

MUDANÇAS NA CADEIA PRODUTIVA DO FEIJÃO-COMUM COM A INSERÇÃO COMERCIAL DA TECNOLOGIA RMD

CHANGES IN THE COMMON BEAN CHAIN WITH THE COMMERCIAL RELEASE OF RMD TECHNOLOGY

Gilmara Martins de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Agronegócio - PPGAgro
Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia/GO – Brasil
Email: gilmara.martins01@gmail.com

Alcido Elenor Wander

Embrapa Arroz e Feijão – Santo Antônio de Goiás/GO – Brasil
Email: alcido.wander@embrapa.br

Recebido em: 11/03/2023

Aprovado em: 31/05/2023

Resumo

A inserção comercial do feijão transgênico com resistência ao mosaico provocará mudanças na cadeia produtiva do feijão, e para que a adoção ocorra de forma que promova melhor desempenho para aqueles que decidirem pelo cultivo do feijão BRS FC401 RMD é necessário que alguns aspectos sejam considerados, como o caso da observação da legislação e orientação técnica emitida pelos órgãos responsáveis, essa pesquisa procura indicar quais serão as mudanças e quais os comportamentos esperados dos adotantes, comparando com o ocorrido na cadeia da soja e do algodão após a inserção da transgenia. O trabalho tem natureza qualitativa e se caracteriza como pesquisa descritiva. Por meio da revisão literatura existente busca-se atender ao objetivo proposto.

Palavras-chave: Cadeia produtiva, tecnologia RMD, feijão-comum.

Abstract

The commercial release of transgenic beans with resistance to mosaic will cause changes in the production chain of beans. For the adoption to occur in a way that promotes better performance for those who decide to grow the beans BRS FC401 RMD, it is necessary that some aspects are considered, such as the observation of legislation and technical guidance issued by the responsible agencies. The study has a qualitative nature and is characterized as descriptive research. Through the review of existing literature, it seeks to meet the proposed objective.

Keywords: production chain, RMD technology, common bean.

1. Introdução

O mosaico dourado tem inviabilizado grandes áreas de cultivo do feijoeiro-comum no Brasil, principalmente durante o período da safra da seca ou segunda safra, época em que a infestação da mosca branca ocorre de forma mais acentuada. Segundo Aragão e Faria (2009) o mosaico dourado tem causado perdas anuais de 90 mil a 280 mil toneladas para a produção brasileira e a área que deixa de receber o plantio equivalem a 180.000 hectares (ha) durante a segunda safra.

Os custos produtivos têm sido elevados decorrentes da aplicação de defensivos, numa tentativa de controle da praga. Segundo Pedroso (2017) são de 7 a 10 aplicações de coquetéis de inseticidas quando detectada a presença do vetor, além da implementação do vazio sanitário, que é a ausência completa de plantas em áreas que se planejar plantar o feijão.

Em 2011 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) aprovou a inserção comercial do evento de transgenia que conferir resistência ao mosaico dourado na cultura do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*). Desde então, este evento vem sendo incorporado em algumas novas linhagens de feijão-comum do tipo comercial carioca no Brasil, pela Embrapa.

A introdução comercial do feijão transgênico resistente ao mosaico dourado certamente proporcionará mudanças na cadeia produtiva. Tais mudanças precisam ser antevistas para facilitar a tomada de decisão das partes interessadas. As principais mudanças apontadas por alguns elos da cadeia, em estudo prospectivo feito por Wander, Chaves e Gonzaga (2013) são a menor procura por inseticidas, maior estabilidade da produção, cultivo do grão durante maior tempo, diminuição do preço de aquisição praticamente para todos os integrantes da cadeia, entre outros.

A cadeia produtiva do feijão-comum não é a primeira a receber uma cultivar transgênica, na verdade entre as culturas de lavoura é uma das últimas a receber esse tipo de tecnologia. Na tentativa de entender as mudanças que a transgenia trará a cadeia produtiva do feijão-comum buscou-se o que ocorreu em outras cadeias produtivas que passaram pelo mesmo processo, como a soja, o milho e o algodão que atualmente a maior parte da produção é transgênica.

Assim, busca-se demonstrar, por meio da revisão da literatura, quais os aspectos que afetarão a cadeia produtiva do feijão-comum e as possíveis mudanças após a inserção comercial do BRS FC401 RMD. Questões sobre a percepção e aceitação do consumidor quanto ao uso da transgenia para o feijão-comum precisam ser consideradas em estudos posteriores.

2. Revisão da literatura

Entre o meio científico tem-se que a modificação genética é uma metodologia que contribui para a segurança alimentar global e é eficiente e sustentável associada a boas práticas de manejo promovendo a melhoria agrícola. No entanto, até o processo de desenvolvimento da legislação brasileira para regulamentação dos OGM's ocorreu de forma politizada, caracterizando-se por uma forte aversão social ao risco, traduzido em exigências sociais para políticas públicas de redução de riscos (DUSI et al., 2020).

Um conjunto de dispositivos jurídicos em diversas áreas do Direito está presente na Lei de Biossegurança (Lei 11.105/ 2005) e no Decreto 5.591/2005, desde o direito ambiental, sanitário, defesa do consumidor, civil, administrativo, penal e propriedade intelectual. Buscam mostrar os critérios e os parâmetros para a aprovação do uso comercial de OGM; garantir os interesses privados das empresas requerentes (sigilo comercial); garantir a preservação do interesse público assegurando a transparência das avaliações e das decisões tomadas pelos membros da CTNBio, além de penalizar possíveis irregularidades (SILVA; PELAEZ; VALLE, 2009).

O decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003 regulamenta o direito à informação previsto na Lei no 8.078, de 11 de setembro de 1990; quanto aos alimentos e ingredientes alimentares produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, destinados ao consumo humano ou animal. Assim, quando a presença do OGM for superior a 1% deve constar na embalagem "transgênico", "contém transgênico", "produto produzido a partir de transgênico" (BRASIL, 2003).

A identificação dos produtos transgênicos deve-se ao fato de que aqueles que não são transgênicos são classificados como bens de crença, pois baseados nas características visíveis não é possível diferenciar um produto GM do produto convencional, nem mesmo após o consumo (FUSCALDI; MEDEIROS; PANTOJA, 2012). A não indicação da presença da transgenia nos rótulos passa a ideia de que o alimento foi produzido de forma convencional.

Capalbo et al. (2015) demonstram que a percepção pública no Brasil sobre a biotecnologia e OGM está relacionada com características socioeconômicas, fontes das informações e com a confiança nas instituições. Destacam uma polarização entre grupos, alguns com atitudes positivas e certo grau de consciência sobre os OGM e outros com atitudes neutras ou negativas e com menor conhecimento sobre o assunto.

O debate sobre a adoção de OGMs exige o estabelecimento de bons canais de comunicação entre os diferentes interessados com meios apropriados para discutir questões relacionadas à ciência e à opinião pública. A confiança e a transparência são necessárias para o fortalecimento sustentável das opiniões e percepções públicas (CAPALBO et al., 2015). A falta dos bons canais de comunicação provoca a disseminação de opiniões extremamente contrárias ao uso de transgenia na produção alimentar.

A primeira cultura transgênica cultivada no Brasil foi a soja, foi introduzida no ano de 1996 por produtores do Rio Grande do Sul que trouxeram as sementes da Argentina, sem

ainda haver regulamentação (CIB, 2018). A primeira cultivar desenvolvida tem tolerância ao herbicida glifosato, utilizado para o controle de plantas daninhas. As características da soja transgênica plantada no Brasil variam entre resistência a herbicidas, insetos, tolerantes à seca e para produção de óleo em maior quantidade e qualidade, havendo cultivares com características conjuntas.

“No caso da soja, a introdução da variedade geneticamente modificada (GM) deu origem a uma polarização no mercado, criando uma oportunidade de diferenciação que antes não ocorria em commodities como a soja” (FUSCALDI; MEDEIROS; PANTOJA, 2012, p. 993). Tal fato demandou medidas para que houvesse segregação entre a soja geneticamente modificada e a convencional, a rastreabilidade passou a ser utilizada; adicionando novos processos na produção e comercialização criando novos custos para a distinção.

A liberação para comercialização do primeiro algodão transgênico no Brasil ocorreu em 2005, esse possui resistência ao glifosato, assim como a soja (CTNBIO, 2022). Alguns dos atributos concedidos ao algodão foi a resistência a insetos, tolerância a herbicidas, desenvolvimento de fibras longas. A Embrapa tem desenvolvido cultivares de algodão que além da resistência ao glifosato e a lagartas possuem estabilidade de produção e fibra de elevada qualidade (EMBRAPA, 2017). O que tem reduzido os custos e aumentando a rentabilidade dos produtores. Com os benefícios trazidos pela transgenia o algodão geneticamente modificado tem sido amplamente adotado.

O primeiro milho geneticamente modificado foi comercializado nos Estados Unidos da América em 1996, possuindo proteínas inseticidas da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). No Brasil a liberação comercial ocorreu em 2007 para cultivo a partir da safra 2008/2009. E desde então obteve grande aderência dos produtores, sendo que dentre as sementes de milho comercializadas na safra 2019/2020 87,7% eram transgênicas (MIRANDA et al., 2021).

Redução de perdas, de contaminação ambiental e intoxicação dos produtores ocorreram juntamente com a difusão de sementes geneticamente modificadas. O uso das sementes GM proporcionou o aumento da produtividade e da produção através da redução das perdas causadas por pragas e plantas invasoras, resultando em maior retorno econômico ao produtor, sem necessidade de abrir novas áreas de cultivo (MIRANDA et al., 2021).

A velocidade com que as culturas transgênicas do milho se tornaram populares e amplamente adotadas se deve a experiência anterior da soja, que se mostrou eficiente em atender a demanda dos produtores. Os atributos da semente do milho GM são controle dos insetos-pragas tanto da parte aérea quanto do solo e tolerância aos herbicidas glifosato e glufosinato de amônio (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2020). “Das 196 cultivares disponíveis para a safra 2019/2020, 131 apresentam eventos transgênicos, o que equivale a 66,8% do total. O restante (65 cultivares) é de cultivares convencionais” (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2020, p. 12).

As taxas de adoção de culturas transgênicas pelos produtores brasileiros em 2017/2018 foram de 94% para o algodão, 92,3% para a soja, 86,7% para o milho inverno e 74,7% para o milho verão (CIB, 2018). Segundo o ISAAA (2022), organização que documenta culturas transgênicas aprovados no mundo, há 67 eventos transgênicos para o algodão (*Gossypium hirsutum* L.); 43 eventos para a soja (*Glycine max* L.); 244 eventos para o milho (*Zea mays* L.); 8 eventos para o arroz (*Oryza sativa* L.); 11 eventos para o tomate (*Lycopersicon esculentum*) e para o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), 1 evento.

A mais recente cultivar portadora de transgenia desenvolvida pela EMBRAPA é o feijão-comum BRS FC401 RMD. Após um longo processo perante as autoridades responsáveis pela liberação do uso comercial do feijão transgênico resistente ao vírus do mosaico dourado, a liberação comercial ocorreu em 15 de setembro de 2011 pela CTNBio (PEDROSO, 2017). O vírus BGMV (*Bean Golden Mosaic Virus*) é um dos principais causadores de danos à cultura do feijão-comum. A resistência genética ao BGMV incorporada ao feijão-comum permitirá que áreas com alta infestação de mosca branca possam voltar a ser cultivadas com feijão-comum, caso o mercado seja favorável.

3. Aspectos metodológicos

A pesquisa bibliográfica visa levantar fatos sobre determinado tema a partir de estudos realizados anteriormente, assim busca a informação da contribuição de outros autores sobre o objeto de estudo. A presente pesquisa busca levantar opiniões, atitudes e crenças de um grupo, descobrir associações entre variáveis como também determinar a natureza das relações, para Gil (2010) as pesquisas que possuem tais características podem ser classificadas como descritivas.

Foi feita busca na literatura por produtos agrícolas que foram alvos das estratégias biotecnológicas para melhor desempenho no campo, e os resultados gerados com a adoção dos produtos transgênicos. Fez-se comparação entre os dados encontrados na pesquisa sobre adoção do feijão-comum resistente ao mosaico dourado com resultados obtidos em estudos anteriores, procurando compreender o impacto dessa tecnologia na cadeia produtiva do feijão-comum.

4. Resultados e discussão

Um estudo realizado com 827 consumidores urbanos de diferentes cidades brasileiras mostrou que os consumidores preferem sim a rotulagem dos produtos que sejam transgênicos, e que estão dispostos a consumi-los. Neste estudo também foi concluído que os consumidores têm mais receio quanto à presença de agrotóxicos nos alimentos e ao seu teor nutricional do que eles serem ou não transgênicos (DE CASTRO; YOUNG; LIMA, 2014).

Wander, Chaves e Gonzaga (2013) realizaram estudo prospectivo junto a técnicos, produtores e especialistas sobre potenciais alterações na cadeia do feijão-comum decorrentes

da adoção do feijão transgênico e apontam como cada elo da cadeia poderá ser impactado, como segue:

- Os fornecedores de insumos percebem que haverá queda na procura por inseticidas, uma vez que o vetor da doença não precisará de um controle forte. Mas apontam também surgimento de mercado adicional de outros insumos (fertilizantes e pesticidas).
- Para os produtores as mudanças mais esperadas são: maior estabilidade da produção devido aos menores riscos de perdas; possibilidade de cultivo em cerca de 200 mil hectares com alta infestação de mosca branca; redução dos custos produtivos devido à redução do uso de inseticidas; cultivo do grão por maior período de tempo, reduzindo a volatilidade dos preços; possibilita a escolha de melhores períodos de plantio visando explorar oportunidade de mercado; baixo pagamento de royalties, uma vez que a P&D é pública.
- Para os beneficiadores espera-se que ocorra incremento na qualidade e aquisição do produto com preços mais baixos devido à produção mais constante durante o ano.
- Os canais de distribuição serão beneficiados com menores preços de aquisição, redução do uso de estoques, produtos de alta qualidade com menor risco potencial de resíduos de inseticidas.

Alguns efeitos negativos podem ser manifestos para os fornecedores de insumos em consequência da redução do uso de inseticidas para combater a mosca branca. Os produtores, por sua vez, correm o risco de rejeição por parte dos consumidores do feijão geneticamente modificado, assim como os beneficiadores, varejistas e atacadistas. Beneficiadores e produtores também podem ser afetados com a queda dos preços por efeito do aumento da oferta (WANDER; CHAVES; GONZAGA, 2013).

Santos (2019) elaborou estudo sobre a percepção dos produtores de feijão-comum do município de Cristalina-GO, a respeito da cultivar BRS FC401 RMD. O resultado da pesquisa corrobora com os apontamentos trazidos por Guivant et al. (2009) e Wander et al. (2013) demonstrando que 83,8% dos entrevistados estariam dispostos a adotar a tecnologia motivados pela possibilidade de redução dos custos com agrotóxicos, aumento da produtividade, redução de áreas destinadas a cultura, aumento da renda.

Entre os pontos negativos apontados estão saturação do mercado devido ao aumento da oferta, possível rejeição pelos consumidores. Alguns produtores ainda indicam que não usariam a tecnologia por falta de conhecimento sobre as características técnicas do feijão (SANTOS, 2019).

Os resultados desta pesquisa demonstraram que a maioria dos produtores é favorável e que se disponível no mercado adotariam o feijão transgênico. Os principais motivos

apontados pelos produtores de feijão-comum para a adoção da tecnologia de resistência ao mosaico dourado foram redução do uso de agrotóxicos, pois a resistência ao mosaico dourado possibilita um menor controle da mosca branca, reduzindo a necessidade de aquisição de defensivos agrícolas; aumento da produtividade; diminuição do risco de perda; plantio em diversas épocas; resistência a doenças; aumento da renda; redução dos custos produtivos.

Diante do exposto observa-se que assim como ocorreu na cadeia produtiva da soja, algodão e milho que receberam características que lhe conferem resistência a insetos e herbicidas, na cadeia produtiva do feijão-comum o evento de transgenia provocará redução significativa do uso de defensivos agrícolas para o controle da mosca branca, onde a maioria dos entrevistados apontaram que fazem cerca de 5 a 10 aplicações para controle do vetor do BGMV. O que ocasionará redução da demanda por defensivos para os fornecedores de insumos.

O aumento da produção e da produtividade em outras cadeias com cultivares transgênicas é evidente; espera-se que o mesmo ocorra com o feijão-comum, havendo uma taxa crescente de adoção. A possibilidade de cultivo em diferentes épocas permitirá estabilização da oferta do produto, reduzindo as oscilações de preço ao consumidor.

Com o uso da cultivar RMD surgirá um novo processo que percorrerá por todas as etapas da cadeia produtiva do feijão-comum, o rastreamento e monitoramento será essencial envolvendo os produtores e as empresas beneficiadoras, empacotadoras e o setor de distribuição e comercialização. Um dos métodos de identificação da transgenia utilizado é a análise de PCR que permite identificar a existência e a quantificação da presença de produtos ou subprodutos transgênicos. Outra forma é o envio de amostras para laboratórios de análise em genética (Barbosa et. al, 2021). Para assegurar a rastreabilidade o produtor precisará custear o envio a laboratórios e a identificação da resistência ao mosaico dourado por meio de rotulagem.

Outra metodologia que pode ser utilizada é a LAMP (*Loop-Mediated Isothermal Amplification*) que possibilita a amplificação do DNA alvo sob condições isotérmicas (TEIXEIRA et al., 2020). “O resultado é obtido após a extração do DNA total das amostras de plantas ou de sementes de feijão e todo o processo é realizado no período de 40 a 90 minutos” (BARBOSA et al., 2021, p.12), a diferenciação entre amostras transgênicas e não transgênicas ocorre com a mudança de cor, observada ao final da reação.

Além de seguir as normas existentes como a Instrução Normativa nº 12/2008, sobre qualidade e rotulagem do produto, será preciso também seguir as exigências da Lei nº 8.078/1990, e do Decreto nº 4.680/2003 que regulamenta o direito à informação quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham organismos geneticamente modificados. O rótulo do produto deverá conter o símbolo de transgênico, conforme exigido pela Portaria nº. 2.680/2003.

Esses procedimentos precisam ser seguidos para dar segurança à cadeia produtiva quanto à rastreabilidade da transgenia, reduzindo as incertezas quanto à qualidade das sementes e grãos e a diferenciando dos produtos não transgênicos.

5. Considerações finais

Com a difusão e adoção da transgenia toda a cadeia produtiva do feijão-comum em médio e longo prazo será afetada, exigindo menores aquisições de insumos para o cultivo; para o produtor maior estabilidade na produção e nos preços de vendas; redução dos custos produtivos com inseticidas podendo direcionar tais recursos para investimento em outras áreas. No entanto, há a exigência de comprimento com os dispositivos legais que tratam do consumo e comercialização de produtos geneticamente modificados.

Assim, os que aderirem a transgenia deverão arcar com os custos de identificação e rotulagem desses produtos. Será necessário, assim como na soja, o estabelecimento de normas de coexistência entre os produtos OGM e os convencionais evitando a contaminação de safras não transgênicas e prejuízo para os produtores tradicionais.

Um ponto importante que deve atentar-se na adoção da cultivar BRS FC401 RMD é a percepção e aceitação dos consumidores quanto ao uso da tecnologia de transgenia em alimentos, pois são para estes em última instância a quem os produtos são destinados. Assim, a opinião da sociedade deve ser levada em consideração. Atualmente os alimentos transgênicos são amplamente utilizados, desde o uso de óleo de soja, canola a salmão com crescimento acelerado. O início da inserção da transgenia causa estranheza e receio para a percepção pública, mas com o passar do tempo e a difusão da inovação são aceitos e amplamente utilizados, caso que se verifica com a soja, milho e algodão.

Importante ressaltar que a presença dos OGM não elimina a existência de cultivares tradicionais, podendo o consumidor escolher pelo consumo ou não. No entanto, com o aumento da adoção da transgenia haverá aumento de preço para aquisição de grãos convencionais, dado a menor oferta.

Por último, não é esperada uma rejeição ao feijão rotulado como transgênico pelos consumidores, a exemplo dos inúmeros alimentos já rotulados e amplamente consumidos no Brasil.

Referências

BARBOSA, F. R.; SOUZA, T. L. P. O.; WENDLAND, A.; COSTA, A. G.; QUINTELA, E. D.; ARAGÃO, F. J. L.; FARIA, J. F.; VIVIAN, R. **Feijão resistente ao mosaico-dourado**. Circular técnica nº 91. Embrapa. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 4.680**, de 24 de abril de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm>. Acesso em: 09 fev. 2023.

CAPALBO, D. M. F.; ARANTES, O. M. N.; MAIA, A. G.; BORGES, I. C.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. **A study of stakeholder views to shape a communication strategy for GMO in Brazil.** 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190442/1/CL-CapalboDMF-Top5Contributions...-2018-Ebook-PA....pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2023.

Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB). **20 anos de transgênicos: impactos ambientais, econômicos e sociais no Brasil.** 2018. Disponível em: <https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/153575459920-anos-de-transgenicos-no-brasil.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2023.

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). **Liberações Comerciais.** Disponível em: <<http://ctnbio.mctic.gov.br/liberacao-comercial>>. Acesso em: 09 fev. 2023.

DE CASTRO, B. S.; YOUNG, C. E. F.; LIMA, G. R. A percepção pública de risco alimentar e os organismos geneticamente modificados no Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 22, n. 1, p. 164-192, 2014.

DUSI, A. N.; CAPALBO, D. M. F.; FARIA, J. C. Chapter 6.5 - Controversial issues: Brazil case studies. In: ANDERSEN, V. (ed). **Genetically Modified and Irradiated Food.** 2020, p. 173-182.

Embrapa Algodão. **Brasil desenvolve seu primeiro algodão transgênico de fibra longa.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/22885604/brasil-desenvolve-seu-primeiro-algodao-transgenico-de-fibra-longa>>. Acesso em: 09 fev. 2023.

FUSCALDI, K. C.; MEDEIROS, J. X.; PANTOJA, M. J. Soja convencional e transgênica: percepção de atores do SAG da soja sobre esta coexistência. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 4, p. 991-1020, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 2008.

GUIVANT, J. S.; CAPALBO, D. M. F.; DUSI, A. N.; FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; WANDER, A. E. Uma experiência de consulta a setores de interesse no caso do feijão transgênico. 2009. In: COSTA, M. A. D; COSTA, M. F. B. **Biossegurança de OGM: uma visão integrada.** Rio de Janeiro: Publit, 2009.

International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications - ISAAA. **GM Crops List.** Disponível em: <<https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/cropslist/default.asp>>. Acesso em: 09 fev. 2023.

MIRANDA, R. A.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; DURÃES, F. O. M. **Sustentabilidade da cadeia produtiva do milho.** Documento 261, Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. 27 p., 2021.

PEDROSO, M. T. M.; **Instituições e inovação tecnológica agropecuária: o caso de produtos biotecnológicos no Brasil e nos Estados Unidos.** Tese de doutorado. Universidade de Brasília. Brasília- DF. 2017.

PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E. **Sementes de milho: nova safra, novas cultivares e continua a dominância dos transgênicos**. Documento 251. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. 2020.

SANTOS, C. R. S. **Análise de risco econômico do controle químico da Bemissia tabaci no feijão transgênico e potencial de sua adoção**. 2019. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2019.

SILVA, L. R.; PELAEZ, V.; VALLE, S. Implementação da Lei de Biossegurança no Brasil. 2009. In: COSTA, M. A. D.; COSTA, M. F. B. **Biossegurança de OGM: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Publít, 2009.

TEIXEIRA, N. C.; WENDLAND, A.; OLIVEIRA, M. I. D. S.; BRANDÃO, L. T. D.; SOUZA, T. L. P. O.; FARIA, J. C.; DEL PELOSO, M. J.; CORTES, M. V. C. B. Rapid identification of RNAinterference-based resistance to Bean golden mosaic virus in transgenic common beans via loop-mediated isothermal amplification. **Crop Science**, v. 60, n. 6, p. 3004-3012, Nov./Dec. 2022. <https://doi.org/10.1002/csc2.20107>

WANDER, A. E.; CHAVES, M. O.; GONZAGA, A. C. DE O. Potential adoption and impact of Embrapa 5.1 GM common bean for small and middle size farms in Brazil (U. of Hohenheim, Ed.) **Conference on International Research on Food Security, Natural Resource, Germany Tropentag**, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260601629_Potential_adoption_and_impact_of_Embrapa_51_GM_common_bean_for_small_and_middle_size_farms_in_Brazil>. Acesso em: 09 fev. 2023.