

Aspectos da cadeia produtiva da soja biológica
Aspects of the production chain of organic soybeans

Autor: Airton Rodrigues da Silva

Filiação: Doutorando junto ao PPGDR da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

E-mail: airton.rdsilva@sou.unijui.edu.br

Autor: Josiane de Fátima Daniel Cardoso

Filiação: Doutoranda junto ao PPGDR da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

E-mail: josiane.rainha@yahoo.com.br

Autor: Argemiro Luís Brum

Filiação: Professor titular junto ao PPGDR da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

E-mail: argelbrum@unijui.edu.br

Autor: Nelson José Thesing

Filiação: Professor titular junto ao PPGDR da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

E-mail: nelson.thesing@unijui.edu.br

**Grupo de Trabalho (GT): 03 EVOLUÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA DOS
COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS**

Resumo

O objetivo do presente artigo é descrever os aspectos da Cadeia Produtiva da Soja Biológica, verificando suas diferenças em relação a soja convencional. Inicialmente apresentaremos um breve histórico da evolução da cultura da soja até o estágio atual, bem como sua inserção no Brasil. Posteriormente apresentaremos as diferentes formas de cultivo da oleaginosa e buscaremos compreender os diferenciais da cadeia produtiva da soja biológica. A metodologia utilizada foi o levantamento bibliográfico e entrevista semi-estruturada com o diretor de tecnologia de uma empresa que comercializa e presta assistência técnica aos agricultores que optam pela tecnologia biológica. A abordagem é descritiva e qualitativa. Conclui-se que a Cadeia Produtiva da Soja Biológica possui uma estrutura ainda em construção e com pouca literatura acadêmica disponível, mas vem ganhando muito adeptos, bem como apresenta crescimento considerável das empresas que atuam no setor, que em 2021 passou a ter a primeira representante com IPO na Bolsa de Valores B3.

Palavras-chave: Cadeia Produtiva. Soja Biológica. Insumos Biológicos. Inovação e Sustentabilidade.

Abstract

The aim of this article is to describe the aspects of the Production Chain of Organic Soybeans, verifying its differences in relation to conventional soy. Initially, we will present a brief history of the evolution of the soybean cultivation to the current stage, as well as its insertion in Brazil. Afterwards, we will present the different ways of cultivating the oilseed and we will try to understand the differences in the production chain of organic soy. The methodology used was



a bibliographic survey and a semi-structured interview with the technology director of a company that commercializes and provides technical assistance to farmers who opt for biological technology. The approach is descriptive and qualitative. It is concluded that the Organic Soybeans Productive Chain has a structure still under construction and with little academic literature available, but it has been gaining a lot of supporters, as well as showing considerable growth of the companies that operate in the sector, which in 2021 started to have the first representative with an IPO on the B3 Stock Exchange.

Key words: *Productive Chain. Organic Soybeans. Biological Inputs. Innovation and Sustainability*

1. Introdução

A soja que hoje cultivamos é muito diferente dos seus ancestrais, que eram plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do rio Yangtze, na China. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA, 2022). As primeiras citações do grão aparecem no período entre 2883 e 2838 AC, quando a soja era considerada um grão sagrado, ao lado do arroz, do trigo, da cevada e do milheto. Um dos primeiros registros do grão está no livro "Pen Ts'ao Kong Mu", que descrevia as plantas da China ao Imperador Sheng-Nung. Para alguns autores, as referências à soja são ainda mais antigas, remetendo ao "Livro de Odes", publicado em chinês arcaico (EMBRAPA, 2022).

Até aproximadamente 1894, término da guerra entre a China e o Japão, a produção de soja ficou restrita à China. Apesar de ser conhecida e consumida pela civilização oriental por milhares de anos, só foi introduzida na Europa no final do século XV, como curiosidade, nos jardins botânicos da Inglaterra, França e Alemanha (EMBRAPA, 2022).

Na segunda década do século XX, o teor de óleo e proteína do grão começa a despertar o interesse das indústrias mundiais. No entanto, as tentativas de introdução comercial do cultivo do grão na Rússia, Inglaterra e Alemanha fracassaram, provavelmente, devido às condições climáticas desfavoráveis (EMBRAPA, 2022).

Os investimentos em pesquisa levaram à "tropicalização" da soja, permitindo, pela primeira vez na história, que o grão fosse plantado com sucesso, em regiões de baixas latitudes, entre o trópico de capricórnio e a linha do equador. Essa conquista dos cientistas brasileiros revolucionou a história mundial da soja e seu impacto começou a ser notado pelo mercado a partir do final da década de 80 e mais notoriamente na década de 90, quando os preços do grão começaram a cair. Atualmente, os líderes mundiais na produção mundial de soja são os Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, Índia e Paraguai (EMBRAPA, 2022).

Na atualidade um dos assuntos que vêm ganhando destaque no meio agro é a utilização de bioinsumos para o aumento da qualidade da cultura da soja. Estes bioinsumos ou insumos biológicos são produtos ou processos agroindustriais desenvolvidos a partir de enzimas, extratos (de plantas ou de microrganismos), microrganismos, macroorganismos (invertebrados), metabólitos secundários e feromônios destinados ao controle biológico (AGRIVALLE, 2022).

Outro ponto de destaque também é quanto à crise dos insumos agrícolas, quem vem gerando grande receio no agronegócio brasileiro. As altas substanciais registradas nos preços desde o início da pandemia de Covid-19 e a possibilidade de falta de produtos da cadeia de insumos, fertilizantes e defensivos têm deixado os produtores em alerta e estimulado a demanda por alternativas (AGRIVALLE, 2022). A Guerra entre a Rússia e a Ucrânia, dois países produtores de insumos agrícolas também contribuiu para a redução da oferta destes produtos no mercado e a consequente pressão inflacionária.



Segundo Agrivalle (2022) diante do desafio, especialistas ressaltam que é importante o produtor de soja adotar soluções disponíveis para mitigar a falta de insumos para a agricultura nas próximas safras de forma sustentável. Além dos investimentos na qualidade do solo como meio de aumentar a produtividade, o mercado de insumos biológicos pode ser uma boa alternativa, já que potencializa o manejo tradicional. Os biológicos ajudam a aumentar a produtividade mantendo a segurança alimentar, o que agrega valor ao produto final. A redução de custos com aplicações intensivas de defensivos e fertilizantes também reflete diretamente na rentabilidade e na margem de lucro da lavoura de soja.

Empresa que atuam neste ramo vem apresentando crescimento considerável na sua participação no mercado e projetando investimentos volumosos, inclusive com a potencialização da captação financeira através da Bolsa de Valores, atraindo investidores interessados em um processo produtivo menos agressivo ao meio ambiente.

No entanto, a cadeia produtiva da soja biológica também apresenta um debate interno que coloca em lados opostos a indústria, que investe na produção destes insumos, e grupos de produtores rurais que defendem a produção própria, através da instalação de uma biofábrica na fazenda, onde é possível produzir todos os tipos de defensivos biológicos, homeopáticas, fertilização natural e compostagem. Essa prática de produzir seus próprios insumos é denominada de on-farm.

Neste sentido, o objetivo desse artigo é analisar a cadeia produtiva da soja biológica, descrever seus elos e as suas inter-relações, destacar a contribuição para o desenvolvimento regional, o mercado de Controle Biológico estão em ascensão, criando novas oportunidades e contribuindo com propostas para sustentabilidade e inovação. Desta forma, o trabalho utiliza, como método, as abordagens descritiva e qualitativa, tendo como técnica de pesquisa o recurso da pesquisa bibliográfica.

2. Referencial teórico

Nesta seção se apresenta os principais constructos que compõem o presente artigo, a partir de um referencial teórico utilizado.

2.1 Soja no Brasil

A soja (*Glycine max*) representa a principal oleaginosa produzida e consumida no cenário do agronegócio devido a importância do grão tanto para a alimentação de animais com o farelo do grão da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo entre outros tantos derivados (EMBRAPA, 2022).

No final da década de 60, dois fatores internos fizeram o Brasil começar a enxergar a soja como um produto comercial, fato que mais tarde influenciaria no cenário mundial de produção do grão. Na época, o trigo era a principal cultura do Sul do Brasil e a soja surgia como uma opção de verão, em sucessão ao trigo. O Brasil também iniciava um esforço para produção de suínos e aves, gerando demanda por farelo de soja. Em 1966, a produção comercial de soja já era uma necessidade estratégica, sendo produzidas cerca de 500 mil toneladas no País (EMBRAPA, 2022).

No Brasil no início da década de 70, averiguou-se a expansão de áreas cultivadas no país que demandou a implantação de novas tecnologias, com o foco na produtividade.

A explosão do preço da soja no mercado mundial, em meados de 1970, desperta ainda mais os agricultores e o próprio governo brasileiro. O país se beneficia de uma vantagem competitiva em relação aos outros países produtores: o escoamento da safra brasileira ocorre na entressafra americana, quando os preços atingem as maiores cotações. Desde então, o país passou a investir em tecnologia para adaptação da cultura às condições brasileiras, processo liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2022).

Em 2021, o país exportou 86,628 milhões de toneladas (Mt) de soja em grão e 16,817 Mt de farelo, segundo a Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. Este montante gerou US\$ 42,5 bilhões (US\$ 37,3 bilhões do grão e US\$ 7,2 bilhões de farelo) levemente superior aos US\$42,2 bilhões auferidos com a exportação de minério de ferro, o segundo produto mais exportado pelo Brasil. Soja, o grão de ouro que sustenta o Brasil (EMBRAPA, 2022);

A soja é a principal lavoura do Brasil em área, em volume produzido e em valor exportado. O mercado tem sido pródigo com os produtores de soja nos últimos anos, com preços similares aos de meados da década de 1970, período durante o qual a produção brasileira saltou de 1,5 para 15 milhões de toneladas (Mt) e o preço da tonelada chegou a alcançar os US\$ 1.200,00/tonelada (EMBRAPA, 2022);

Foi a década da virada do agronegócio nacional, tendo a soja como motor dessa transformação. Desde então, o Brasil assumiu a segunda posição no ranking dos países produtores de soja, posição que só deixou em 2020, para assumir a liderança global na produção da oleaginosa (EMBRAPA, 2022).

2.2 Mercado de insumos biológicos

Com o progresso no avanço do controle biológico no manejo de pragas e doenças, o insumo biológico não é mais uma alternativa aos produtos químicos, já é visto como uma solução necessária. Um gerador que impulsiona o crescimento da produção e uso de produtos biológicos são os riscos ambientais e de saúde que seres humanos enfrentam pelo uso de agrotóxicos. Os consumidores estão mais exigentes mundo afora e os próprios agricultores buscam alimentos mais saudáveis e sustentáveis. Mesmo os grupos atrelados a métodos convencionais de controle químico, é notável a redução de críticas aos defensivos biológicos (DALL'AGNOL, 2022).

Na lavoura de soja podemos destacar alguns exemplos de bioinsumos como: 1-) Agentes biológicos de controle (Organismos vivos que promovem o controle das pragas de maneira natural na função de predadores e inimigos naturais); 2-) Biostimulantes (produtos feitos a partir de substâncias naturais que podem ser aplicadas nas sementes, no solo ou nas plantas para melhorar o desempenho, a germinação, o desenvolvimento das raízes e demais processos fisiológicos das plantas); 3-) Biofertilizantes (produto composto por componentes ativos ou substâncias orgânicas animais, vegetais ou microbióticas, que atuam aumentando a produtividade e a qualidade das plantas); 4-) Condicionadores biológicos de ambientes (Substâncias que melhoram a atividade microbiológica dos ambientes de produção); 5-) Inoculantes biológicos (uso de microorganismos com foco na intensificação do processo natural de fixação biológica de nitrogênio e outras características benéficas para o desenvolvimento das plantas) Agrivalle (2022).

Os bioinsumos oferecem vantagens que vão além de seus efeitos diretos. A longo prazo, a substituição tende a favorecer o agronegócio do futuro, viabilizando a sustentabilidade na sojicultura brasileira e na preservação da natureza e do meio ambiente, por meio da redução de impactos ambientais (AGRIVALLE, 2022).

Para a reunião da Comissão Técnica de Cereais, Fibras e Oleaginosas do Sistema FAEP/SENAR-PR, realizada de forma virtual no dia 17 de outubro de 2022, o uso dos chamados bioinsumos cresce de forma significativa nas grandes lavouras do Brasil. Na soja, o percentual de produtores que utiliza algum produto biológico em suas plantações está crescendo: 6% no ciclo 2017/18, 14% em 2018/19 e 21% na 2019/20. O movimento, que envolve não apenas a soja, é um caminho sem volta (MAIS SOJA, 2022).

Segundo Embrapa (2021) o mercado de insumos biológicos, ou bioinsumos, movimentou em 2020 cerca de 1,2 bilhão de reais em biodefensivos, segundo dados da Croplife Brasil, associação que representa o setor. Os insumos biológicos trazem para o país uma

economia anual acima de 13 bilhões de dólares pelo uso no controle biológico e na fixação biológica do nitrogênio, segundo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conforme a Spark (2021), a cultura da soja tratou com produtos de Controle Biológico 7,9 milhões de hectares (21% da área). O Brasil é um dos países mais importantes no mercado global de produtos biológicos principalmente pelo potencial de área, diversidade de cultura, clima, incidência de pragas e doenças.

O controle biológico (CB) apresenta potencial para equilibrar a produção agrícola com a função de controlar a população de pragas através da utilização de predadores naturais, sendo uma técnica fundamental para qualquer manejo integrado de pragas (MIP), principalmente nas últimas décadas, onde a preocupação com a produção sustentável vem tomando conta das discussões acerca da produção agrícola. Além disso, vale ressaltar que o CB é essencial para a manutenção do baixo nível de dano econômico, que em conjunto a outros métodos, pode ser tão eficiente quanto os métodos ditos convencionais utilizados atualmente (PARRA et al., 2002).

2.3 Inovação e Sustentabilidade

Nos últimos anos vem se verificando um aumento do número de pesquisas com foco em métodos alternativos para controle de pragas e doenças, com a finalidade de auxiliar a manutenção (ou mesmo incremento) da produtividade com base em premissas do desenvolvimento sustentável biodiversidade dos Agroecossistema (SIMONATO et al., 2014).

É de suma importância que os produtores rurais tenham conhecimento desse conjunto de técnicas e premissas, assim como que tenham acesso a essas tecnologias (SIMONATO et al., 2014).

Um dos maiores desafios da agricultura é o aumento da produtividade, uma vez que a população mundial vem aumentando e a quantidade de terras agricultáveis, sem a necessidade de derrubar áreas de cobertura florestal, está próxima de se esgotar. Para vencer esse desafio os produtores rurais precisarão de tecnologia, que possibilite aumentar a produtividade das lavouras sem causar danos ao ambiente. Outra questão, é produzir sustentavelmente ou as futuras gerações não terão recursos naturais para explorar e alimentar-se. Nesse contexto os insumos biológicos, em franco desenvolvimento no Brasil e no mundo despontam como um ferramental importante na conquista de uma produção de baixo impacto ecológico. O agricultor precisa estar antenado com o presente, mas com os olhos voltados para a necessidade de garantir a segurança alimentar de gerações futuras (DALL'AGNOL, 2021).

Os desafios e oportunidades para a produção sustentável de soja foi o tema da conferência de abertura do IX Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja, em Foz do Iguaçu (PR), no dia 16 de outubro 2022. Segundo a palestrante Alves (2022), diretora da Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ressaltou que a agropecuária é parte da solução quando se fala em redução do aquecimento global.

Considerando as oportunidades que se abrem, como a bioeconomia, a possibilidade de abertura de novos mercados, o aumento da inovação e agregação de valor, tudo se converge para melhoria da eficiência da produção. Sobre a cadeia da soja, em específico, ela destacou as oportunidades, como a soja de baixo carbono. Segundo ela, nada está sendo inventado, apenas estamos juntando boas práticas já existentes. Com isto, na visão da autora, produtos diferenciados, são produtos que trazem base sustentável, é criar valor sobre algo que nós já fazemos muito bem há décadas” (ALVES, 2022).

3. Metodologia

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa exploratória, que consiste em buscar mais informações sobre o tema e maior familiaridade e profundidade com o problema estudado. Uma pesquisa exploratória descritiva segundo Gil (2008), tem por objetivo o aprofundamento em determinado tema ou assunto, analisando diversas perspectivas acerca do fenômeno com o intuito de descrevê-lo com detalhes e da forma que ocorre o mais fielmente na realidade.

4. Resultado e discussões

A legislação brasileira sobre esse tema é muito recente, sendo que foi materializada pelo decreto presidencial 10.375, de 26 de maio de 2020 conforme publicado no Diário Oficial da União (DOU). Além de estabelecer uma política nacional, também traz um conceito oficial sobre o tema.

4.1 Legislação brasileira sobre Insumos biológicos

Para os fins do disposto neste Decreto, considera-se bioinsumo o produto, o processo ou a tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos. (DOU 27/05/2020)

O Programa Nacional de Bioinsumos (PNB) é coordenado pela Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e composto por integrantes de diversos ministério e três membros da sociedade civil. Entre as suas atribuições está a de “editar manual de boas práticas para as unidades produtoras de bioinsumos, assim consideradas biofábricas, a serem fomentadas nas diferentes regiões do País, com prioridade à pequena e à média produção” (DOU 2022, artigo IV).

Outra atribuição definida pelo PNB é estimular as inovações de forma a abranger os aspectos da bioeconomia e envolver as formas organizativas de pequenos e médios produtores, incluídas as cooperativas e associações, as empresas de pequeno e médio porte e as startups. O objetivo é contratar projetos para desenvolvimento de cadeias produtivas regionais. (DOU 2022, artigo V)

O PNB cria a possibilidade do poder público atuar para criar condições de desenvolvimento de cadeias produtivas regionais, estimulando a produção de insumos próximos aos locais de consumo, reduzindo a dependência externa, custos de transporte e logística. Desta forma institucionaliza uma prática que já está organizada na cadeia produtiva de insumos biológicos da soja e a torna diferente da cadeia produtiva convencional, consolidada no Brasil desde a década de 1960, quando a comercialização de insumos foi fortalecida pela denominada “Revolução Verde”.

A cadeia produtiva de soja biológica apresenta diferenciais em relação a soja convencional nas três fases conhecidas como “antes da porteira”, “dentro da porteira” e “após a porteira”. Para Batalha (1997) as cadeias produtivas são a soma de todas as operações de produção e comercialização que foram necessárias para passar de uma ou várias matérias-primas de base a um produto final, isto é, até que o produto chegue às mãos de seu usuário, seja ele um particular ou uma organização (BATALHA, 1997).

Davis & Goldberg (1957) criaram o termo “Agribusiness” e o definiram como a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas. Inserem-se aqui as operações de produção na fazenda, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles. O conceito enfatiza a mudança nas inter-



relações entre o setor agrícola e o restante da economia e procura abranger todos os vínculos inter-setoriais existentes no setor agrícola. Essa visão, deslocou o centro de análise de dentro para fora da fazenda e substituiu a análise parcial usualmente utilizada em estudos sobre economia agrária pela análise sistêmica da agricultura.

A partir deste conceito, estabeleceu-se basicamente três setores na produção agropecuária, que atuam de forma inter-relacionados formando uma cadeia produtiva que se assemelha à cadeia produtiva industrial: setor a montante onde se incluem os bens de consumo e de capital para atividade no campo; a unidade produtiva propriamente dita; e o setor a jusante formado de complexas redes de armazenamento, transporte, processamento, industrialização e distribuição.

Aplicada à cultura da soja, esse modelo foi se estruturando de forma sólida ao longo de seis décadas e está bem consolidada no mercado global. Conta com um conjunto de empresas que desenvolvem tecnologias em sementes, fertilizantes, herbicidas, fungicidas e bactericidas, máquinas e implementos agrícolas, assistência técnica e instituições de crédito com linhas específicas de custeio das lavouras e financiamento de máquinas e equipamentos. Além disso contou e ainda conta com políticas públicas de incentivo à produção, logística de comercialização e transporte.

É no setor a montante da cadeia produtiva da soja biológica é que se encontra talvez maior diferença em relação a soja convencional, sobretudo na dependência da produção de insumos. Uma biofábrica na propriedade rural pode responder, dependendo do estágio de evolução tecnológica, pela quase totalidade dos fertilizantes, do controle de fungos e bactérias que prejudicam a cultura. Nos herbicidas ainda reside a necessidade de avanços tecnológicos. A consequência imediata é a redução do custo de produção, e por conseguinte uma diminuição da procura pelo crédito de custeio.

Segundo o produtor de soja biológica Rogério Vian do município de Mineiros, Sudoeste de Goiás que também preside o Grupo de Agricultura Sustentável (GAAS) a produção na safra 2021/2022 atingiu em média, de 60 a 70 sacas por hectare, com custo médio de R\$ 2 mil por hectare. A média nacional neste mesmo ano/safra, conforme dados da APROSOJA estava em torno de R\$ 4 mil por hectare.

Do ponto de vista dos custos, importante destacar que a produção de insumos biológico não está indexada ao dólar, uma vez a matéria prima é reproduzida na própria fazenda, ou em indústrias do setor que tem suas unidades produtivas no Brasil e por esta razão estão menos expostas as turbulências do mercado global. Se somarmos a esse fator o fato da guerra entre dois dos maiores produtores de fertilizantes, Rússia e Ucrânia, iniciada no primeiro semestre de 2022, provocando uma expressiva crise de oferta e consequente aumento desses produtos no mercado, percebemos o potencial transformador na cadeia produtiva da soja que os insumos biológicos introduzem.

A soja biológica, se constitui, portanto em um importante fator de fixação de renda local, uma vez que segundo a Aprosoja (2022) os fertilizantes responderam em 2018 e 2019 por 25% dos custos de produção e os agrotóxicos por 21% no mesmo período, totalizando 46%. Como esses insumos, na sua maioria são importados, ou são produzidos por fábricas distantes das regiões produtoras, retiram recursos, dificultando desta forma seu desenvolvimento.

Dados da Emater, regionais de Santa Rosa e Ijuí, apontam que nestas regiões foram plantados na safra 2020/2021, 1.677.649 hectares de soja (sendo 716.823 hectares nos 45 municípios da Fronteira Noroeste e Missões e 960.826 no Noroeste Colonial, Celeiro e parte do Alto Jacuí) Se multiplicarmos essa quantidade de hectares pelo custo médio de produção por hectare (R\$ 4.000,00) temos a cifra bilionário de R\$ 6.710.596.000,00 como custo de produção. Avançando no raciocínio, levando em conta as estatísticas da Aprosoja, que apontam um gasto de 46% em fertilizantes e agrotóxicos, teremos R\$ 3.086.874.160,00 do qual a região



ficou apenas com pequeno percentual de comissão na venda. Esse é o potencial de fixação de renda anual que produção biológica de soja possui. No entanto, para isso acontecer seria necessário que as biofábricas nas propriedades e as indústrias produzissem a totalidade dos insumos dos fertilizantes e insumos para o controle de plantas invasoras, fungos, bactérias e insetos, algo que ainda não é uma realidade e talvez demore muito. No entanto, demonstra que a cadeia produtiva de soja biológica, a montante, possui um enorme potencial.

Esse recurso faria toda diferença na economia regional, sem contar que na outra ponta teremos redução de gastos em saúde, entre outros que somente um estudo específico poderá quantificar. Cabe aqui destacar que vivemos em um período de grande apelo ambiental no mundo inteiro e as exigências de mercado estão em consonância com esta mudança de comportamento dos consumidores. Reportagem da revista Globo Rural de maio de 2021, aponta um crescimento de mais de 50% no mercado de insumos biológicos do Brasil em 2021. Trata-se de uma estimativa de volume de negócios de R\$ 1,79 bilhões no Brasil. Já a “Revista Isto É Dinheiro” do mesmo mês traz reportagem com a presidente da Crop Life, organização que reúne as empresas do setor, Amália Borsari. Ela explica que os produtos biológicos são aqueles desenvolvidos a partir de um ingrediente ativo que seja natural, de baixa toxicidade se comparados com os agroquímicos tradicionais e agem com o objetivo de eliminar a praga alvo sem agredir o meio ambiente. Segundo Amália, o biológico já não entra mais como alternativa, é quase um componente obrigatório entre os agricultores 4.0.

A dificuldade na importação de insumos químicos é outro aspecto que vem impulsionando o desenvolvimento dos insumos biológicos. Mesmo antes da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, que agravou a situação, o Brasil já apresentava dificuldades e consequentemente uma alta nos preços. O Brasil é um dos maiores importadores mundiais de produtos químicos, especialmente fertilizantes e defensivos agrícolas. Em 2020, o déficit total da balança comercial de produtos químicos totalizou US\$ 30,4 bilhões. Segundo ABIQUIM (2021) o Brasil importou praticamente US\$ 7,2 bilhões em intermediários para fertilizantes em 2020 e eles corresponderam a 61,7% das 51,5 milhões de toneladas de compras externas de produtos químicos. Esta dependência externa pode ser reduzida a partir da transformação de resíduos em insumos. Um estudo do BNDES, com base em dados de 2015, indica que resíduos gerados no processo produtivo dos setores sucroalcooleiro, suínos e aves teriam o potencial para fornecer aproximadamente 14% da demanda nacional por fertilizantes à base de nitrogênio, fósforo e potássio. Além do impacto socioambiental positivo, existe um mercado potencial superior a US\$ 1 bilhão por ano apenas em relação aos setores sucroalcooleiro, suínos e aves, segundo BNDES (2021).

Mas as mudanças na cadeia produtiva não ocorrem apenas a montante. Dentro da fazenda, são necessários também ajustes, seja para instalar a produção própria, seja para o manejo e armazenagem dos produtos.

No que se refere ao processo produtivo, a soja biológica apresenta poucas alterações em relação a soja convencional. As diferenças estão em alguns equipamentos de aplicação de insumos, no processo de preparo das sementes, e principalmente no manejo e acompanhamento das lavouras, uma vez que as aplicações biológicas são de efeito mais demorado, porém mais duradouro, e sua aplicação precisa ser feita com antecedência maior. No entanto deixa um residual que continua fazendo efeito, diminuindo a necessidade de novas aplicações, conforme destaca o engenheiro agrônomo César Alexandre Bourscheid, diretor de tecnologia da BMF Tec Bio. A co-inoculação das sementes também é uma outra novidade e seu resultado é o aumento das raízes das plantas, tendo como vantagens uma maior capacidade de absorção dos nutrientes do solo, aumentando a vitalidade da planta e reduzindo sua exposição ao ataque de pragas e aumentando sua resistência a períodos de estiagem.



Mas é ajusante, ou seja, no “depois da fazenda”, que a soja biológica encontra seus maiores desafios e suas maiores potencialidades de revolucionar a cadeia produtiva. Esses desafios estão especialmente ligados ao setor da logística e do processamento, uma vez que todo processo de comercialização, transporte e armazenamento está estruturado para a soja convencional transgênica com uso de insumos químicos. Para agregar valor à produção, permitindo sua comercialização com preços mais elevados, tanto a soja orgânica, quanto a convencional biológica, em sua fase de transição, necessitam estruturar uma cadeia logística que permita seccionar os grãos. Para tanto é necessário um investimento pesado, que independe da vontade do produtor. Por essa razão, a comercialização da soja biológica na sua maior parte ocorre misturada com a transgênica convencional.

No entanto, essa é uma realidade que pode sofrer alterações em um horizonte próximo. Mas para que isso ocorra, depende de um conjunto de fatores, entre os quais se situam o crescimento de uma consciência dos mercados consumidores, a retomada do crescimento da economia mundial e dos investimentos em infraestrutura, o arrefecimento das consequências da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, entre outros. A chegada à Bolsa de valores de algumas das empresas que atuam no setor de insumos Biológicos como a Vittia que acessou a B3 em 2021, é um sinal de que esse segmento vem conquistando investidores conscientes. Em seu primeiro dia de negociações, as ações da VITT3 subiram 16, 86 por cento (INFOMONEY, 2021). Embora a empresa não atue diretamente no setor de comercialização e de logística, seu crescimento vem chamando a atenção dos investidores. Em maio de 2022, uma das mais conceituadas agências de investimentos, a XP Investimentos, projetou um potencial de crescimento de 71% das ações da empresa, que estaria se beneficiando dos efeitos da guerra entre Rússia e Ucrânia e seus efeitos sobre os preços dos insumos agrícolas, sobretudo os fertilizantes (INFOMONEY 2022b)

Uma das tendências que se apresenta para a soja biológica, é o crescimento da sua utilização direta na alimentação humana. Assim como na soja orgânica, que já possui uma destinação para alimentação humana, a soja biológica tende a ganhar espaço, uma vez que a transgenia hoje encontra menos resistência no mercado consumidor, permitindo a consolidação de um novo nicho de mercado. A experiência da soja orgânica auxilia na indicação do caminho, tendo como uma das referências a empresa GEBANA que iniciou suas atividades em 1998 na Suíça e chegou ao Brasil em 2002 e oferece um portfólio de produtos orgânicos a base de soja. A empresa garante a compra da oleaginosa através de contrato com os agricultores, com valores que superam em até 30% o valor de mercado da soja convencional. No entanto, é um mercado ainda muito incipiente.

A evolução da participação dos insumos biológicos na produção da soja parece ser um caminho sem volta, uma vez que eles podem ser utilizados de forma consorciada com insumos químicos. No entanto, a consolidação de uma cadeia produtiva específica, ainda é um processo em construção e que necessita de investimentos em pesquisa, logística e comercialização.

A utilização de insumos biológicos na produção agrícola não é recente e acompanha a história da agricultura. No entanto, com a evolução das tecnologias utilizadas no campo, bem como a estruturação de cadeias produtivas, boa parte destes insumos foram sendo substituídos por insumos químicos, com respostas mais rápidas, sobretudo com o avanço das monoculturas que foram provocando desequilíbrios ambientais ao abandonar algumas técnicas como rotação e diversificação de culturas. Como consequência surge a agricultura de larga escala, que aumenta a produtividade, acelera o desenvolvimento das culturas e reduz a necessidade de trabalho humano. Na outra ponta, a utilização de insumos químicos cria a dependência do agricultor na aquisição dos insumos, aumenta a necessidade de novos produtos para responder a novas doenças e pragas e ocorre a contaminação do meio ambiente e inevitavelmente dos seres humanos.

A cadeia produtiva da soja foi estruturada tendo sua âncora no avanço tecnológico em máquinas e equipamentos e, sobretudo no desenvolvimento de insumos químicos que rapidamente foram substituindo os insumos biológicos, que não receberam os mesmos aportes em pesquisa e inovação. Portanto, o ganho de escala e a inserção da cultura da soja em novas fronteiras agrícolas ocorreu alicerçada nos insumos químicos. No entanto, esse pacote tecnológico dá fortes sinais de esgotamento, pois apesar de responder muito bem aos desafios da produtividade e aceleração da produção, vem despertando insatisfações quanto aos seus efeitos colaterais como custo de produção, impactos ambientais e na saúde humana entre outros. Nesse cenário, os olhares estão voltando para os insumos biológicos, que vem recebendo aportes financeiros em pesquisa e desenvolvimento de produtos que permitem ser utilizados em larga escala e em muitos casos com os equipamentos que já existem nas propriedades rurais.

O rápido crescimento na utilização destes produtos desperta a necessidade de mudanças na logística do processo produtivo e criando a necessidade da implantação de uma cadeia produtiva específica para a soja biológica, uma vez que há um mercado disposto a pagar mais por este produto, mediante rastreabilidade e garantias.

4.2 A cadeia da soja biológica e seus diferenciais em relação a soja tradicional

Ao produzir este artigo, percebe-se que cadeia da soja biológica, ainda em construção, apresenta algumas características que a diferenciam da soja convencional. Para compreender essas diferenças é necessário explicar os diferenciais existentes entre as formas diferentes de produzir a oleaginosa. Podemos classificá-la em quatro grupos:

- a) Soja convencional: é aquela que não foi modificada geneticamente e é produzida com a utilização de insumos químicos;
- b) Soja orgânica: é aquela que não foi modificada geneticamente e é cultivada sem o uso de adubos químicos e agrotóxicos;
- c) Soja transgênica: é aquela que sofreu alteração genética, que a torna resistente ao uso de alguns defensivos químicos, em especial o glifosato.
- d) Soja Biológica: é aquela que é produzida com a utilização de insumos biológicos parcial ou integralmente, podendo ser transgênica ou não.

Percebe-se aqui que a soja biológica é uma espécie de meio termo entre a soja orgânica de um lado e a soja convencional e transgênica de outro. Essa talvez seja uma das razões que explicam o rápido crescimento no mercado. Como a implantação de uma lavoura de soja implica em valores altos, a resistência a mudanças drásticas é perfeitamente compreensível. A introdução de insumos biológicos pode ser feita de forma gradual, permitindo ao agricultor um processo de quebra de paradigma de forma lenta e gradual, uma vez que sua mentalidade foi constituída dentro de um modelo de assistência técnica ancorado nos insumos químicos e com pouca margem de independência na tomada de decisões.

A introdução de insumos biológicos carrega no seu amago, a possibilidade do agricultor recuperar sua independência e se desvincular dos pacotes tecnológicos que lhe são apresentados. Além disso, permite que ele produza na sua propriedade parte e até em alguns casos mais avançados, todos os insumos necessários para o cultivo da soja, possibilitando uma autonomia e redução de custos que o colocam em outro patamar, livre das oscilações do mercado, sobretudo em período de guerras como estamos vivendo no momento entre a Rússia e a Ucrânia, dois grandes produtores de insumos, sobretudo fertilizantes.

5. Considerações finais

O tema da soja biológica é recente no Brasil e no mundo e ainda possui poucas produções acadêmicas estruturadas publicadas. Por essa razão, as fontes de pesquisa são restritas. No entanto, a produção biológica vem ganhando muito espaço entre os produtores

tendo a soja como cultura que mais adota estas tecnologias, seguida da cana de açúcar. Uma das principais razões para esse crescimento é a perda de eficácia do controle químico das pragas que atacam as lavouras, além dos consideráveis aumentos dos insumos químicos para o seu manejo. Outra razão está ligada ao fato de vivermos em um período de grande apelo ambiental no mundo inteiro e as exigências de mercado estão em consonância com esta mudança de comportamento dos consumidores. Temas como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, o debate da Economia Cíclica e ESG também contribuem para esse avanço. No entanto o Brasil é um dos países que apresenta maior dificuldade para registro de insumos biológicos, uma vez que eles precisam seguir o mesmo regramento dos insumos químicos. Mesmo assim, empresas do setor vem conquistando fatias cada vez maiores de mercado. Mas ao mesmo tempo que crescem, as empresas têm outro desafio: a tecnologia biológica permite a instalação de biofábricas nas fazendas, permitindo que os agricultores produzam, em partes ou na totalidade, os seus próprios insumos.

A cadeia produtiva da soja biológica está em construção e se assemelha em diversos aspectos à soja convencional. É uma espécie de meio termo entre a soja convencional cultivada com o uso de produtos químicos e a soja orgânica, livre destes. O governo brasileiro vem avançando no tema dos insumos biológicos, não apenas no campo da legislação conforme descrito neste artigo, mas também no financiamento público através do BNDES. Em 2021, foi criada pelo banco público de fomento uma linha de financiamento permanente para produção e comercialização com o objetivo de estimular a inserção destes insumos na produção brasileira. O novo governo eleito e empossado no Brasil em janeiro de 2023, liderado pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, assume com o forte discurso em defesa da sustentabilidade e deve apresentar medidas que estimulem ainda mais a utilização dos insumos biológicos no plano Safra 2023/24, conforme negociações em andamento entre o Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA) e lideranças empresariais do setor (CANAL RURAL, 2023). O referido Plano Safra deverá ser apresentado em início de junho e alimenta a expectativa do setor para redução de juros em linhas de crédito que envolvem a utilização dos insumos biológicos.

O objetivo neste artigo foi observar diferenças e semelhanças entre a cadeia produtiva da soja convencional e da soja biológica. Percebemos três aspectos que possibilitam vantagens relativas na cadeia produtiva biológica: a vantagem econômica com a redução dos custos de produção, uma vez que os insumos podem ser produzidos na própria fazenda; a vantagem ambiental pois os produtos biológicos reduzem ou até eliminam a necessidade de insumos químicos; e a vantagem da gestão da propriedade, devolvendo mais autonomia aos produtores rurais na tomada de decisões e menos dependência de fatores externos. Estas vantagens estão alinhadas com o debate do ESG.

Verificou-se a necessidade de pesquisas mais aprofundadas de cunho científico-acadêmico para validar as experiências existentes e permitir a expansão destas tecnologias.

6. Referências

ABIQUIM. Déficit em produtos químicos soma US\$ 30,4 bilhões em 2020, superando projeção da Abiquim. Abiquim Informa Edição 775 - 26 de janeiro de 2021. <https://abiquim.org.br/comunicacao/informativoSemanal> acesso em: 19 de fevereiro de 2023.

APROSOJA, Estatísticas da produção de soja em 2018 e 2019 https://aprosojabrasil.com.br/wp-content/uploads/2019/05/4-CUSTOS-18.19_19.20.pdf Acesso em: 22 de outubro de 2022

ALVES. Fabiana Villa. Desafios da sustentabilidade abrem oportunidades para a produção de soja brasileira. 2022. Disponível em:< <https://www.agrolink.com.br/noticias/desafios-da->



sustentabilidade-abrem-oportunidades-para-a-producao-de-soja-brasileira_465832.htm>.

Acesso em: 19 de out 2022.

AGRIVALLE. O produtor de soja encontra novos caminhos. Disponível em: <https://www.agrivalle.com.br/noticias/produtor-de-soja-encontra-novos-caminhos>. Acesso em: 19 de outubro 2022

BATALHA, M. Gestão Agroindustrial. São Paulo: Atlas, 1997.

BNDES. BNDES aprova crédito permanente ao setor de bioinsumos. <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/BNDES-aprova-credito-permanente-ao-setor-de-bioinsumos/> acesso em: 19 de fevereiro de 2023.

CANAL RURAL. Uso de bioinsumos pode ser financiado pelo Plano Safra, diz secretário do Mapa. <https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/uso-de-bioinsumos-pode-ser-financiado-pelo-plano-safra-diz-secretario-do-mapa>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2023

DALL'AGNOL. Amélio. Mercado de insumos biológicos em crescimento. Disponível em : <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2022/05/30/mercado-de-insumos-biologicos-em-crescimento>. Acesso em: 10 outubro 2022.

_____. Agro: Inovação e Sustentabilidade. 2021. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2021/11/22/agro-inovacao-e-sustentabilidade>. Acesso em: 19 de outubro 2022.

DOU - DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO; Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020 <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10375-26-maio-2020-790236-norma-pe.html> Aceso em: 22 de outubro de 2022.

EMBRAPA. PORTFÓLIO insumos biológicos: menos insumos sintéticos, mais economia e maior sustentabilidade. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1135842/portfolio-insumos-biologicos-menos-insumos-sinteticos-mais-economia-e-maior-sustentabilidade>. Acesso em: 19 de outubro 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://WWW.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>. Acesso em 04 de outubro 2022

GIL, A. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, C. V.; et al. Eficiência de fungicidas multissítios e produto biológico no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos. Embrapa soja, 2022

INFOMONEY Ação da Vittia (VITT3) fecha com disparada de 16,86% em estreia na Bolsa <https://www.infomoney.com.br/mercados/acao-da-vittia-vitt3-estreia-na-bolsa-com-disparada> Acesso em: 31 de outubro de 2022.

INFOMONEY Vittia (VITT3): XP inicia cobertura para ação com recomendação de compra e projetando alta de 71%

<https://www.infomoney.com.br/mercados/vittia-vitt3-xp-inicia-cobertura-para-acao-com-recomendacao-de-compra-e-projetando-alta-de-71/> acesso em: 31 de outubro de 2022.

MAIS SOJA. A agricultura caminha para nova era dos biosumos. Disponível em: < <https://maissoja.com.br/agricultura-caminha-para-nova-era-dos-bioinsumos>>. Acesso em 19 de out 2022.

PARRA, J. R. P., BOTELHO, P.S. M.;CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J.M.S. (Eds). Controle biológico: terminologia. Controle Biológico no Brasil: parasitoides e predadores São Paulo: Manole editora, 2002. 609p.

SIMONATO,J.; GRIGOLLI. J.F.J.; OLIVEIRA, H.N. de. Controle biológico de insetos praga na soja. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (Ed.). Tecnologia e produção: Soja 2013/2014. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014.



61º Congresso da
SOBER
Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

**AGROPECUÁRIA
DO FUTURO**
Tecnologia, Sustentabilidade e
Segurança Alimentar

SPARK. Inteligência Estratégica (2021). BIP Spark mostra aumento de 37% na movimentação do mercado de produtos biológicos, para R\$ 1,7 bilhão. Disponível em <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/302521-bip-spark-mostra-aumento-de-37-na-movimentacao-do-mercado-de-produtos-biologicos-para-r-1-7-bilhao.html#.YeM053rMLIU>. Acesso em 04/02/2022.