brasil assume-se a premissa da técnica de plantio direto, em que o solo fica coberto de palhada, folhas e outros materiais orgânicos, mantendo, assim, o equilíbrio térmico do solo. Com a utilização desse método, o glifosato atua na eliminação apenas das plantas invasoras sem a necessidade de arar a terra. O modelo de produção do País é muito baseado no glifosato. Em clima tropical, se for retirado o herbicida, poderá haver uma regressão para uma condição mais desfavorável (Grilli, 2023).

Ainda de acordo com Grilli (2023), a Europa não fez a transição para um modelo de agricultura sustentável, pois lá o inverno congela a vegetação durante parte do ano, fazendo com que o impacto no continente seja menor, ou seja, uma proibição lá teria impacto na agricultura nas Américas muito maior do que no continente europeu. Como no Brasil há uma periodicidade anual maior de produção/safra de soja, consequentemente haveria um aumento nas exportações de soja convencional, para atender à demanda dessas nações por produtos sem transgenia.

Com toda a polêmica quanto ao uso do glifosato, o CEE-Fiocruz (Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antônio Ivo de Carvalho) publicou em seu endereço eletrônico uma entrevista com pesquisadores da área, buscando uma resposta para o seguinte questionamento: é possível produzir sem glifosato?

> A maioria dos representantes do setor agropecuário afirma que seria impossível manter os níveis de produção de soja e milho do Brasil sem o uso de agrotóxicos - o que inclui o glifosato, mas também outros herbicidas, inseticidas, fungicidas e pesticidas. [...] Segundo Dionísio Grazziero, pesquisador da Embrapa Soja, sempre há o que melhorar nas técnicas de produção agrícola, e o uso dos agrotóxicos não foge a essa regra. 'É possível usar programas de manejo integrado de pragas e reduzir o número de aplicações [de agrotóxicos]', afirma. 'No caso da soja, o controle é bastante rígido e está dentro dos padrões estabelecidos internacionalmente.' Grazziero avalia que, em um país tropical e de proporção continental como o Brasil, não é possível produzir em grande escala sem a aplicação de defensivos agrícolas (CEE-Fiocruz, 2019a).

Na mesma publicação do CEE-Fiocruz, tem-se os apontamentos dos representantes ambientalistas quanto à referida temática:

> Já na visão de ambientalistas, é justamente essa dependência econômica que mantém o uso de agrotóxicos viável e, consequentemente, nocivo ao meio ambiente e à saúde humana. 'A agricultura tradicional é extremamente dependente de agrotóxicos. E, quanto mais você usa, mais você cria desequilíbrios, novas pragas, intoxicação aguda entre produtores e doenças crônicas que aparecem só no longo prazo', afirma a porta-voz do Greepeace, Marina Lacôrte. Ela se refere também ao fato de que as pragas e ervas daninha desenvolvem, aos poucos, resistência aos agrotóxicos, o que induz a criação de novas linhas de produtos ainda mais fortes. Segundo Lacôrte, uma redução gradual no uso de agrotóxicos seria possível, com mais estímulos à agricultura ecológica. Meirelles também avalia que seja necessário migrar para uma agricultura mais limpa. 'É possível mudar o modelo de produção, incentivando inimigos naturais e não plantando uma só cultura em áreas gigantescas, por exemplo', diz. A diretora executiva da Pesticide Action Network (PAN) nos Estados Unidos, Kristin Schafer, disse ao G1 que adotar a agroecologia em grande escala não é um objetivo impossível. 'Na Califórnia, por exemplo, temos a produção de arroz orgânico muito ampla. Eles dividem uma grande propriedade em vários campos menores', conta. (CEE-Fiocruz, 2019a).

Nota-se o embate entre representantes do setor agropecuário e ambientalistas, em que cada qual faz apontamentos. O setor agropecuário defende o modelo de aplicação que a Anvisa preconiza no Brasil, apontando que a soja no País segue rígidos métodos de controle de aplicação de herbicidas, seguindo normas internacionais. Já os ambientalistas fazem um contraponto ao uso de glifosato em virtude da dependência

econômica desse produto gerada pelo mercado, argumentam que o uso intenso deste propicia maior dependência e favorece a criação de novas linhas de herbicidas e, por fim, baseiam-se em estudos que indicam os malefícios do uso desse produto para a saúde humana e o meio ambiente, concordando com a visão da OMS.

Produção de soja e relações com o requisito técnico recomendado identificador de transgenia

A produção de soja no Brasil apresenta várias particularidades, em que se tem o maior quantitativo de produção utilizando-se as tecnologias de modificações genéticas em busca de maior produtividade, o que é amparado pela decisão da Anvisa de continuar sendo utilizado o glifosato com restrições e seguindo-se padrões rígidos de aplicação.

Em contrapartida, tem-se parte do mercado nacional produzindo soja convencional para atender a mercados internacionais que seguem outros parâmetros de consumo, seguindo orientações que apontam que o consumo de produtos transgênicos é considerado nocivo para a saúde humana e o meio ambiente, mesmo que em quantidade bem menor.

A Instrução Normativa nº 29/2011 recomenda que as unidades armazenadoras certificadas adotem métodos de identificação de transgenia, que devem dispor de normas operacionais que sejam aprovadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Percebe-se que a adoção desse item foi idealizada para auxiliar a constatar a quantidade de grãos geneticamente modificados que são produzidos e armazenados, como também para evitar a contaminação destes com os grãos convencionais, e esse item torna possível compreender a expansão da produção de produtos geneticamente modificados, como também auxilia na identificação do lote de sementes geneticamente modificadas (Brasil, 2011).

Como já foi mencionado, no texto sobre a previsão de pesquisadores da Embrapa de que em longo prazo haveria um equilíbrio entre a produção de soja convencional e de soja geneticamente modificada, previa-se que o modelo de produção seria utilizado de acordo com as necessidades e oportunidades de mercado. Nota-se que no Brasil prevaleceu o modelo de produção de alimentos geneticamente modificados, como o caso da soja transgênica, por questões de maior produtividade e menor custo de produção. Não há, assim, uma produção equilibrada entre os dois modelos produtivos.

Em 2005, alguns pesquisadores da Embrapa defendiam que a decisão de optar por um dos modelos de produção dependeria também de mais informações relacionadas à saúde, meio ambiente e agricultura, e concluíam na época que as futuras pesquisas seriam os norteadores para tomada de decisão. Mas, no decorrer dos anos, houve uma grande polarização a respeito do plantio de transgênicos e do uso do herbicida glifosato, fortemente associado à expansão desse tipo de plantio, com estudos que apontam que o referido produto é nocivo para a saúde e outros que concluem que, usado de maneira coerente e com rígidos controles, é seguro para a saúde e o meio ambiente.

Mediante toda essa polarização e outros fatores como processos judiciais, várias nações optaram por não utilizarem o glifosato e só consumirem produtos oriundos de lavouras convencionais, optando pela prevenção ao risco. Outras tomaram a decisão de continuar com o plantio de plantas transgênicas, tendo sido definido que cada país tem suas especificidades agrícolas, como no caso do Brasil, onde entes ligados ao setor produtivo defendem que, num país de extensão continental, seria impossível produzir em grande escala sem o uso de glifosato, tendo-se optado por continuar utilizando-o de forma restrita e com rígido controle de aplicação.

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

Mesmo com toda a predominância das lavouras transgênicas de soja no Brasil, tem-se espaço para o cultivo de soja convencional, fomentado pelos benefícios financeiros pagos pelo mercado externo aos produtores. Mediante as vantagens financeiras, provavelmente haverá aumento das áreas plantadas de soja convencional para os próximos anos.

As organizações certificadas que optam pela adoção do método identificador de transgenia utilizam essa ferramenta como um diferencial competitivo, utilizando-o como metodologia de separação da soja convencional da transgênica. Utilizam meios de separação dos dois produtos para atender a especificidades de mercados distintos, ou seja, a ferramenta de identificação está sendo uma ferramenta com viés econômico.

As unidades armazenadoras que adotaram esse item utilizam-no como ferramenta que auxilia na quantificação de tipos de soja armazenada e traz informações sobre o comportamento do mercado, quanto à produção de soja transgênica e convencional, servindo de parâmetro para esse tipo de informação. Nota-se que o comportamento do mercado produtor brasileiro está condizente com aspectos ligados a produtividade/rentabilidade financeira, não apontando diretamente a aspectos relacionados à saúde e meio ambiente.

O mercado produtor brasileiro, de forma indireta, atende aos aspectos relacionados à preservação da biodiversidade, pois, ao atender às demandas de mercados internacionais por produtos sem transgenia e, consequentemente, sem o uso do glifosato, abastecendo esses consumidores com grãos que estão de acordo com os padrões estabelecidos por essas nações, contribui para com a preservação do meio ambiente nos locais de plantio das lavouras convencionais e também preserva a saúde dos trabalhadores que atuam nas plantações, pois estes não manipulam o herbicida glifosato nesse tipo de lavoura.

Caso futuramente ocorra uma mudança na percepção dos consumidores brasileiros, ou então até que haja uma mudança na decisão das agências regulatórias nacionais quanto ao uso do glifosato, como aumento das restrições de sua aplicação ou até banimento de forma gradual, caso porventura apareçam novos estudos com comprovações mais robustas sobre a nocividade dos alimentos transgênicos associada ao uso de herbicidas como glifosato, isso favoreceria o aumento das lavouras convencionais.

Quanto ao aumento das lavouras convencionais, também seriam necessários investimentos em novas tecnologias, para se conseguir produzir em grande escala, principalmente em um país como Brasil, que apresenta clima tropical, vastas áreas de plantio e outras especificidades.

Também seria necessário investir na conscientização dos brasileiros quanto à produção e consumo de alimentos transgênicos – como já relatado no decorrer do texto, muitos consumidores não têm conhecimento prévio sobre esse tipo de alimento e mesmo sobre a biotecnologia utilizada na sua produção. É notável a diferença de percepção do público brasileiro, do europeu e do de algumas outras nações quanto ao consumo de alimentos transgênicos. O brasileiro aparenta não ter noção da nocividade dos produtos geneticamente modificados apresentada pela OMS e outras organizações. Esses estudos são pouco difundidos no Brasil, onde o próprio governo, por meio da Anvisa, chancela o uso de glifosato com restrições.

Por outro lado, os consumidores europeus e de algumas outras nações têm predileção por produtos considerados por eles mais seguros para o consumo e atrelados ao desenvolvimento sustentável, baseados nas conclusões científicas que atestam essas características.

Caso, em algum futuro, ocorram essas mudanças, havendo a redução gradual do uso do glifosato ou até o seu banimento no território

nacional, ocorrendo também a inserção de novas tecnologias para produção em grande escala de produtos convencionais, levando em conta as especificidades do País, e aumentando-se, assim, a produtividade, ocorreria, dessa forma, o ponto de equilíbrio previsto pelos pesquisadores da Embrapa no ano de 2005. Eles preconizavam que, em longo prazo, deveria ocorrer o equilíbrio do plantio de lavouras convencionais e transgênicas, salientando o atraso que ocorreria na previsão, caso esses fatos fossem efetivados.

Na época da concepção dos requisitos técnicos do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, estes foram idealizados para tornar as atividades de armazenagem de grãos mais modernas, produtivas e alinhadas com o desenvolvimento sustentável e com a proteção da biodiversidade. O item identificador de transgenia serviria para constatar o uso ou não de transgenia, com intenção de verificar as características dos grãos, buscando, assim, verificar se haveria também equilíbrio entre os dois meios de produção, promovendo, assim, maior sustentabilidade nos processos de armazenagem.

Caso houvesse equilíbrio entre os dois modelos produtivos, essa ferramenta também serviria como indicativo para saber se as lavouras estariam mais sustentáveis ou não, e se fariam o uso mais intenso de herbicidas como o glifosato ou não.

Caso as mudanças comportamentais do consumidor brasileiro e a decisão da Anvisa se efetivassem, o item identificador de transgenia não apenas atenderia ao viés econômico, mas também beneficiaria as perspectivas referentes à preservação da biodiversidade e da saúde, pois seria utilizado pelas unidades certificadas que optaram por sua adoção para identificar se os produtos estariam ou não contaminados por grãos que apresentam eventos transgênicos, pois, com a suposta mudança de visão sobre alimentos transgênicos, estes seriam apontados como nocivos à saúde e prejudiciais ao meio ambiente. Enfim, seria uma ferramenta de segurança que levaria a uma concepção de maior segurança, modernidade e sustentabilidade para as atividades relacionadas à armazenagem de grãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objeto de análise a compreensão dos efeitos da implantação do item recomendado pelo Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, o "identificador de transgenia", por compreender que esse requisito é relevante para a saúde humana, o bem-estar social e a preservação da biodiversidade, com pontos relacionados aos mercados interno e externo.

As análises tiveram como base leis, instruções normativas, decretos de leis, artigos científicos, livros, artigos publicados em jornais, matérias de jornais, informações publicadas em sites, relatórios técnicos, e apostilas técnicas sobre o que se relaciona a produtos transgênicos e implantação do item identificador de transgenia.

Percebe-se que a adoção do item identificador de transgenia por parte das unidades armazenadoras seria utilizada como uma ferramenta para separar os grãos transgênicos dos convencionais. Contudo, sucedeu-se a discussão a respeito da preferência de alguns mercados externos por produtos sem eventos transgênicos. Focou-se na cultura de soja, expondo-se os motivos da predileção dessas nações por alimentos oriundos de lavouras convencionais.

Evidenciaram-se os debates existentes sobre a confrontação do consumo de alimentos transgênicos com o de alimentos convencionais. Apontou-se a relação existente entre o aumento do cultivo da soja e eventos transgênicos, com a expansão da utilização do herbicida glifosato, focando-se nas argumentações existentes quanto ao uso desse produto. Fez-se a reflexão a respeito

Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 42, e27616, 2025
DOI: 10.35977/0104-1096.cct2025.v42.27616

da liberação/restrições/proibição desse herbicida em algumas nações e no Brasil.

Após as análises que confrontam a produção e consumo de alimentos convencionais com a de transgênicos, que enfatizaram a cultura da soja, demonstrando as implicações do aumento de produção desses grãos para a expansão da utilização do glifosato, conclui-se que o item identificador de transgenia deveria ser utilizado pelas unidades armazenadoras certificadas como uma ferramenta de controle, que visa ao equilíbrio entre a produção de grãos transgênicos e convencionais em busca da sustentabilidade.

No caso hipotético de uma mudança de regulamentações que visasse priorizar um controle mais efetivo da produção de grãos transgênicos, essa ferramenta seria um instrumento de controle e segurança. Provavelmente, na época de sua concepção pela equipe idealizadora dos requisitos técnicos e obrigatórios do Sistema Nacional de Certificação, fora idealizada sob uma perspectiva de busca pelo equilíbrio, em que se preconizava que a produção de transgênicos seria feita de forma controlada e amparada por estudos com ideias relacionadas ao bem-estar e saúde, meio ambiente e agricultura.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 1.102, de 21 de novembro de 1903. Institui regras para o estabelecimento de empresas de armazéns gerais, determinando os direitos e obrigações dessas empresas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 28 nov. 1903. Seção1, p.1.

BRASIL. Decreto nº 3.855, de 3 de julho de 2001. Regulamenta a Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000 que dispõe sobre o sistema de armazenamento dos produtos agropecuários, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 4 jul. 2001. Seção1, p.1-3.

BRASIL. Lei n° 9.973, de 29 de maio de 2000. Dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários. **Diário Oficial [da] República Federal do Brasil**, 30 maio 2000. Seção1, p.1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 29, de 08 de junho de 2011. [Aprova os requisitos técnicos obrigatórios ou recomendados para certificação de unidades armazenadoras em ambiente natural, e dá outras providências]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 9 jun. 2011. Seção1, p.9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 33, de 12 de julho de 2007. [Aprova os requisitos técnicos obrigatórios ou recomendados para certificação de unidades armazenadoras em ambiente natural, e dá outras providências]. **Diário Oficial da União**, 16 jul. 2007. Seção 1, p.4-11.

CANAL RURAL. **Brasil e Alemanha estreitam relação pela soja convencional**. 2022. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/projeto-soja-brasil/brasil-alemanha-estreitam-relacao-soja-convencional/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

CARRANÇA, T. **Agrotóxico mais usado do Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo**. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799>. Acesso em: 23 nov. 2023.

CASTELÕES, L. **Cultivares transgênicas de soja RR são indicadas para o cerrado**. 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17985240/cultivares-transgenicas-de-soja-rr-sao-indicadas-para-o-cerrado#:~:text=Resist%C3%AAncia%20ao%20glifosato,planta%20resistente%20ao%20herbicida%20-glifosato>. Acesso em: 23 nov. 2023.

CEE - FIOCRUZ. Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho. **Entenda o que é o glifosato, o agrotóxico mais vendido do mundo**. 2019a. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/987>. Acesso em: 23 nov. 2023.

CEE - FIOCRUZ. Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho. **Glifosato, um provável carcinógeno liberado no Brasil**. 2019b. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1086>. Acesso em: 22 nov. 2023.

CONDESSA, B.M.B.; MENEZES, I.M.; ARAÚJO, M.R.; ALMEIDA, A.F. de; SANTOS, C.C.A. do A. Alimentos transgênicos: percepção e aceitabilidade da população tocantinense. **Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v.7, p.304-314, 2020. DOI: https://doi.org/10.20873/uftv7-7917.

CORTESE, R. dal M.; MARTINELLI, S.S.; FABRI, R.K.; MELGAREJO, L.; NODARI, R.O.; CAVALLI, S.B. Reflexões sobre a proposta de modificação da regulamentação de rotulagem de alimentos transgênicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.26, p.6235-6246, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-812320212612.34772020.

FARIA, G. **Soja convencional é alternativa em áreas com plantas daninhas resistentes ao glifosato**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21130782/soja-convencional-e-alternativa-em-areas-com-plantas-daninhas-resistentes-ao-glifosato#:~:text=Soja%20convencional%20%C3%A9%20alternativa%20em%20%C3%A1reas%20com%20plantas%20daninhas%20resistentes%20ao%20glifosato,-Compartilhar&text=A%20praticidade%20do%20uso%20de,produtores%20optem%20por%20cultivares%20transg%C3%AAnicas>. Acesso em: 23 nov. 2023.

FARIA, J.E. A noção de paradigma na ciência do Direito: notas para uma crítica ao idealismo jurídico. In: FARIA, J.E. (Org.). **A crise do Direito em uma sociedade de mudanças**. Brasília: Ed. da UnB, 1988. p.13-30.

FERNANDES, G.B.; ASSUNÇÃO, W.M. O caminho da liberalização dos transgênicos no Brasil. **Agroecología**, v.2, p.19-28, 2017. Disponível em: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/download/347431/250911/1177341>. Acesso em: 23 nov. 2023.

FONSECA, J.J.S. da. **Metodologia da Pesquisa Científica.** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2002. Apostila.

GAVIOLI, A.P.R.; NUNES, J. da S. A soja transgênica no Brasil e suas influências à saúde e ao meio ambiente. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v.6, p.1-16, 2015. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/314>. Acesso em: 23 nov. 2023.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRILLI, M. **Glifosato na UE**: a discussão sobre o herbicida tem reflexos no Brasil? 2023. Disponível em: <https://exame.com/agro/glifosato-na-ue-a-discussao-sobre-o-herbicida-tem-reflexos-no-brasil/>. Acesso em: 23 nov. 2023.

INACIO, A. Soja convencional desaparece das lavouras do Brasil. **Bloomberg Línea**, 28 set. 2021. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/2021/09/28/soja-convencional-desaparece-das-lavouras-do-brasil/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

MARIUZZO, P. Transgênicos dividem o continente europeu. **Ciência e Cultura**, v.66, p.14-16, 2014. DOI: https://doi.org/10.21800/S0009-67252014000100007.

MORI, L. Glifosato: mitos e verdades sobre um dos agrotóxicos mais usados no mundo. **Folha de S.Paulo**, 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/02/glifosato-mitos-e-verdades-sobre-um-dos-agrotoxicos-mais-usados-do-mundo.shtml>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SILVA, E.M. da. **Soja convencional**: uma opção para aumentar a sua rentabilidade. 2020. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/soja-convencional/>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SNA. SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA (Brasil). **Cultivo de soja convencional agrega mais valor à produção**. 2018. Disponível em: <https://sna.agr.br/cultivo-de-soja-convencional-agrega-mais-valor-a-producao/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

VALOR ECONÔMICO. **Amaggi busca a soja transgênica sustentável**. 2008. Disponível em: <https://www.agrimidia.com.br/feiras-e-eventos/amaggi-busca-a-soja-transgenica-sustentavel/>. Acesso em: 25 jan. 2023.