

BARREIRAS ENFRENTADAS PARA GARANTIR A OFERTA DE SOJA LIVRE DE TRANSGÊNICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

*Barriers confronted to ensure the GMO-free soybean offer: a
systematic literature review*

Fabrcio Oliveira Leitão
Gabriel William Boente Lima
Karim Marini Thomé

BARREIRAS ENFRENTADAS PARA GARANTIR A OFERTA DA SOJA LIVRE DE TRANSGÊNICOS: uma revisão sistemática da literatura

Barriers confronted to ensure the GMO-free soybean offer: a systematic literature review

Fabício Oliveira Leitão
Gabriel William Boente Lima
Karim Marini Thomé

Resumo: O advento dos transgênicos trouxeram dificuldades para garantir a oferta da soja livre de transgênicos, que tem sido cada vez mais demandada por mercados céticos ao consumo de produtos geneticamente modificados. O objetivo deste trabalho foi identificar dificuldades enfrentadas pelos agentes para segregar a soja e ofertar um produto livre de transgênicos. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura e feita uma análise de conteúdo. Os resultados mostraram que há muitas dificuldades para fazer a segregação, causando incertezas para os agentes, principalmente pela diversidade de estratégias de segregação utilizadas pelos agentes. A falta da sinalização quanto ao pagamento de prêmios, dificuldade em mensurar os custos da segregação, e a heterogeneidade de leis que regulamentam a coexistência também foram apontados como barreiras. Porém, parece estar claro que se houver pagamento de prêmios, a oferta da soja livre de transgênicos será constante.

Palavras-chave: soja transgênica; segregação; coexistência; barreiras.

Abstract: The beginning and diffusion of GMOs has made it difficult to secure the supply of GMO-free soybean, which has been increasingly demanded by skeptical markets for the genetically modified products consumption. This article aims to identify the barriers faced by agents to segregate soy and offer GMO-free products. A systematic literature review and a content analysis was performed. The results showed that there are several barriers to segregate, causing uncertainties for the agents, mainly due to the diversity of segregation strategies that have been used by the agents. Lack of signaling for premium payments, difficulty in measuring segregation costs, and heterogeneity of laws regulating coexistence were also pointed out as barriers. However, it seems clear that if premiums are paid, the supply of GMO-free soybean will be constant.

Keywords: transgenic soybean; segregation; coexistence; barriers.

Resumen: La llegada de los OGM ha dificultado asegurar el suministro de soja libre de OGM, que los mercados escépticos han demandado cada vez más para el consumo de productos genéticamente modificados. El objetivo de este trabajo fue identificar las dificultades que enfrentan los agentes para segregar la soja y ofrecer un producto libre de OGM. Se realizó una revisión sistemática de la literatura y se realizó un análisis de contenido. Los resultados mostraron que existen muchas dificultades para segregar, lo que genera incertidumbres para los agentes, principalmente debido a la diversidad de estrategias de segregación utilizadas por los agentes. La falta de señalización para pagos de primas, la dificultad para medir los costos de segregación y la heterogeneidad de las leyes que regulan la coexistencia también se señalaron como barreras. Sin embargo, parece claro que si se pagan las primas, el suministro soja libre de transgênicos será constante.

Palabra clave: soja transgênica; segregación convivencia barreras.

INTRODUÇÃO

A aparente possibilidade de convivência dos mercados de soja transgênica e convencional esbarra em dificuldades para países produtores e exportadores, no qual a oferta de um produto diferenciado, livre de transgênicos, pode ser uma forma de diferenciação e agregação de valor ao produto. O Brasil é um dos poucos países que tem condições de fazer a segregação, sendo esse um diferencial competitivo (LEITÃO, 2009).

Abrange (2014) diz que há uma crescente rejeição aos transgênicos no mundo, e que existe um aumento da demanda por grãos convencionais, o que abre espaço para os produtos não geneticamente modificados brasileiros nos mercados internos e externos.

Mais de 230 regiões na União Europeia, aproximadamente 4.200 municípios, declararam-se que não vão aderir a produtos transgênicos, comprometendo-se a não permitir o uso de organismos geneticamente modificados na agricultura em seus territórios. A Europa, assim como a Austrália, a Coreia e o Japão, são mercados abertos aos grãos brasileiros livres de transgênicos. As empresas, no entanto, têm tido dificuldades no processo de segregação, principalmente o elo dos produtores rurais (ABRANGE, 2014). Como a maioria dos países não tem um sistema de responsabilização pelos organismos geneticamente modificados, os custos para se evitar a contaminação transgênica acabam sendo bancados pelos contaminados, neste caso, os produtores rurais (FUSCALDI, MEDEIROS e PANTOJA, 2012).

Um grupo de 14 países da União Europeia importou cerca de 2,7 milhões de toneladas de farelo de soja não transgênica, e há potencial de demanda pela Índia (MANO, 2017). Essa tendência para mercados de produtos diferenciados está em crescimento, o que justifica estudos mais aprofundados sobre o tema. Mano (2017) e Patroni (2018) mostram que um movimento para substituir a soja transgênica por sementes convencionais está ganhando força em Mato Grosso, na medida em que produtores antecipam um aumento na demanda da Ásia e Europa. Um exemplo da força deste movimento é o interesse demonstrado por uma comitiva chinesa, da província de Shaanxi, que demonstrou grande interesse na soja convencional produzida no Mato Grosso (PATRONI, 2018).

O consumo de soja da China, que impulsiona a expansão agrícola do Brasil, continua forte. No entanto, uma aversão de consumidores chineses contra os transgênicos está começando a abalar a demanda por óleo de soja (MANO, 2017). Há o apoio de pelo menos três grandes *tradings* no Brasil para o plantio da soja convencional, incluindo a Amaggi, Imcopa International e a Caramuru Alimentos, que pagam prêmios para os produtores que conseguem entregar um produto livre de transgênicos. O prêmio médio foi R\$12,00 a mais por saca de 60 kg de soja não-transgênica na safra 2016/17 (MANO, 2017).

O que justifica a segregação e a oferta de uma soja livre de transgênicos é que ainda há dúvidas relacionadas ao impacto de alimentos geneticamente modificados sobre a saúde humana, conforme estudos de Costa, Dias, Schidegger e Marin (2011), aumentando assim a demanda por matérias-primas convencionais.

Isso justifica a importância que deve ser dada para a segregação da soja, especialmente para aqueles produtores que decidirem oferecer um produto livre de transgênicos, recebendo como contrapartida prêmios que possivelmente cubram os custos adicionais da segregação.

Importante ressaltar que há formas distintas de se fazer a segregação, conforme mostrado por Leitão (2009) e Leitão (2014). Essas diferenças se dão principalmente pelas condições de aspectos econômicos, gerenciais e institucionais,

como investimentos em ativos específicos que deve ser realizado para garantir a separação do produto, o tamanho da propriedade, a possibilidade de transporte próprio e as incertezas e riscos existentes, sobretudo do ambiente institucional.

No que tange à questão da segregação, dentro de uma perspectiva econômica, essa prática se faz difícil, pois, quanto menor o volume de um produto diferenciado, mais difícil e onerosa é sua separação e manipulação, como a soja convencional, que no Brasil representa um percentual muito baixo do volume da produção total em comparação à soja transgênica (ABRASEM, 2018). Contudo, estudos mais recentes mostram que a soja convencional vem ganhando força. Há previsões de aumento da sua produção em alguns estados, como o Mato Grosso, para quase 15% da área plantada (APROSOJA, 2017; GLOBORURAL, 2017). Depois da soja transgênica quase dominar todo mercado brasileiro, começa a haver uma maior demanda pela soja livre de transgênicos.

Sendo assim, a soja convencional cria um nicho de mercado para agentes que tenham interesse em segregar o produto, uma vez que lavouras não-transgênicas exigem controles rígidos para evitar contaminação durante todo processo de produção, o que pode elevar os custos de produção e de transação. Esses custos são apontados como barreiras por parte de alguns agentes, notadamente os produtores rurais, que muitas vezes resolvem não segregar o produto pela dificuldade de lidar com novos processos, que antes da adoção dos transgênicos não existiam (LEITÃO, GRANEMANN e SILVA, 2016).

Destarte, o objetivo deste trabalho foi identificar as barreiras enfrentadas pelos agentes para segregar a soja e ofertar um produto livre de transgênicos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um trabalho descritivo e qualitativo. O procedimento técnico utilizado foi a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), seguindo o protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008). A análise dos dados foi feita através da análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

A RSL foi realizada utilizando o protocolo proposto por Cronin, Ryan e Coughlan (2008). Destarte, foi possível identificar as estratégias que têm sido adotadas pelos produtores rurais do Brasil e do mundo para fazer a segregação da soja e ofertar um produto livre de transgênicos, além de levantar as dificuldades gerenciais, institucionais, econômicas e ambientais que existem para garantir a coexistência da soja.

A análise de conteúdo deste trabalho compreendeu as seguintes fases, conforme proposto por Bardin (1977): I) Leitura do material coletado, neste caso os artigos levantados nas buscas realizadas; II) Codificação para formulação de categorias de análise; III) Recorte do material (em unidades de registro, como palavras, frases e parágrafos, comparáveis e com o mesmo conteúdo semântico); IV) Estabelecimento de categorias (diferente, tematicamente, das unidades de registro); V) Agrupamento das unidades de registro em categorias comuns; VI) Agrupamento progressivo das categorias (iniciais, intermediárias e finais, respectivamente); e VII) Inferência e interpretação.

2.1 Etapas do Desenvolvimento da Revisão Sistemática de Literatura

A RSL permite incluir literatura teórica e empírica, simultaneamente, bem como estudos com abordagem qualitativa e quantitativa. De acordo com esse protocolo, o pesquisador, no ato da revisão, seguiu os seguintes procedimentos: (i) formula a pergunta de pesquisa; (ii) defini critérios de inclusão ou exclusão; (iii) seleciona e acessa a literatura; (iv) avalia a qualidade da literatura incluída na avaliação; (v) analisa, sintetiza e divulga os resultados (CRONIN, RYAN e COUGHLAN, 2008). Assim, apresentam-se os critérios aplicados utilizados na RSL.

a) Formular a pergunta de pesquisa: Quais são as barreiras para garantir a coexistência da soja e ofertar de uma soja livre de transgênicos?

b) Definir critérios de inclusão ou exclusão: Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, utilizadas como critérios de inclusão da pesquisa: “soja”, “transgênica”, “convencional”, “agroindustrial” e “segregação” para as pesquisas de artigos em português. Para as pesquisas em inglês, os *keywords* utilizados foram “soybean” e “transgenic” como *keywords* “fixas”, e as *keywords* “conventional”, “agroindustrial”, “segregation” e “separation”, pesquisadas separadamente.

Foram utilizados os operadores booleanos “E” e “AND” em seus respectivos idiomas em todas as pesquisas. A incidência das palavras-chave e *keywords* foram no artigo inteiro, incluindo título, resumo e corpo do texto.

O recorte temporal incluiu obras publicadas entre agosto de 2007 a agosto de 2018. Foram aceitos artigos publicados em periódicos classificados pelo sistema Qualis/Capes entre os estratos de qualidade A1 a B3, sendo incluídas também teses e dissertações oriundas de Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Foram excluídos trabalhos oriundos de: (i) publicações de congressos e eventos; (ii) revistas com classificação inferior a B3; (iii) trabalhos de graduação e programas de pós-graduação lato sensu; e (iv) publicações fora do recorte temporal.

Foram utilizadas as bases de dados nacionais (BDN) e internacionais (BDI), sendo elas: (i) Base de Dados de Pesquisa Agropecuária (BDN); (ii) Google Acadêmico (BDN); (iii) Portal da Capes (BDN); (iv) SciElo (BDN); (v) Emerald Insight (BDI); (vi) Science Direct (BDI).

c) Selecionar e acessar a literatura; Depois de realizadas as buscas, retornaram 1.698 resultados, conforme Tabela 1. Seguindo os critérios estabelecidos, foram aceitos apenas 14 trabalhos para compor o portfólio da análise. Além disso, foi utilizado como critério de escolha uma análise do contexto descrito na leitura prévia dos trabalhos. Os trabalhos que retornaram em repetição nas bases de dados foram excluídos da análise.

Tabela 1 – Resultados da busca segmentados por banco de dados

Constructos utilizados na busca	Googl e acadê mico	Port al da Cape s	Scie nce Dire ct	Em era ld	Sci elo	BD PA	Tot al
Soja (soybean), transgênica (transgenic) e convencional (conventional)	-	-	-	21	28	16	65
Soja (soybean), transgênica (transgenic) e segregação (segregation)	-	-	-	2	2	-	4
Soja (soybean), transgênica (transgenic) e agroindustrial (agroindustrial)	-	-	-	-	1	1	2
Soja (soybean), transgênica (transgenic), convencional (conventional), agroindustrial (agroindustrial) e segregação (segregation)	1002	-	-	-	-	-	1002
Soja e transgênica	-	221	-	-	-	-	221
Soja (soybean), transgênica (transgenic), convencional (conventional) e agroindustrial (agroindustrial)	-	-	3	-	-	-	3
Soja, transgênica, convencional e separação	-	-	295	-	-	-	295
Soja, transgênica, convencional e segregação	-	-	96	-	-	-	96
Soja (soybean), transgênica (transgenic) e separação (separation)	-	-	-	10	-	-	10

d) Avaliar a qualidade da literatura incluída na avaliação;

Os trabalhos foram agrupados em categorias em função da publicação de suas pesquisas e em consonância com o tema desta RSL. Feito isso, foram elaboradas duas categorias de análise: (1) Publicações em Periódicos; (2) Trabalhos Oriundos de Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu. Atendendo aos critérios estabelecidos, foram selecionados 6 trabalhos oriundos de programas de pós-graduação e 8 artigos publicados em periódicos, classificados nos estratos de A1 a B3, sendo selecionado o periódico de maior estrato publicado pela plataforma Qualis/Capes.

e) Analisar, sintetizar e divulgar os resultados: Essa etapa compreendeu a análise detalhada de cada trabalho em sua totalidade, onde foi feita a leitura e interpretação na íntegra dos trabalhos selecionados, culminando na apresentação do próximo capítulo, que versa sobre os resultados da RSL. Com os resultados, foi possível tecer comentários sobre as principais abordagens direcionadas ao tema e atingir o objetivo proposto.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foi identificado que a maioria dos trabalhos realizados são oriundos de periódicos, 8 no total, porém a diferença não é tão grande em relação aos trabalhos realizados em Programas de Pós-Graduação (PPG), 6 no total.

Sobre trabalhos de PPG, foram analisadas 4 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado. Um dado que vale ressaltar é que, dentre os trabalhos de PPG, a maioria das produções foram de PPGs da Universidade de Brasília, com 3 trabalhos.

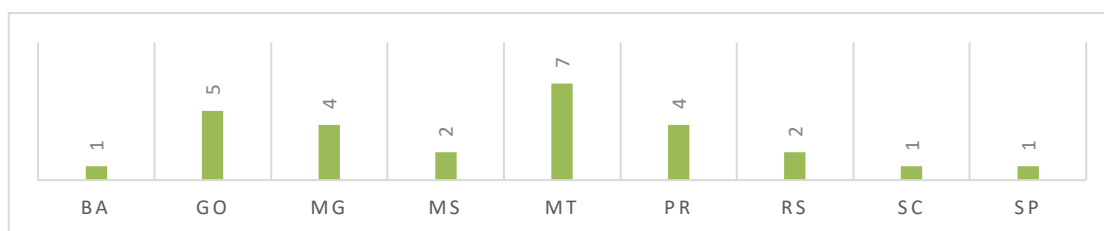
Foram selecionados 5 trabalhos internacionais, sendo 1 de PPG e 4 de periódicos. Interessante ressaltar que apenas 1 trabalho não diz respeito à realidade brasileira sobre a questão da coexistência da soja, o de Covino (2016), que analisou o uso e a regulamentação de transgênicos na União Europeia.

A rastreabilidade é um sistema que ajuda garantir a coexistência da soja, citado em 8 trabalhos selecionados. De forma geral, os autores concordam que esse sistema é importante, no sentido de agregar valor e qualidade ao produto.

Os trabalhos de Oliveira (2011) e de Oliveira e Alvim (2017) ressaltam a importância de se analisar o contexto do Protocolo de Cartagena de Biossegurança (PCB), convenção internacional da qual o Brasil é signatário, para poder seguir diretrizes que afetam diretamente o setor agroindustrial (SAG) da soja, e também influenciam na sinalização de informações sobre a garantia da coexistência.

Com relação aos Estados que os estudos foram realizados, é importante informar que os trabalhos podem ter sido desenvolvidos em mais de um Estado dentro do mesmo estudo, sendo aqui contados o número de vezes que o Estado foi utilizado como local de referência da pesquisa. Os resultados são apresentados no Gráfico 1, com destaque para Mato Grosso.

Gráfico 1 - Quantidade de trabalhos realizados por estado



O Brasil é o país onde há mais estudos realizados, 12 no total. Isso se dá pelo destaque internacional como um dos maiores produtores e exportadores de soja do mundo (USDA, 2018), e pelo grande potencial de segregação. Alemanha, Espanha, França, Hungria, Itália, Reino Unido e República Tcheca tiveram um trabalho.

Apesar de não ter pesquisas realizadas na Argentina e Estados Unidos, esses países são bastante citados nos trabalhos, e se destacam como concorrentes do Brasil na produção e exportação de soja (USDA, 2018). O fato de não aparecer trabalhos voltados para essa temática se justifica por EUA e Argentina não estarem interessados em fazer a segregação da soja ao longo da cadeia produtiva, tendo como estratégia misturar toda a soja, diferente do que os outros países têm feito.

Sobre a abordagem dos trabalhos, 9 são qualitativos e 5 quali-quantitativos. Isso se explica pelo fato dos estudos se direcionarem mais para uma abordagem exploratória, não utilizando dados quantitativos para fundamentarem seus resultados.

O ano com mais trabalhos realizados foi o de 2011, com 3 publicações. Não houve publicações nos anos de 2012 e 2013. Em 2016 tiveram 2 trabalhos, e o restante dos anos apenas 1 trabalho.

3.1 Análise dos Trabalhos Selecionados

Seguindo os critérios de Bardin (1977), foi feita uma divisão dos trabalhos por temas comuns entre eles, visando ter mais eficácia para atingir o objetivo do trabalho.

O primeiro tema foi “estratégias de segregação”. Trata das ferramentas, metodologias e decisões que os produtores utilizam para fazer a segregação da soja. Esse tema aborda, em termos práticos, como os procedimentos adotados para a segregação estão ocorrendo na cadeia da soja, e quais similaridades e diferenças existem entre os diversos agentes para a garantia da coexistência.

O segundo tema foi “recebimento de prêmios e custos da segregação”. Aborda os prêmios que têm sido recebidos para fazer a segregação pelos agentes ao longo da

cadeia, bem como os custos para a implementação de sistemas de rastreabilidade e certificação.

O terceiro tema foi “aspectos institucionais”. Aborda questões sobre as diversas “regras do jogo”, leis e regulamentações, nacionais e internacionais, que influenciam a produção dos transgênicos e sua coexistência com a soja convencional.

3.1.1 Estratégias de segregação

Leitão (2014) reconhece a conveniência para os produtores quando da adoção das culturas transgênicas. Tal facilidade teria a segregação como obstáculo para aqueles que querem trabalhar com as duas culturas, pois essa estratégia exige uma nova organização dos ativos e processos envolvidos na cadeia logística, trazendo alterações nos processos e aumentando os riscos de contaminação.

Felippe (2007) analisou a relação das incertezas comerciais, econômicas, tecnológicas e institucionais com relação a quais estratégias os produtores adotam, se escolhem produzir unicamente soja transgênica ou convencional ou adotam formas híbridas, plantando as duas opções, tendo que fazer a segregação, estratégia essa que aumenta seus custos, porém, em contrapartida, pode haver recebimentos de prêmios. Tais incertezas elevam o risco da decisão, e influenciam diretamente as preferências dos produtores na hora de optar por uma dessas culturas ou trabalhar com as duas concomitantemente.

Acerca das decisões do plantio de transgênicos, Ribeiro (2008) apontou que os fatores que mais restringem são: a falta de uma variedade de soja GM adaptada para cada região, a redução da produtividade das lavouras, o pagamento dos *royalties* e a chance de diferenciação de preço. Já no caso dos fatores que pesam a favor da decisão de plantar transgênicos, Ribeiro (2008) elenca a facilidade do manuseio da soja GM, e a flexibilidade de aplicação de defensivos agrícolas.

Sobre a questão da contaminação da soja convencional pela soja transgênica, Ribeiro (2008) e Leitão (2009) concordam que esse é um dos maiores problemas para a coexistência, sendo a segregação total a única forma de possibilitar a produção de soja convencional conjuntamente com a soja transgênica.

Leitão (2009) e Leitão *et al.* (2018) mostram que junto à liberação da comercialização da variedade transgênica no Brasil, emergiram novas formas de governança devido às alterações que a cadeia produtiva da soja teve que passar, chamando atenção especial para o papel dos contratos entre os agentes, sobretudo a dos armazenadores, que usam seu poder de barganha para ditar regras junto aos produtores, forçando-os a escolher um tipo de soja em detrimento de outro, a depender do seu interesse. A estratégia de escolher não é mais do produtor rural, mas das empresas armazenadoras às quais os produtores mantêm contratos.

Em relação aos procedimentos necessários para a segregação, Pelaez (2010) apresentou quatro etapas, sendo elas: a) cuidados na produção e multiplicação de sementes, onde a Cooperativa (objeto da análise) valida e inspeciona todo o processo de produção e de multiplicação de sementes para seus fornecedores. b) produção de grãos, onde é realizado testes para garantir a identidade da soja não transgênica; c) processamento na indústria, onde a Cooperativa coleta amostras a cada duas horas, enquanto a soja é descarregada na planta de processamento; d) remessa para exportação, onde são intensificados o cuidado e a atenção do sistema, pois há o risco de a carga ser contaminada com a de outras empresas.

Sobre os pontos críticos citado por Pelaez (2010), destacam-se: a recepção dos grãos nos armazéns e no terminal portuário. Resultados semelhantes foram

encontrados nos estudos de Leitão (2014), onde foi identificado a carência de limpeza dos contêineres dos trens e dos porões dos navios para recepção da soja.

Foi percebido também que os produtores ainda não contam com uma gestão adequada para lidar com a nova tecnologia, usando ferramentas arcaicas para tomadas de decisão, recorrendo, muitas vezes, a fatores culturais e empíricos (LEITÃO *et al.*, 2010).

Areal, Riesgo e Rodríguez-Cerezo (2011) argumentam que a produção de transgênicos possibilita maior flexibilidade e simplificação no gerenciamento de culturas. Porém, para aqueles produtores que desejam escolher o plantio da soja convencional, algumas medidas potenciais para evitar a contaminação devem ser adotadas, como manter uma distância no plantio da soja transgênica e convencional, chamadas de distância de separação. Para que isso seja feito, os produtores que queiram produzir soja transgênica devem notificar as autoridades públicas e vizinhos da intenção dos agricultores de cultivar uma safra geneticamente modificada (GM), e medidas de segregação necessárias durante o transporte, manuseio (por exemplo, a limpeza das máquinas) ou processos de armazenamento, que devem ser adotados para garantir a coexistência (AREAL, RIESGO, e RODRIGUES-CEREZO, 2011).

Fuscaldi, Medeiros e Pantoja (2011) e Leitão, Granemann e Silva (2016) constataram que a contaminação pode ocorrer em vários momentos, sendo os principais: a) produção e tratamento da semente nas Unidades Beneficiadoras de Sementes (UBS); b) plantio; c) fluxo gênico; d) colheita; e) transporte; e f) armazenagem. Ou seja, existem riscos em praticamente todas as etapas. Somente a capacidade para fazer a rastreabilidade em toda cadeia ajudaria a detectar onde pode estar o problema da contaminação (FUSCALDI, MEDEIROS e PANTOJA, 2011; COVINO, 2016). Além disso, Covino (2016) explica que há riscos de contaminação acidental, ou seja, mesmo que haja cuidado por parte dos agentes, ainda há a possibilidade de contaminação involuntária de organismos convencionais por transgênicos, e às vezes não é possível rastrear a situação original.

Fuscaldi, Medeiros e Pantoja (2011) ainda relatam que a segregação de toda a cadeia produtiva seria a forma mais eficiente de se evitar a contaminação, assim como ressaltado por Ribeiro (2008), e ratificado por Leitão (2014). Para esse último autor, a melhor estratégia de segregação seria a criação de uma cadeia exclusiva, separando todos os ativos envolvidos, porém isso aumentaria ainda mais os custos da segregação.

Oliveira (2011) e Oliveira e Alvin (2017) trazem à tona o problema relacionado na infraestrutura e na logística para escoar a produção agrícola no Brasil, e que esses se intensificam à medida que a segregação se torna necessária. Segundo Oliveira (2011) os principais obstáculos referentes à segregação são o transporte e a armazenagem. Isso se dá pelo fato de serem atividades geralmente terceirizadas, e que, por isso, pode ser realizada de maneira errônea pelos prestadores do serviço, negligenciando etapas que podem ser fundamentais para a não contaminação. Para evitar esses problemas seria importante a contratação de empresas certificadoras para garantir a qualidade da soja, com a inspeção rigorosa de todos os processos que envolvem a segregação.

Leitão (2014) e Leitão, Silva e Granemann (2016) apontam outras possibilidades de contaminação como: a) possibilidade da compra de semente contaminada, onde foi constatado que há enorme dificuldade para comprar sementes de soja convencionais puras; b) utilização de bordas de contenção para a separação das duas sojas na área plantada, onde os produtores utilizam uma área de 20 metros quadrados para separar as culturas GM e não-GM para diminuir a possibilidade da

contaminação por polinização cruzada; c) transbordo individual dos caminhões nos armazéns no momento da carga e descarga da soja.

No tocante às estratégias para a segregação da soja, Oliveira e Alvin (2017) alegam que são necessárias alterações nas unidades de armazenamento, incluindo os silos, no sentido de aumentar sua capacidade para permitir o armazenamento segregado, com a finalidade de garantir a coexistência e a identidade da soja não geneticamente modificada (NGM). O Quadro 1 sistematiza e detalha as estratégias de segregação que têm sido utilizadas separadas por agente partícipe de montante à jusante da cadeia produtiva da soja.

Quadro 1 – Estratégias de segregação utilizadas pelos agentes da cadeia produtiva da soja

Multiplicador de Sementes	1- Cuidados com a produção e multiplicação de sementes, validando e inspecionando todo o processo de produção e de multiplicação para seus fornecedores; 2- fazer a limpeza adequada em todas as máquinas e equipamentos que fazem parte do processo de produção; 3- fazer limpeza minuciosa nos armazéns onde as sementes ficarão estocadas.
Produtores Rurais	1- Selecionar melhor as sementes no momento da compra; 2- tomar maior cuidado no momento da preparação do solo; 3- cobrar/fazer limpeza minuciosa nas máquinas, equipamentos e caminhões que farão parte do processo de plantio, colheita e expedição da soja; 4- manter uma distância entre o plantio da soja transgênica e convencional, chamadas de distância de separação ou bordas de contenção; 5- escolher a área adequada para o plantio da soja livre de transgênicos; 6- fazer limpeza minuciosa nos armazéns que a soja ficará estocada.
Armazenador /Processador	1- Se possível, ter duas unidades receptoras, uma para cada tipo de soja; 2- limpeza minuciosa em todas as máquinas e equipamentos que fazem parte do processo de estocagem; 3- capacitar os funcionários para lidar com os processos de segregação; 4- cobrar dos transportadores rodoviários e ferroviários a limpeza minuciosa dos seus caminhões e vagões; 5- realizar testes de transgenia para garantir a identidade da soja não transgênica, além de inspecionar e validar o processo; 6- fazer limpeza minuciosa nos armazéns que a soja ficará estocada.
Terminal Portuário	1- Fazer testes de transgenia sempre que tiver entrada de soja nos portos; 2- aumentar o cuidado no momento da recepção dos grãos nos terminais portuários; 3- fazer a limpeza minuciosa em todas as máquinas, equipamentos e contêineres que receberão a soja livre de transgênicos.

Todos estudos relatados convergem para um caminho, de que a segregação é necessária para a garantia da oferta de um produto livre de transgênicos, porém, para haver interesse nessa estratégia, se faz necessário uma sinalização do mercado para o pagamento de prêmios. Parece estar delineado que haveria interesse dos agentes em fazer a segregação da soja ao longo da cadeia caso haja pagamento do prêmio, levando em consideração a relação entre os custos da segregação e o valor recebido. Essas questões serão discutidas na próxima seção.

3.1.2 Recebimento de prêmios e custos da segregação

Parece haver um consenso de que quanto maior for o preço prêmio, maior será o estímulo à adoção de um sistema de certificação da produção, portanto, é possível inferir que os prêmios são determinantes para a efetividade de um sistema de rastreabilidade (FELIPPE, 2007; LEITÃO, 2009; PELAEZ, 2010; DRAEGINI, 2015; OLIVEIRA e ALVIN, 2017).

Leitão (2009) e Leitão *et al.* (2010) chamam atenção para os custos adicionais da segregação, destacando: a) procedimentos de limpeza nas máquinas e

equipamentos; b) treinamento do pessoal; c) segregação da área de plantio; d) segregação total das máquinas, equipamentos e armazéns.

Felippe (2007) realizou um estudo sobre o custo-benefício de implantar um sistema de certificação e rastreabilidade da soja convencional, livre de transgênicos, em uma cooperativa. Segundo ele, a certificação pode ser utilizada tanto como um sinal redutor de incertezas sobre a qualidade do produto, como um instrumento de marketing, no sentido de agregar valor à qualidade. Nesse estudo, Felippe (2007) constatou que a implantação de um sistema de rastreabilidade (SR) e de certificação de soja NGM em decorrência das expectativas por recebimento de prêmio era de até US\$ 12/ton. Porém, após a implementação desses sistemas, a cooperativa obteve um prêmio médio de apenas US\$ 5/ton, o que frustrou as expectativas dos agricultores associados.

Corroborando com o estudo de Felippe (2007), Draegni (2015) relata que não vê razão para os produtores adotarem sistemas de segregação (SR) se não houver demanda para o produto, pois os custos não compensam os benefícios. Draegni (2015) também relata que os custos para a certificação são elevados, e o preço prêmio é baixo, sendo assim, a certificação acaba não sendo atraente para os produtores, sobretudo para os pequenos e médios, que veem o custo como maior barreira.

Por outro lado, Leitão (2009) mostrou que há grandes vantagens na implantação de SR e de certificação. Em estudos realizados em cooperativas e fazendas que adotam SR, foi possível constatar que há lucro considerável quando se faz a segregação, capitaneados pelo recebimento de prêmios pela comercialização de soja NGM. Para maiores detalhes e esclarecimentos sobre o que foi relatado, consultor Leitão, Granemann e Silva (2016) e Leitão *et al.* (2018).

Estudos feitos por Pelaez (2010) também mostram que é vantajoso a implantação de SR. Em estudo realizado em uma cooperativa, Pelaez (2010) mostrou que a demanda dos mercados de alta qualidade fez com que a cooperativa implementasse novas certificações e novas adaptações para garantir a oferta de uma soja livre de transgênicos, e que o retorno pela segregação compensou os custos de segregação, que só foram possíveis pelos prêmios recebidos. Outro benefício trazido pelo SR foi que houve uma diversificação das atividades da empresa, fato ocorrido pela identificação de novas oportunidades observadas no SR.

Resultados similares com os estudos de Leitão (2009) e Pelaez (2010), como o de Oliveira (2011), mostraram em uma cooperativa que a implantação de um sistema de rastreabilidade exige mão de obra e estrutura especializadas para garantir a qualidade dos processos, e ainda indica que para cumprir a integridade da identidade da soja, são necessários cuidados adicionais, que geram custos de tempo, como a limpeza das carretas e silos, porém, todos esses custos são compensados pelo recebimento do prêmio.

O pagamento indevido dos *royalties* acaba sendo um custo que muitos produtores assumem devido à coexistência da soja, uma vez que muitas vezes há contaminação não intencional pelo descuido ou negligência de algum agente da cadeia produtiva. Além da questão dos custos maiores para se produzir e segregar a soja convencional, os produtores são obrigados a pagar *royalties* quando há contaminação não intencional, notadamente quando o nível de contaminação da carga de soja por grãos transgênicos for maior do que 5% (FUSCALDI, MEDEIROS e PANTOJA, 2011; LEITÃO, 2014).

Os testes de transgenia são realizados pela Monsanto para detecção da contaminação da soja NGM por soja GM. Caso o teste não constate presença de organismos geneticamente modificados (OGM), o produto é comercializado como soja convencional, não tendo que pagar os *royalties*. Se o resultado do teste acusar a

presença de grãos transgênicos acima de 5% na amostra, o produto é considerado como soja transgênica, sendo necessário o pagamento de 2% de *royalties* pelo uso sem autorização da tecnologia transgênica, mais uma multa de 1% pela utilização do teste, totalizando 3% de todo o lote do produto contaminado comercializado (RIBEIRO, 2008; LEITÃO *et al.* 2010).

Em pesquisa realizada por Leitão *et al.* (2010) em armazéns e cooperativas de Mato Grosso, foi constatado que haviam quatro multinacionais pagando prêmios para produtores que conseguissem entregar soja livre de transgênicos em seus armazéns. Porém, foi identificado que essas não faziam o pagamento para todos os produtores, somente para aqueles que tivessem contratos previamente acordados. Nessa pesquisa, todos os armazenadores e produtores disseram ser compensatório a segregação do produto para a oferta de um produto livre de transgênicos, que tinha como destino o mercado internacional.

Um ponto relevante levantado por Leitão (2014) se refere à estrutura de custos de cargas com identidade preservada, incluindo os custos oriundos da segregação e os custos para mitigar os riscos intrínsecos a essas cargas, além dos custos com a alteração da infraestrutura, como sistemas de rastreabilidade, e custos com instrumentos que garantam o cumprimento de normas e protocolos internacionais. Leitão (2014) ainda mostrou que os produtores de várias regiões do Brasil sabem que receberão um preço prêmio se fornecerem uma carga de soja livre de transgênicos, e que esse prêmio compensa os esforços e custos despendidos com a segregação.

A nebulosidade quanto ao pagamento dos prêmios se estende pelo fato de haver várias incertezas e certificações distintas, a depender da região que cada agente está localizado. Sobre as certificações, Draegni (2015) chama atenção para duas, a ProTerra e a Mesa Redonda da Soja Sustentável (RTRS). A diferença é que a ProTerra exige que as cadeias da soja transgênica e da soja convencional sejam completamente segregadas e rastreáveis. Quanto ao pagamento do prêmio por cada uma dessas certificações, Draegni (2015) mostrou que há diferença considerável, sendo o valor de U\$1,50 por saca de soja certificada RTRS e U\$4,00 por saca de soja certificada com ProTerra.

As incertezas se estendem ainda mais pelo fato de não haver garantias de que haverá recebimento do prêmio para produtores que conseguem fazer a segregação. Isso ficou patente no estudo de Leitão, Granemann e Silva (2016), quando mostraram que muitos produtores optam por não realizar a segregação pela falta de garantia do recebimento do preço prêmio, além de que, quando algum armazenador resolve pagar, não sabem ao certo qual será o valor. Muitos produtores disseram estar recebendo um prêmio de 8,42% a mais do valor da saca comercializada, ao passo que o custo de realizar segregação foram de 4,3%, traduzindo em um ganho real de 4,12% (LEITÃO, GRANEMANN e SILVA, 2016). Esses produtores ainda argumentaram que nunca sabe até quando esse prêmio irá durar, e que o valor pago dependerá de variáveis aleatórias das demandas dos mercados internacionais.

Leitão, Granemann e Silva (2016) e Leitão *et al.* (2018) ressaltam que os agentes da cadeia produtiva da soja seriam mais motivados a realizar a segregação se as informações acerca do prêmio fossem melhor disseminadas, e se o prêmio fosse melhor distribuído entre os agentes que realmente arcam com a segregação. Os autores argumentam ainda que o custo da segregação é considerado um obstáculo para os produtores, e que o pagamento do prêmio de forma equitativa serviria como incentivos.

De forma sistematizada, o que foi identificado é que há custos adicionais para a segregação, girando em torno de 4,3%, ao passo que, apesar da nebulosidade que

cerca o assunto, e ainda por não haver de forma clara um pagamento, a não ser quando há contratos formalizados, os prêmios recebidos giram em torno de 8,42%, o que justificaria a segregação, pelo ganho real de 4,12% para quem entregar uma soja livre de transgênicos. Segundo Leitão, Granemann e Silva (2016) e Leitão *et al.* (2018) os agentes dizem que esse prêmio é considerado interessante para assumir os riscos da contaminação, riscos esses derivados principalmente pelo ambiente institucional que cerca o tema.

3.1.3 Aspectos institucionais

A Lei de Biossegurança foi decretada no Brasil em 2005, e com ela, o cultivo de transgênicos foi liberado no país. Porém, essa lei não resolveu questões relacionadas às incertezas sobre coexistência dos transgênicos, e até hoje parece ser incipiente.

Felippe (2007) aponta que a legislação sobre a coexistência dos transgênicos se difere drasticamente entre países. Isso fica patente quando se analisa a relação entre EUA e União Europeia. Os EUA adotaram legislações mais brandas, não exigem rotulagem, nem identificação dos produtos GM. Já na União Europeia as leis são mais rígidas, e tem o intuito de restringir a difusão dos organismos GM. Alguns países interromperam a comercialização deste tipo de produto devido às incertezas que podem causar para a saúde humana.

Para tentar compatibilizar as legislações dos diversos países em relação ao comércio internacional de transgênicos, foi elaborado o Protocolo de Cartagena de Biossegurança (PCB) para tentar regular de forma comum a questão dos transgênicos entre os países signatários (FELIPPE, 2007).

Oliveira (2011) diz que o PCB é um conjunto de regras internacionais que visam proteger a diversidade biológica natural dos eventuais riscos dos transgênicos. Aponta que esse protocolo sofre com impasses, tanto com outros organismos e convenções mundiais, quanto com pontos específicos, o que dificulta e deixa ainda mais nebulosa a questão sobre a forma correta de se fazer a segregação da soja ao longo das cadeias produtivas, sobretudo para países que a utilizam como balizadoras. Oliveira e Alvin (2017) dizem que as regras do PCB acabam prejudicando países exportadores com menor poder econômico para implantar as mudanças exigidas, como é o caso brasileiro.

Leitão, Granemann e Silva (2016) e Covino (2016) argumentam que não há consenso internacional sobre a coexistência da soja, e que deveria haver uma legislação mais clara sobre a coexistência e sobre as boas práticas que devem ser utilizadas para garantir a segregação. Interessante ressaltar que quase 14 anos depois da liberação no Brasil, o tema ainda continua nebuloso, e não há regras claras para regulamentar o tema. Draegni (2015) diz que a legislação brasileira é complexa e de difícil compreensão. Nesse sentido, as certificações são incentivos para enquadrar os produtores rurais dentro das leis.

Para agravar ainda mais, Fuscaldi, Medeiros e Pantoja (2011) relatam que a entrada de novas variedades de soja GM traz consigo a necessidade de implantação de regras de coexistência, já que existem mercados que ainda restringem este tipo de tecnologia, e que o nível de contaminação tende a aumentar, porém, não há leis específicas para a coexistência.

Areal, Riesgo e Rodríguez-Cerezo (2011) discutem a regulamentação que assegura a coexistência de culturas transgênicas e convencionais na Europa, a “Recomendação de 13 de Julho de 2010 do Comitê Europeu”. Essa indica que os produtores europeus percebem como negativo a adoção de uma nova política de coexistência, e que deveria haver apenas produtos livres de transgênicos, pois isso

traria novos custos para realizar a segregação das culturas. Isso mostra que os consumidores europeus são mais céticos em relação aos alimentos transgênicos, diferentemente dos americanos, que são favoráveis, e aos asiáticos, que possuem opiniões divididas.

Covino (2016) relata que em 18 de outubro de 2007, a Conferência de Regiões e Províncias Autônomas aprovou as diretrizes para os padrões regionais de coexistência entre culturas convencionais, orgânicas e GM. As medidas cautelares foram divididas em dois níveis de aplicação, corporativo e territorial. As medidas corporativas incluem a separação de campos dedicados a diferentes sistemas agrícolas, armazenamento e uso de sementes, operações de cultivo, produção, transporte, armazenamento, transformação, condicionamento, preservação do produto e registro para a rastreabilidade das operações. Para culturas que não permitem uma coexistência de manejo, dada a incapacidade de controlar sua propagação, o cultivo é proibido (COVINO, 2016). As medidas cautelares dizem respeito à definição de áreas de exclusão e gestão de áreas de fronteira. As áreas de exclusão do cultivo de organismos geneticamente modificados devem ser identificadas com base na descrição agroambiental da Região (COVINO, 2016).

Ainda segundo Covino (2016), existem muitos tratados, tanto internacionais, quanto domésticos, sobre a questão do plantio e da coexistência das culturas de soja, e isso causa muita dúvida nos atores da cadeia. Pior do que isso são os órgãos governamentais, que podem ser parciais para favorecer multinacionais (COVINO, 2016).

Leitão *et al.* (2018) chamam atenção para o papel que as multinacionais assumiram após o advento e a adoção da soja transgênica. Segundo eles, esses agentes atuam diretamente como coordenadores da segregação da soja por toda a cadeia, remunerando os produtores que adotarem essas práticas, através do pagamento de prêmio. Nesse sentido, Leitão *et al.* (2018) mostram que houveram mudanças organizacionais significativas no SAG da soja, e que os contratos assumiram papel fundamental na coordenação dessa cadeia, sobretudo quando se quer fazer a segregação para a oferta de um produto livre de transgênicos.

Covino (2016) corrobora com o que foi dito anteriormente, mostrando que as sementes transgênicas são desenvolvidas para serem estéreis para que produtores fiquem dependentes das multinacionais e comprem sementes transgênicas. Tal dependência dá maior poder às grandes empresas para controlar o mercado e dificultar a oferta de produtos livres de transgênicos.

Os resultados nos permite afirmar que, apesar da falta de clareza e de critérios objetivos, as regras que regem a coexistência da soja no mundo em outros países do mundo dão maior condição para que os produtores façam a segregação da soja do que no Brasil. Destarte, fica patente que essas devem ser revistas pelos órgãos reguladores com vistas a dar maior apoio aos produtores que desejam fazer a segregação e ofertar uma soja livre de transgênicos, aumentando assim a competitividade do nosso país com produtos diferenciados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A RSL, com o auxílio da análise de conteúdo, deu suporte para atingir o objetivo deste estudo, que foi o de identificar as barreiras para fazer a segregação da soja convencional para a oferta de um produto livre de transgênicos.

Esse estudo contribui para um tema que é pouco explorado, uma vez que dentre 1.698 artigos que retornaram nas buscas, apenas 14 se enquadraram nos critérios de seleção, mostrando que o tema ainda é pouco explorado no meio acadêmico

Esse estudo contribui para um tema que é pouco explorado, uma vez que dentre 1.698 artigos que retornaram nas buscas, apenas 14 se enquadraram nos critérios de seleção, mostrando que o tema ainda é pouco explorado no meio acadêmico.

Os resultados apontam que há dificuldades em nível gerencial, ambiental, institucional e econômica, dificuldades essas que acabam gerando incertezas para todos os agentes participantes dessa cadeia, pautadas principalmente pela heterogeneidade das estratégias de segregação que tem sido adotadas por cada um, pela nebulosidade quanto ao recebimento dos prêmios e o real custos da segregação, além da falta de uniformidade de aspectos institucionais que cercam o tema, sobretudo sobre as leis que regulamentam a coexistência.

Porém, parece estar delineado que se houver um prêmio para os agentes que conseguirem fazer a segregação, a oferta da soja livre de transgênicos será perene, garantindo assim um produto puro para os mercados que a exigirem.

Interessante ressaltar na revisão dos artigos que ficou patente a importância de uma análise mais aprofundada das “regras do jogo” que estão estabelecidas na atual conjuntura da coexistência da soja no mundo, notadamente no papel que os contratos assumem para dar suporte ao problema da segregação, sendo fatores que carecem de melhor análise, ficando registrado como proposta de estudos futuros.

Sugere-se que estudos futuros sejam realizados no intuito de apontar as principais diferenças que há nas estratégias de segregação adotadas entre estados e países, qual valor do prêmio recebido em cada local, quais os custos de segregação, e como os aspectos institucionais influenciam cada região.

Vale ressaltar que para que sejam eficientes, os contratos devem ser bem elaborados, mantendo salvaguardas que amparam os interessados de forma equitativa, mitigando as incertezas que possam emergir, assim como o oportunismo por parte de algum agente que queira tirar proveito da negociação, como parece estar acontecendo com as *tradings*, que usam seu poder de barganha para exigir a segregação de alguns produtores, e não repassam os prêmios de forma equitativa. As *tradings* estão utilizando diversas estratégias para conseguir entregar soja livre de transgênicos para os países que a demandam, podendo ser vistas como coordenadores de contratos, ampliando seus limites no sentido "coaseano", e ditando o comportamento de toda cadeia.

Finalmente, este artigo abre espaço para que outras pesquisas sejam realizadas, notadamente as aplicadas e de campo, em regiões distintas das que foram analisadas na revisão, tentando levantar o máximo de pontos de convergência para que novas informações possam ser disseminadas. Além disso, sugere-se que novas pesquisas sejam feitas para melhor entender qual o efeito das certificações e do PCB

na segregação da soja, principalmente nos locais onde se firmam contratos de pagamento do prêmio pela soja livre de transgênicos.

REFERÊNCIAS

ABRANGE – Associação Brasileira de Produtores de Grãos Não Geneticamente Modificados. **Oportunidades da produção brasileira de grãos não transgênicos.** 2014. Disponível em: <<http://www.organicnet.com.br/2014/01/oportunidades-da-producao-brasileira-de-graos-nao-transgenicos/>>. Acessado em 13 de abril de 2018.

ABRASEM – Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. **Soja Transgênica Ocupa 90% da área plantada.** Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/soja-transgenica-ocupa-90-da-area-plantada/>>. Acessado em 22 de abril de 2018.

APROSOJA. **Soja convencional deve ocupar 15% da área plantada em MT na safra 2017/18.** 2017. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/soja-convencional-deve-ocupar-15-da-area-plantada-em-mt-na-safra-1718/>>. Acessado em 20 de maio de 2018.

AREAL, F. J.; RIESGO, L.; RODRIGUES-CEREZO, E. Attitudes of European farmers towards GM crop adoption. **Plant Biotechnology Journal**, v. 9, n. 9, p. 945–957, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

COSTA, T.E.M.M.; DIAS, A.P.M.; SCHEIDEGGER, E.M.D.; MARIN, V.A. Avaliação de Riscos dos Organismos Geneticamente Modificados. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n.1, p. 327-336, 2011.

COVINO, D. GMO sand the issue of coexistence in Italy. **Nutrition and Food Science**, v. 46, n. 5, p. 659–671, 2016.

CRONIN, P.; RYAN, F; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British Journal of Nursing**, v. 17, n.1, p.38-43, 2008.

DRAEGNI, T. T. **A Study of the Formation and Functioning of Soybean Certifications in Mato Grosso, Brazil.** Dissertação de Mestrado em International Environment, Norwegian University of Life Sciences, 2015.

FELIPPE, E. N. **Análise Custo-Benefício de um Sistema de Rastreabilidade e Certificação para a Soja Não Geneticamente Modificada: O Caso da Cooperativa Agropecuária Castrolanda.** Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Universidade Federal do Paraná, 2007.

FUSCALDI, K. DA C.; MEDEIROS, J. X. de; 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, 2011.

GLOBORURAL. **Mato Grosso deve plantar mais soja convencional na safra 2017.** 2017. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Soja/noticia/2017/05/mato-grosso-deve-plantar-mais-soja-convencional-na-safra-20172018.html>>. Acessado em 25 de maio de 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, 2017. Pesquisa Mensal.

LEITÃO, F. O. **Análise Da Coexistência Da Soja Transgênica E Convencional No Mato Grosso: Rumo a Novas**. Dissertação de Mestrado em Agronegócios, Universidade de Brasília, 2009.

LEITÃO, F. O. MEDEIROS, J. X.; THOMÉ, K. M.; CARVALHO, J. M.; BRISOLA, M. V. Cultivo de soja transgênica no Mato Grosso: fatores propulsores e limitativos. **Revista de Economia Agrícola**, p. 63–76, 2010.

LEITÃO, F.O. **Análise Sistêmica da Segregação na Cadeia Logística da Soja após o Advento e a Difusão dos Transgênicos**. Tese de Doutorado em Transportes, Universidade de Brasília, 2014.

LEITÃO, F.O.; GRANEMANN, S. R.; SILVA, W.H. Custos da segregação na cadeia logística da soja para a oferta de um produto livre de transgênicos. **Revista Custos de Agronegócios Online**. V. 12, n.1. Jan/Mar, 2016.

LEITÃO, F. O; SILVA, W. H.; GRANEMANN, S. R.; RIBEIRO, J. G. B. L. Mudanças Organizacionais No Sistema Agroindustrial (Sag) Da Soja Pós Inovação Tecnológica Dos Transgênicos. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. V.5, n. N.3, p. 145–171, 2018.

MANO, A. **Mato Grosso lidera esforço para plantio de soja livre de transgênicos**. 2017. REUTERS, 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN1872RM-OBRBS>>. Acessado em 20 de setembro de 2018.

OLIVEIRA, A. L. R. **O sistema logístico e os impactos da segregação dos grãos diferenciados: desafios para o agronegócio brasileiro**. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Econômico, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

OLIVEIRA, A. L. R.; ALVIM, A. M. The supply chain of Brazilian maize and soybeans: The effects of segregation on logistics and competitiveness. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 20, n. 1, p. 45–61, 2017.

PATRONI, L. **Comitiva Chinesa visita MT e Demonstra Interesse em Soja Convencional**. 2018. Canal Rural, 2018. Disponível em <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/canalruralmatogrosso/2018/07/16/comitiva-chinesa-visita-mt-e-demonstra-interesse-em-soja-convencional/>>. Acessado em 20 de dezembro de 2018.

PELAEZ, V. Implementation of a traceability and certification system for non-genetically modified soybeans: The experience of Imcopa Co. in Brazil. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 13, n. 1, p. 27–44, 2010.

RIBEIRO, J. G. B. L. **Mudanças e Impactos na Coordenação do Sistema Agroindustrial da Soja na Região Centro-Oeste Brasileira em Decorrência**

do Advento e da Difusão da Soja Transgênica. Dissertação de Mestrado em Agronegócios, Universidade de Brasília, 2008.

USDA – United States Department of Agriculture. **World Agricultural Production.** Circular Series, December 2018. Disponível em:

<<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acessado em 15 de janeiro de 2019.

Sobre os Autores:

Fabrizio Oliveira Leitão

Possui graduação em Administração, especialização em Gestão Educacional, mestrado em Agronegócios, e doutorado em Transportes. Atualmente é professor da Faculdade CNEC Unaí, titular das disciplinas de Teorias da Administração, Administração da Produção e Operações, Introdução à Engenharia de Produção, Desenvolvimento do Produto e Logística. Professor no UDF Centro Universitário de Brasília, lecionando as disciplinas de Gestão de Projetos, Análise e Melhoria de Processos, Arquitetura Organizacional e Gestão da Produção e Operações. Também é coordenador do curso de Engenharia de Produção da Faculdade CNEC Unaí, e supervisor da Revista CNEC com Ciência. Tem artigos publicados em Revistas Especializadas trabalhando com as linhas de pesquisa voltadas para a Gestão da Produção e Logística. É membro do grupo de pesquisa do GPIT/UnB (Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Gestão em Transportes) e do GECOMP/UnB (Grupo de Estudos sobre a Sustentabilidade e Competitividade do Agronegócio/UnB) onde lidera uma linha de pesquisa sobre Logística no Agronegócio. Foi consultor do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono em 2015 e 2016. Email: fabriciofol@hotmail.com

Gabriel William Boente Lima

Graduando na Universidade de Brasília no curso de Administração, atualmente conselheiro da Empresa Júnior de Engenharia Aeroespacial Zenit Aerospace e bolsista de iniciação científica. E-mail: gabriellhgt@hotmail.com

Karim Marini Thomé

Doutor em Administração (2013), pós-doutor pela Stockholm School of Economics e Uppsala University. Foi pesquisador visitante da Stockholm School of Economics. Atualmente é professor e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade de Brasília. Tem como foco de pesquisa Marketing, atuando principalmente nos seguintes temas: negócios internacionais, mercados e agronegócios. E-mail: karimthome@gmail.com