

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ECONOMIA**

Dayene Mendonça de Almeida

**UMA ANÁLISE ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA  
EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL**

Juiz de Fora  
2022

Dayene Mendonça de Almeida

**UMA ANÁLISE ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA  
EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial a obtenção do bacharelado em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Eudésio Eduim da Silva.

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Mendonça de Almeida, Dayene .

UMA ANÁLISE ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL / Dayene Mendonça de Almeida. -- 2022.

37 f.

Orientador: Eudésio Eduim da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2022.

1. Agronegócio. 2. impactos ambientais. 3. agrotóxicos. 4. desmatamento. I. Eduim da Silva, Eudésio , orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

## ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 15/08/2022, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – Dr. Eudésio Eduím da Silva - orientador; e

2 – Me. Filipe de Castro Vieira,

reuniu-se para avaliar a monografia da acadêmica DAYENE MENDONÇA DE ALMEIDA, intitulada: UMA ANÁLISE ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL.

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia.



Documento assinado eletronicamente por **Eudésio Eduím da Silva, Professor(a)**, em 19/08/2022, às 21:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Filipe de Castro Vieira, Professor(a)**, em 20/08/2022, às 12:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0916059** e o código CRC **74EB506B**.

## RESUMO

O agronegócio possui papel fundamental na economia de vários países e de forma significativa na economia brasileira. No entanto, seu desenvolvimento é acompanhado por preocupantes impactos ambientais provocados pela agricultura e pecuária nos recursos naturais, que podem repercutir na biodiversidade, na disponibilidade hídrica, na qualidade do ar e do solo e na saúde humana. Com isso, o objetivo geral desse artigo é analisar a atuação do agronegócio brasileiro e os impactos provocados pelo seu modelo de produção no meio ambiente e na vida da população. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica em artigos científicos, teses, dissertações, manuais e documentos governamentais que tratam do tema em questão. Foi possível concluir que o processo de modernização e expansão do agronegócio brasileiro impulsionou a sua produtividade, mas provocou impactos negativos para o meio ambiente, tais como: a erosão e contaminação dos solos, do ar e das águas, sobretudo através de técnicas convencionais utilizadas nas monoculturas, a inserção de plantas transgênicas e o uso cada vez maior de insumos agrícolas. Além disso, foi possível constatar que é fundamental repensar o modelo de desenvolvimento tecnológico que vem sendo adotado pelo agronegócio brasileiro.

**Palavras-chave:** Agronegócio, impactos ambientais, agrotóxicos, desmatamento.

## **ABSTRACT**

Agribusiness plays a fundamental role in the economy of several countries and significantly in the Brazilian economy. However, its development is accompanied by worrying environmental impacts caused by agriculture and livestock on natural resources, which can affect biodiversity, water availability, air and soil quality and human health. With this, the general objective of this article is to analyze the performance of Brazilian agribusiness and the impacts caused by its production model on the environment and on the life of the population. For this, a bibliographic review was carried out in scientific articles, theses, dissertations, manuals and government documents that deal with the subject in question. It was possible to conclude that the process of modernization and expansion of Brazilian agribusiness boosted its productivity but caused negative impacts on the environment, such as erosion and contamination of soils, air and water, especially through conventional techniques used in monocultures, the insertion of transgenic plants and the increasing use of agricultural inputs. In addition, it was possible to verify that it is essential to rethink the model of technological development that has been adopted by Brazilian agribusiness.

**Keywords:** Agribusiness, environmental impacts, pesticides, deforestation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 AGRONEGÓCIO E AGROTÓXICOS.....	10
2.2 OS IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE OS RECURSOS NATURAIS.....	13
<b>3. A EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL E TENDÊNCIAS FUTURAS</b> ..	17
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE AGRONEGÓCIO NO BRASIL.....	20
3.2 O USO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS E OS SEUS IMPACTOS.....	26
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio pode ser definido como a junção entre a cadeia produtiva da agricultura e a da pecuária, englobando os processos desde a fabricação dos insumos essenciais, a produção e os procedimentos envolvidos, até o consumo final dos produtos agropecuários. Esse setor possui papel fundamental na economia brasileira, pois gera emprego e renda, representa um ativo importante no saldo da balança comercial brasileira e se destaca no comércio internacional (ASSAD et al., 2012).

Além disso, o Brasil tem sido considerado como um dos principais países produtores de agrocombustíveis, como a cana-de-açúcar, a mamona, a própria soja, o óleo de palmas, entre outros, que servem como matéria-prima para a produção do etanol e do biodiesel. Em 2008, a área total cultivada com matérias-primas para os agrocombustíveis no mundo foi estimada em 36 milhões de hectares, duas vezes mais que em 2004 (BANCO MUNDIAL, 2010).

Dada a importância deste setor, este trabalho tem como objetivo analisar a atuação do agronegócio brasileiro e os impactos ambientais provocados pelo seu modelo de produção no meio ambiente. Como objetivos específicos, pretende-se apresentar novos modelos de produção agropecuária que consigam reduzir os impactos e as perdas para o meio ambiente e avaliar possíveis mecanismos de controle que podem ser utilizados para reduzir a degradação ambiental.

Este estudo é importante em função da sua relevância para a economia brasileira e do setor do agronegócio como o principal receptor de investimentos do governo, o que gera um incentivo ainda maior para a expansão do mercado de novas tecnologias de monoculturas. E também é de suma importância pois esse desenvolvimento do setor é acompanhado por crescentes preocupações com os impactos ambientais provocados pela agricultura e pecuária, principalmente quanto ao consumo de água, aplicação de agrotóxicos, emissão de gás metano, desmatamento e queimadas de vegetação nativa (ASSAD et al., 2012).

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho é de caráter descritivo, materializado através de uma revisão sistemática da literatura a partir de um mapeamento das produções científicas disponíveis. Essa busca foi realizada por meio de palavras-chave como: agronegócio, impactos ambientais, expansão do agronegócio, entre outras. Além disso, foram escolhidos artigos em português ou inglês, que estejam online na íntegra e que abordem a temática proposta.



Assim, além da introdução, este trabalho é composto pelos seguintes capítulos: capítulo 2 que apresenta o referencial teórico do estudo, sendo dividido entre os subitens “agronegócio e agrotóxicos” e “os impactos ambientais sobre os recursos naturais”. O capítulo 3 apresenta resultados do trabalho, sendo dividido entre os subitens “caracterização do setor de agronegócio no Brasil” e “o uso de defensivos químicos e os seus impactos”. Por fim são apresentadas as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 AGRONEGÓCIO E AGROTÓXICOS

De acordo com Filho et al. (2016), ao analisar o contexto brasileiro em relação ao aumento da produtividade agrícola associado às monoculturas, ao agronegócio e ao uso intensivo de agrotóxicos, diversas externalidades negativas emergem como impactos socioambientais e à saúde pública. Isso porque, a produção de alimentos está direcionada a manter a alta produtividade e o lucro numa lógica que atenda às exigências de mercado.

Ainda segundo os autores supracitados, o processo de modernização da agricultura brasileira é definido como conservador, excludente e doloroso. Conservador porque não provocou mudanças na estrutura fundiária, tornando a posse da terra cada vez mais concentrada. Doloroso porque apesar de mudar a realidade de algumas pessoas, continua a concentrar a riqueza em um pequeno grupo piorando as desigualdades já existentes. E excludente, pois a participação do trabalhador está apenas na venda da sua força de trabalho e no recebimento de um salário e esses trabalhadores não dispõem de condições para participar desse processo da mesma forma que as grandes empresas.

A ocupação de imensas terras por monoculturas, que é uma característica própria da produção do agronegócio, é responsável pelo desequilíbrio ecológico em territórios brasileiros. As altas taxas de produtividade acarretam na perda de biomassa dos biomas, na redução da cobertura vegetal nativa e consequente desequilíbrio dos ciclos biogeoquímicos (SOARES; PORTO, 2007).

O agronegócio, de acordo com Carneiro et al. (2015), é responsável por uma quantidade altíssima dos mais variados tipos de agrotóxicos. De 1978 a 1998, período de intenso crescimento desta atividade, o consumo de herbicidas cresceu 540%. O glifosato<sup>1</sup> representa sozinho, em torno de 40% do consumo de agrotóxicos no Brasil. Esse uso ainda é agravado pela alta resistência a esse veneno das plantas adventícias não desejadas, exigindo maior quantidade de sua aplicação.

---

<sup>1</sup> O glifosato é um herbicida sistêmico de amplo espectro e dessecante de culturas. É um composto organofosforado, especificamente um fosfonato. É usado para matar ervas daninhas, especialmente as folhosas perenes e gramíneas que competem com as culturas.

De acordo com a lei Nº 7.802 (11 de julho de 1989), agrotóxicos são:

- a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;
- b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

Dessa forma, o agronegócio tem se expandido para diversas partes do Brasil e, principalmente no Nordeste, centrado em monoculturas, e tem ensejado consequências sobre a produção agrícola associada à exploração do trabalho de moradores e à contaminação ambiental e humana. Essas contaminações promovem impactos à saúde, ocasionando mortes, intoxicações agudas e efeitos crônicos devido ao uso de agrotóxicos, dentre outros agravamentos (RIGOTTO et al., 2012).

Tal como observou Rigotto et al. (2012), de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2010), dos 50 agrotóxicos mais utilizados nas lavouras do Brasil, 22 são proibidos na União Europeia, fazendo do país o maior consumidor de agrotóxicos já banidos por outros países. Ademais, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2017), no Brasil, a cada ano, cerca de 500 mil pessoas são contaminadas por agrotóxicos.

Em outubro de 2010, a Anvisa (2010) revelou que 36% das amostras analisadas de frutas, verduras, legumes e cereais estavam impróprias para o consumo humano ou traziam substâncias proibidas no país. No estado do Ceará, o estudo de Rigotto (2012) abordou as dimensões da saúde dos trabalhadores impactados pelo processo de desterritorialização induzida pela modernização agrícola.

Ademais, o trabalho de Rigotto et al. (2012) investigou a contaminação da água para o consumo humano, com base nas preocupações manifestadas pelas comunidades da Chapada do Apodi, nos municípios de Limoeiro do Norte e Quixeré. Os resultados demonstraram que vários princípios ativos foram encontrados nas

amostras de água, como o glifosato, a abamectina<sup>2</sup>, o carbofurano<sup>3</sup>, o endosulfan<sup>4</sup> e o fosmete<sup>5</sup>, todos agrotóxicos.

Entre 2004 e 2008, de acordo com o Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), observou-se o aumento de 4,6% da área cultivada brasileira, ao passo que as quantidades vendidas de agrotóxicos, no mesmo período, subiram aproximadamente 44,6%. Analisando, apenas, o ano de 2009, foram comercializadas 800,2 toneladas desses produtos. Atualmente, o valor total das vendas de agrotóxicos no Brasil chega a US\$ 8,5 bilhões/ano, formando o maior mercado de agrotóxicos do mundo (IPEA, 2011; SANTOS, 2012).

Também é importante destacar que o crescimento das exportações de soja, milho e algodão no Brasil foi alavancado, principalmente, pelo desenvolvimento de sementes e plantas geneticamente modificadas que foram liberadas de forma mais eficaz a partir da criação da Lei de Biossegurança<sup>6</sup>.

Após a liberação do cultivo de transgênicos, o Brasil aumentou de forma significativa o número de culturas segundo dados do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (GOMES; BÓREM, 2013). O Gráfico 1 mostra o incremento de desmatamento do cerrado nos últimos anos.

---

<sup>2</sup> A abamectina é indicado como acaricida e inseticida nas culturas do algodão, batata, café, citros, côco, crisântemo, feijão, maçã, mamão, melancia, morango, pepino, pimentão, tomate, roseira, soja e tomate.

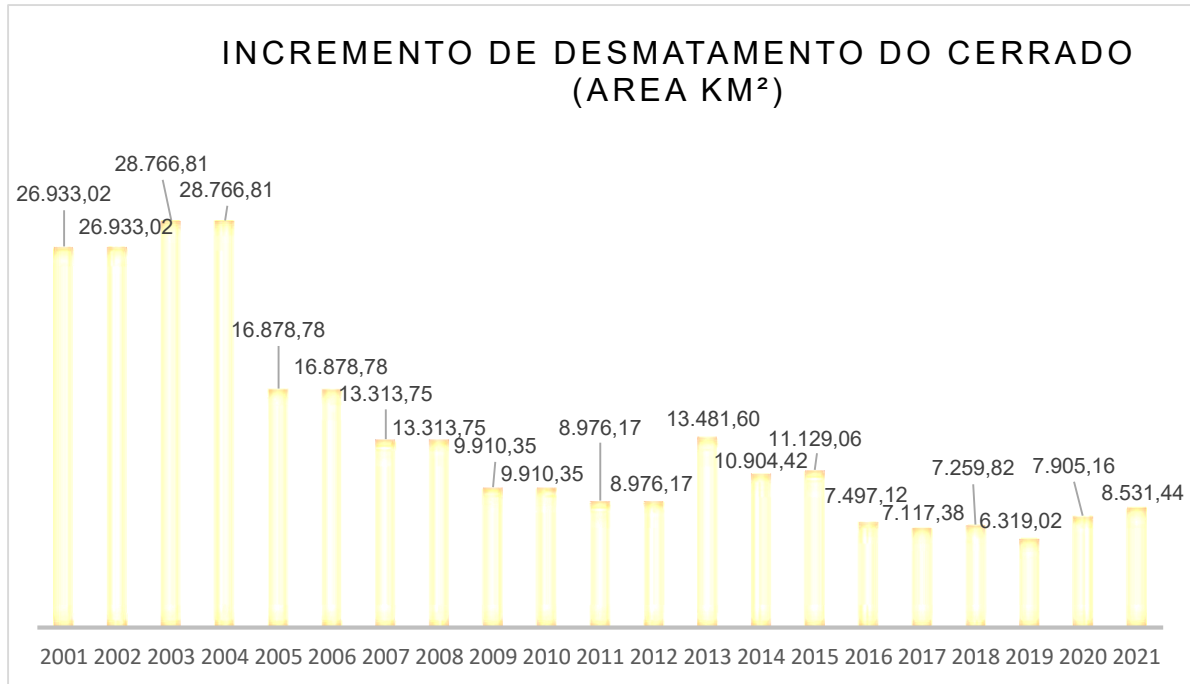
<sup>3</sup> O carbofurano é um pesticida carbamato, amplamente utilizado em todo o mundo para controlar insetos em uma ampla variedade de plantações, incluindo batata, milho e soja.

<sup>4</sup> Endosulfan é um inseticida e acaricida. Este sólido incolor emergiu como um agrotóxico, altamente controverso, devido à sua grande toxicidade, ao seu potencial de biocumulação e também por interrupção endócrina.

<sup>5</sup> O Fosmet é um inseticida organofosfato não sistêmico e derivado de ftalimida usado em plantas e animais.

<sup>6</sup> A Lei de Biossegurança, Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados.

Gráfico 1 – Incremento anual da área desmatada



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do TerraBrasilis disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>.

De acordo com o Gráfico 1 pode-se observar que de 2004 a 2005, houve uma grande redução no incremento anual da área desmatada no Cerrado. Isso pode ter acontecido em função do aumento da produtividade com a liberação de transgênicos pela Lei de Biossegurança.

## 2.2 OS IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS NATURAIS E O MEIO AMBIENTE

Além do tópico apresentado anteriormente, o agronegócio pode causar outras externalidades negativas para o meio ambiente. Na busca pela expansão e lucro imediato, muitas empresas desrespeitam as legislações ambientais e exploram o meio ambiente sem se importar com as consequências dessa exploração, causando diversos problemas ambientais no espaço agrário.

O Desmatamento é a primeira consequência advinda do agronegócio no Brasil. Desde o início da colonização, grande parte das áreas de vegetação nativa foi desmatada para abrir espaço para áreas de pastagem e cultivo. Em virtude desse crescente desmatamento, o Cerrado e a Mata Atlântica já foram introduzidos na lista

mundial de biomas com grande diversidade, mas que estão ameaçados de extinção. Também existe a previsão do desaparecimento do Pantanal e da Amazônia nos próximos anos caso seja mantido o cenário atual de desmatamento nessas regiões (PINHEIRO; FREITAS, 2010).

Outra consequência dessa exploração, de acordo com Pinheiro e Freitas (2010) é a perda da biodiversidade. Com o desmatamento, muitas espécies da fauna e da flora não conseguem garantir a sua sobrevivência nos pequenos locais que restam de seu ecossistema e, dessa forma, acabam entrando em extinção.

A erosão provocada pelo pisoteio do gado nas vertentes é uma das principais fontes que fornecem sedimentos para os cursos d'água, pois altera a geometria das encostas, remove partículas do solo, intensifica a erosão laminar e em sulco e compacta o solo. Quando as pastagens são degradadas, elas apresentam altas taxas de perda de solo e água e baixa capacidade produtiva, tornando-as mais vulneráveis aos ataques de pragas, doenças e plantas invasoras (SILVÉRIO et al., 2012).

A degradação de extensas áreas cultivadas e de pastagem aumenta a demanda por novas terras, pois o custo de desmatar para incorporar novas fronteiras agropecuárias é geralmente muito menor que o de recuperar áreas degradadas e improdutivas. Nesta perspectiva, os dados da FAO (2015) indicam que 33% das terras agricultáveis do mundo estão degradadas, com perdas anuais de aproximadamente 25 a 40 bilhões de toneladas de solos, reduzindo significativamente a produtividade das culturas agrícolas e a capacidade do solo de armazenar carbono, nutrientes e água (SILVÉRIO et al., 2012).

De acordo com Plata e Conceição (2015), estima-se que, apenas, 30% do total de agrotóxico permanecem na planta. Os efeitos negativos desses produtos nos ecossistemas naturais e cultivados incluem, além da contaminação do ambiente, a alteração da microbiologia do solo, a morte de polinizadores e de organismos que controlam as populações de pragas e prejuízos às lavouras.

Assim, os impactos gerados nos solos podem provocar impactos nas águas superficiais e subsuperficiais e, estas, por sua vez, podem afetar a fauna e os seres humanos. De acordo com Silvério et al. (2012), o consumo dessas águas ou suas reutilizações na agricultura podem resultar em riscos à saúde pública, além da contaminação de recursos naturais.

No Brasil, não é mensurado, de forma intensiva, dados sobre a quantidade total de terras degradadas. O Censo Agropecuário (IBGE, 2006) apresentou que haveria

9,8 milhões de hectares de pastagens degradadas e 0,7 milhão de hectares de terras degradadas erodidas, desertificadas ou salinizadas nos estabelecimentos rurais. No entanto, esses dados não consideram as terras degradadas e abandonadas que não constam nos estabelecimentos agropecuários recenseados. Sendo assim esses números podem estar subestimados (SAMBUICHI et al., 2012).

De forma geral, os solos tropicais são mais suscetíveis à degradação que os solos de clima temperado. O uso do fogo de forma indiscriminada na abertura de áreas, técnica bastante difundida, principalmente, no Cerrado e na Floresta Amazônica, provoca a perda dos agregados de matéria orgânica e argila. Os solos quando submetidos à essas técnicas e ao manejo intensivo por longos períodos, têm a sua estrutura alterada, contribuindo para sua erosão, compactação e degradação (SAMBUICHI et al., 2012).

As práticas de conservação do solo abordam essa técnica de modo diferente com plantio direto, plantio em curvas de nível e rotação de culturas que são indicadas para evitar a degradação dos solos. A utilização dessas práticas varia muito conforme a região do país. Enquanto a região Sul apresenta maior percentual de utilização de práticas de conservação do solo, as regiões Norte e Nordeste apresentam maior percentual de uso de queimadas (CASTOR, 2016).

A grande preocupação neste debate estava relacionada, principalmente, à falta de limites de utilização dos recursos naturais existentes, uma vez que, as organizações não detém controle sobre os mesmos, o que poderia ocasionar danos irreversíveis para a população mundial, como, por exemplo, o esgotamento de alguns recursos naturais considerados fundamentais para a sobrevivência das gerações futuras. Assim, questões relacionadas aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, passaram a fazer parte de debates sobre desenvolvimento sustentável.

De modo geral, estes aspectos fundamentam o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse desenvolvimento passa a ser compreendido como sendo, mais que a simples racionalização e utilização de recursos naturais e, engloba não somente questões ambientais, mas também questões econômicas e sociais. Os estudos realizados por Elkington (1994) criaram o conceito Triple Bottom Line, estabelecendo a relação entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais no contexto da sustentabilidade.

A análise do tripé no âmbito das organizações, segundo Nascimento (2012), estabelece a necessidade de melhorar a gestão dos recursos naturais, estruturais e

comportamentais dos atores envolvidos dentro do ambiente interno e externo das empresas, de forma que possam obter resultados positivos e significativos em longo prazo.

A dimensão econômica sugere que uma empresa deve ser capaz de produzir, oferecer e distribuir produtos e serviços, sem necessariamente praticar formas ilícitas de competitividade. Nesse sentido, tem-se em mente que o crescimento e desenvolvimento das empresas não podem ocorrer à custa de um desequilíbrio no ecossistema local.

A dimensão social estabelece que os seres humanos desempenhem papel determinante no desenvolvimento das organizações atuais e que essa dimensão não se refere somente ao que o ser humano pode ganhar, mas à maneira como pode ser mantida a qualidade de vida. Francisco (1996) define sustentabilidade social como a satisfação contínua das necessidades básicas humanas como alimento, água, saúde, segurança, liberdade, emprego e recreação, fundada na melhoria da qualidade de vida da população pobre mundial. De acordo com o autor também não deve-se deixar de incluir à definição a questão educacional como uma forma de desenvolvimento individual, de cada ser humano em particular, e de desenvolvimento coletivo, quando se trata de regiões ou países.

A dimensão ambiental considera fundamental que as organizações diminuam os impactos ambientais em seus processos de produção, fazendo uso de condutas sustentáveis que possam ser mantidas no médio e longo prazo. As empresas devem desenvolver estratégias que preservem o meio ambiente e a qualidade de vida dos seres humanos, ou seja, não basta apenas cumprir a legislação ambiental vigente, faz-se necessário utilizar os recursos materiais disponíveis sem impedir a sobrevivência das gerações futuras.

Assim, a sustentabilidade no contexto do agronegócio estabelece que é necessário obter produtividade de forma eficiente, porém sem esgotar os recursos naturais existentes. É fundamental o desenvolvimento de técnicas que satisfaçam as transformações advindas da demanda do mercado consumidor, das políticas governamentais e das tecnologias desenvolvidas (MARTINE; ALVES, 2015).

Nesse sentido e considerando os pontos acima destacados, observa-se que tem surgido inúmeras organizações responsáveis pela normatização e padronização, a apresentação de certificados de conformidade ambiental que promovem vantagens competitivas no mercado para empresas que buscam o desenvolvimento sustentável.



Com a necessidade de se distinguir produtos e processos que apresentassem pouco ou nenhum impacto negativo para o meio ambiente foram surgindo rótulos ecológicos ou “selos verdes” dos mais variados tipos e níveis de abrangências (SOUZA, 2016).

Outrossim, Ribeiro (2014) destaca que as empresas passaram a se preparar para atender uma classe de consumidores conscientes, fazendo com que as certificações e selos verdes, se tornassem um diferencial em um mercado competitivo. Muitas restrições impostas pelo comércio internacional, estão relacionadas ao marketing ecológico. As indústrias dos países mais avançados têm usado selo ecológico nos seus produtos como tática comercial, com intuito de reter as tendências ecológicas de acordo com esse mercado consumidor. Selos como esses, procuram medir o nível de controle ambiental dos produtos, de acordo com o processo de produção adotado.

### **3 A EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL E TENDÊNCIAS FUTURAS**

A expansão do agronegócio no Brasil ocorreu a partir das décadas de 1950 e 1960, principalmente nas regiões sul e sudeste e, a partir de 1970, para outras regiões, com destaque para a região de Cerrado do centro oeste. A transformação das áreas florestadas em lavouras agrícolas representa uma mudança significativa e preocupante no ecossistema. Isso porque esse movimento gera alterações morfológicas, físicas, químicas e biológicas nos atributos do solo e, conseqüentemente, podem produzir muitos impactos ao meio ambiente (LIMA et al., 2011).

A partir da década de 1970 o Brasil foi marcado pela modernização da agricultura, e transformação de terras tradicionalmente consideradas de baixa produtividade (Cerrado), em terras férteis. Já na última década, áreas localizadas nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, vem apresentando uma alta taxa de expansão e sendo considerada a grande fronteira agrícola nacional (FILHO; COSTA, 2016).

Segundo Sambuichi et al. 2012, os principais impactos ambientais causados por essa atividade são decorrentes da mudança no uso do solo. Acontecem supressões da vegetação natural e sua conversão em áreas cultivadas, além da degradação do solo gerada por práticas de manejo inadequadas e do uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes.

De acordo com Pinheiro e Freitas (2010) cerca de 30% do total de agrotóxicos utilizados nas produções permanecem nas plantas e o uso excessivo destes materiais na agricultura vem sendo considerado um importante agente de contaminação do solo, das águas e do ar devido à sua toxicidade e sua permanência no solo. Além da contaminação do ambiente, alterações da microbiologia do solo que geram a morte de polinizadores e de organismos que controlam as populações de pragas também podem ser muito prejudiciais às lavouras.

Conforme dados do IPEA, no ano de 2009 foram comercializadas um total de 800,2 toneladas de agrotóxicos no Brasil (IPEA, 2011). Em 2012, o valor total das vendas de agrotóxicos no país chegou a US\$ 8,5 bilhões/ano, tornando o Brasil o maior mercado de agrotóxicos do mundo (SANTOS, 2012).

Matos e Pessôa (2009) apontam que a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em 1971, foi fundamental para o início da expansão da agricultura brasileira. As pesquisas científicas desenvolvidas pela EMBRAPA garantem uma melhoria na produção, atuam na tentativa de corrigir falhas no solo, prevenir doenças e aumentar o rendimento por hectares, entre outros fatores.

Aliado à EMBRAPA, os meios de comunicação também exerceram papel essencial na consolidação desse processo de modernização. Isso porque eles foram utilizados para disseminar a ideia de que os danos sociais e ambientais eram prejuízos necessários para que ocorresse o desenvolvimento e o progresso do Brasil (ALMEIDA, 2012).

Almeida (2012) defende que:

[...] o desenvolvimento econômico é um mito cuja funcionalidade é criar um imaginário coletivo centrado na ideia de que todos serão beneficiados pelo desenvolvimento do capital, situação que leva os povos a aceitar sacrifícios que incluem formas de dependência e de destruição do meio físico (ALMEIDA, 2012, p. 12).

Costa (2006) afirma que o processo de modernização proporcionou mais desvantagens do que vantagens para o Brasil. Como vantagens, segundo ele, destacam-se o aumento da produção e da produtividade agropecuária ocorrida em decorrência das inovações tecnológicas. Como desvantagens, o autor aponta que esse processo contribuiu para aumentar a concentração fundiária e de renda, ampliou as desigualdades regionais e expulsou milhares de famílias do campo.

Na mesma linha, Lelis e Hespanhol (2013) reforça que a alteração na paisagem em decorrência da modernização gera uma significativa diminuição da biodiversidade.

Além disso, a poluição do solo, da água e do ar em decorrência da grande utilização de agrotóxicos e a proliferação de pragas e doenças derivadas das culturas também se configuram como impactos ambientais.

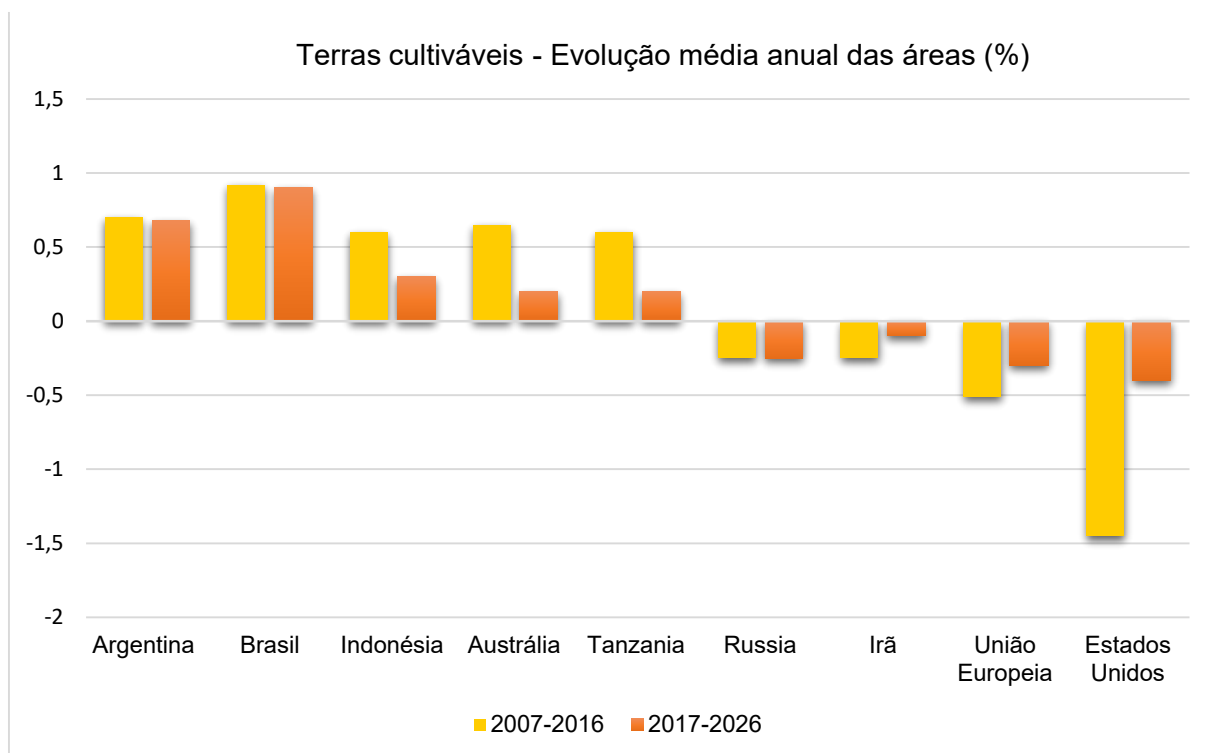
Ainda, de acordo com os autores supracitados, a remoção da cobertura vegetal para inserção de um cultivo agroflorestal elimina uma base importante de obtenção de recursos necessários à sobrevivência dos moradores do local e afeta também progressivamente o conjunto da dinâmica natural do domínio morfoclimático e fitogeográfico regional. O prejuízo do solo é agravado com a utilização de forma intensiva de arados e pesados maquinários, revertendo em compactação e perdas consideráveis de sedimentos que por sua vez geram alterações no processo de assoreamento.

Além disso, os prejuízos ambientais causados aos ecossistemas, advindos das práticas de manejo agrícolas intensivas e em larga escala, também geram preocupações em outras esferas ambientais. Um fenômeno que vem se agravando em algumas regiões, principalmente no oeste da Bahia e no sul do Piauí são os processos de desertificação. A desertificação retrata as áreas que apresentam uma enorme redução da vegetação nativa, decorrente dos desmatamentos para a instalação dos monocultivos agroflorestais, onde algumas espécies de frutas e alimentos desaparecem rapidamente.

Segundo relatório da OCDE/FAO (2017), o Brasil e a Argentina irão continuar crescendo, em termos de terras cultiváveis nos próximos dez anos, ao passo que, em termos globais as áreas agrícolas utilizadas tenderão a diminuir (Gráfico 2). O plantio da soja no Brasil representa o principal produto em expansão.

Atualmente, a soja ocupa 90% (15,6 milhões de hectares) da agricultura do Cerrado, sendo que em 2013/2014 representava cerca de 52%. De 2000 a 2014, a área agrícola no bioma expandiu 87%. Em termos de área cultivada, foram 8,13 milhões de hectares nos estados de Mato Grosso e Goiás. O aumento da produtividade da soja se deve, principalmente, a produção de sementes geneticamente modificadas (FILHO; COSTA, 2016).

Gráfico 2 – Perspectivas Agrícolas de 2017 a 2026



Fonte: Elaboração própria com base em <http://www.fao.org/3/a-i7465s.pdf>.

Dessa forma, é possível observar que a expansão do agronegócio no Brasil provocou uma intensa reestruturação espacial, produtiva e econômica. Assim, os próximos tópicos deste trabalho farão uma análise mais profunda dos impactos gerados por essa expansão.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE AGRONEGÓCIO NO BRASIL

O agronegócio deu início a um discurso pouco falado anteriormente que é a relação de poder e dominação diante da capacidade produtiva. Esse discurso é construído com base nos dados da balança comercial brasileira e esquece os dilemas que são resultados de sua expansão no território nacional. Em contra partida, os movimentos sociais têm uma posição bastante significativa e não podem ser deixados de fora dessa discussão, como afirma Bruno (2008):

O argumento dos sem-terra é de que a fome, [sic] não é uma questão de falta de alimentos e sim um problema relacionado à pobreza e ao não acesso aos recursos produtivos. Em resposta no argumento sobre o aumento da produtividade, vemos a ideia denúncia de que os transgênicos aumentam, sim, o faturamento das multinacionais e impõe risco de contaminação geral a todos os cultivos e destruição da biodiversidade, expressa como desigualdade social. Contra o monopólio de sementes por empresas transnacionais, a defesa das

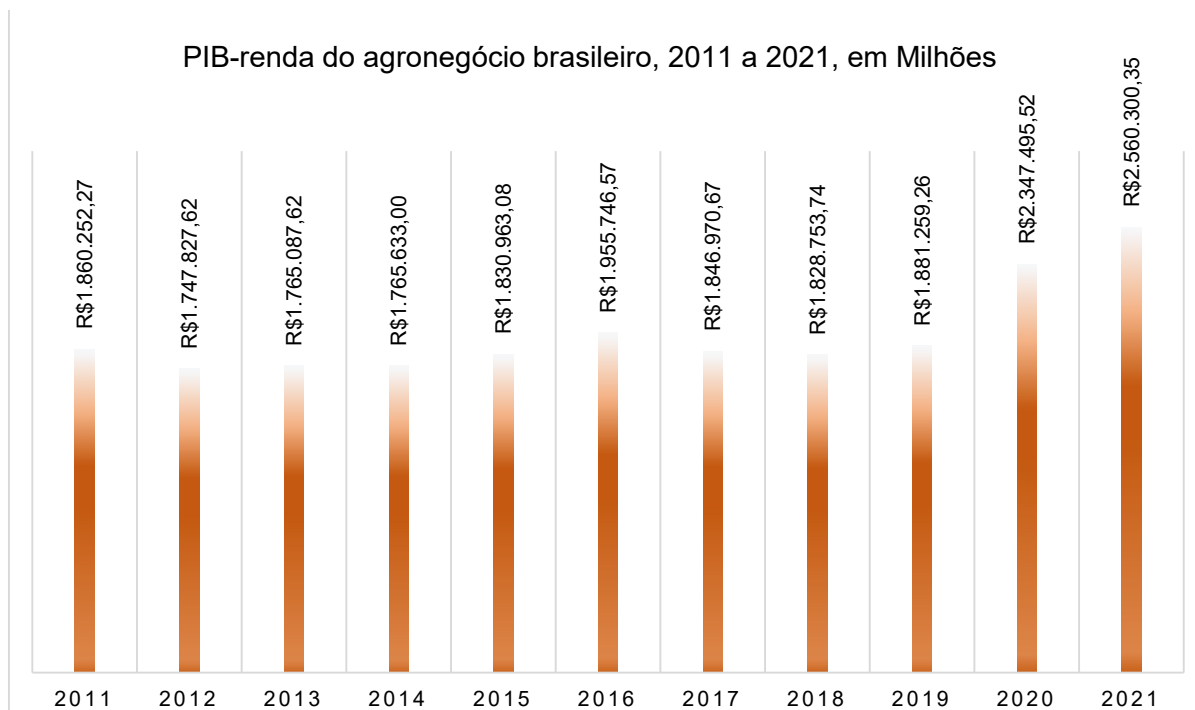
sementes como patrimônio dos povos a serviço da comunidade: pela reprodução e acesso democrático ao uso das sementes, reivindicam (BRUNO, 2008, p. 91).

De acordo com Bruno (2008), a valorização da terra para camponeses e para as comunidades tradicionais é um dos aspectos essenciais para a permanência da biodiversidade do planeta, porque garante que haja produção sem que haja a degradação ambiental. A técnica não poderá ser um recurso para satisfazer a expansão sem limite do agronegócio, devastando a terra enquanto bem de vida, para satisfazer ao mercado internacional de produtos primários.

Nesse cenário, segundo Gazzoni (2013), o agronegócio é a nova modalidade que apresenta grande eficiência em termos produtivos e tecnológicos diferente dos velhos modelos do latifúndio, mas que pode afetar muito o meio ambiente. É necessário repensar o que significam as novas tecnologias no campo, enquanto recurso para melhoria da capacidade de produção da classe trabalhadora sem agredir o meio ambiente, preservando-o para gerações futuras.

A relevância e o desempenho do agronegócio podem ser medidos por vários indicadores, os quais serão apresentados a seguir.

Gráfico 3 – PIB renda do agronegócio brasileiro, 2011 a 2021, em milhões



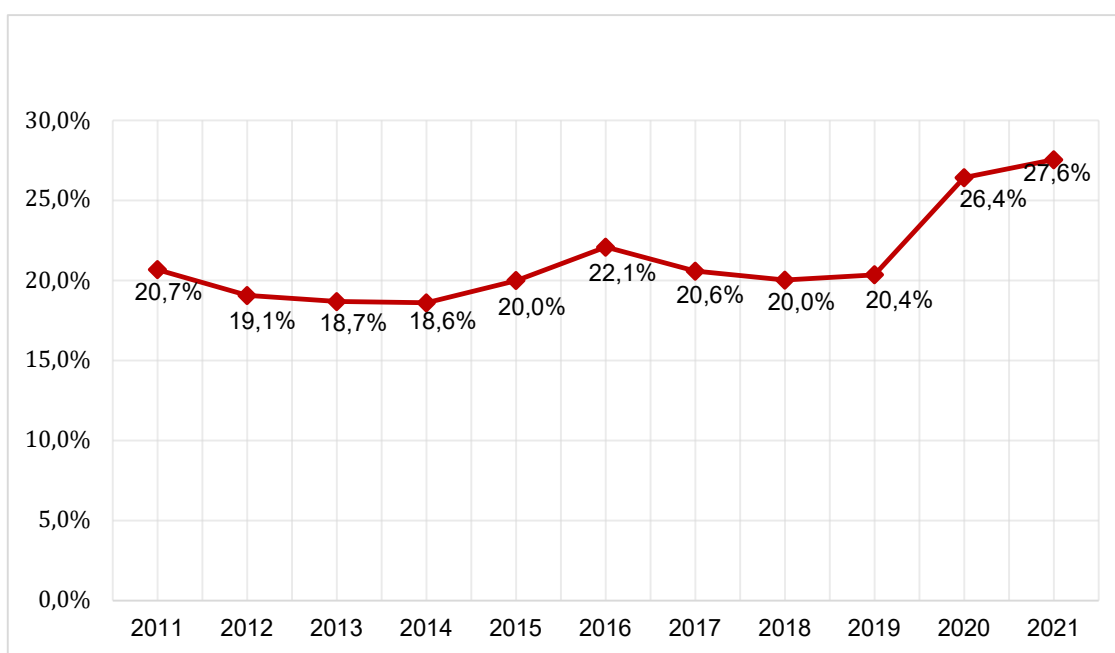
Nota: renda em valores correntes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2021). <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>.

Pelo gráfico 3 pode-se observar que o PIB gerado pelo agronegócio no Brasil sempre foi bem expressivo e significativo. No entanto, observa-se também que a partir de 2020 esse valor apresentou um salto maior do que nos anos anteriores. Para uma melhor avaliação apresenta-se abaixo o percentual de participação do agronegócio no PIB geral do país.

Pesquisadores do CEPEA verificaram que o auxílio emergencial teve um impacto positivo muito alto na renda domiciliar média no período de 2020 e 2021, mantendo o poder de consumo nas faixas mais altas e o ampliando nas mais baixas. Por conta do auxílio, a renda média efetivamente recebida pelas famílias da mais baixa faixa de renda foi de R\$ 264 para R\$ 956 em média nesse período (CEPEA, 2022).

Gráfico 4 – Participação do agronegócio no PIB do Brasil, 2011 a 2021



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2021). <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>.

Percebe-se, primeiramente, que o agronegócio apresenta uma grande participação no PIB do Brasil, sendo muito importante para a economia do setor.

Também é possível constatar que realmente o agronegócio teve um incremento a partir do ano de 2020 (vide o gráfico 4).

Esses resultados, segundo Costa et al. (2017), podem ser explicados por alguns fatores. Pelo lado da oferta, o volume da safra de grãos tem sido muito alto e tem garantido atendimento à demanda internacional que vem crescendo constantemente e, também ao mercado doméstico. Em relação às exportações, além da alta demanda global, a rentabilidade e a competitividade têm sido favorecidas pela desvalorização do Real frente ao Dólar.

No que concerne ao mercado doméstico, ainda, de acordo com os autores acima mencionados, os instrumentos de políticas públicas que têm por objetivo à garantia de renda aos mais impactados pela crise gerada pela pandemia têm contribuído para a sustentação da demanda de diversos produtos do agronegócio.

De acordo com pesquisadores, o auxílio emergencial aumentou a renda e reduziu a pobreza no Brasil rural. Em maio, 64% da população rural do País teve acesso ao benefício governamental e, em junho, a cobertura aumentou, chegando a 68% dos moradores de domicílios rurais. E essa ampliação da cobertura, segundo pesquisadores do Cepea, favoreceu sobretudo os mais pobres: nos domicílios da mais baixa faixa de renda, a cobertura passou de 85% para 92% (CEPEA, 2022).

Quanto aos ramos do agronegócio, ambos cresceram no ano de 2020. No ramo agrícola, o PIB teve alta de 1,21% em julho e de 4,3% nos sete primeiros meses do ano; no ramo pecuário, os crescimentos foram de 1,39% no mês de julho e 12,25% no período (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1 - Taxa de variação mensal e acumulada no período no ramo agrícola (%)

	<b>Insumos</b>	<b>Primário</b>	<b>Agroindústria</b>	<b>Agroserviços</b>	<b>Total</b>
<b>jul/20</b>	0,60	3,73	0,12	0,86	1,21
<b>Acumulado jan-jul (2020)</b>	2,13	24,47	-3,92	1,69	4,3

Fonte: Elaboração própria com base nos dados na Cepea /USP (2022).

Destaca-se o resultado da agroindústria, que vinha recuando, mensalmente, desde março e cresceu 0,12% em julho. No acumulado, no entanto, o resultado se manteve negativo, em 3,92%. Para os demais segmentos do ramo, houve altas do PIB tanto no mês quanto no período. Especificamente em julho, as altas foram de

0,6% para os insumos, 3,73% para o segmento primário e 0,86% para os agrosserviços. Para o período, os crescimentos foram de 2,13% para insumos, expressivos 24,47% para o primário e 1,69% para os agrosserviços.

Tabela 2 - Taxa de variação mensal e acumulada no período no ramo pecuário (%)

	<b>Insumos</b>	<b>Primário</b>	<b>Agroindústria</b>	<b>Agrosserviços</b>	<b>Total</b>
<b>jul/20</b>	0,44	1,61	1,16	1,47	1,39
<b>Acumulado jan-jul (2020)</b>	2,97	8,86	12,00	15,13	12,25

Fonte: Elaboração própria com base nos dados na Cepea /USP (2022).

No ramo pecuário foram registradas altas em julho e no período para todos os segmentos. Em julho, as altas foram de 0,44% para os insumos, 1,61% para o primário, 1,16% para a agroindústria e 1,47% para os agrosserviços. No acumulado do período, os crescimentos foram de 2,97% para os insumos, 8,86% para o primário, 12% para a agroindústria e 15,13% para os agrosserviços. O resultado positivo no ramo pecuário é reflexo dos maiores preços das proteínas até julho de 2020, frente ao mesmo período de 2019. Especificamente em julho, o movimento de alta de preços foi intensificado nas cadeias pecuárias (CEPEA, 2022).

Se considerarmos os dados para 2022, no primeiro trimestre de 2022 o PIB do agronegócio brasileiro recuou 0,8%, resultado decorrente, em grande medida, da forte alta dos custos com insumos, tanto na agropecuária quanto nas agroindústrias. Considerando esse desempenho no primeiro trimestre de 2022 e o comportamento do PIB brasileiro no período, estima-se que a participação do setor na economia fique em torno de 26,24% em 2022, pouco abaixo dos 27,6% registrados em 2021. A Tabela 3 apresenta os valores atualizados para o primeiro trimestre de 2022 (CEPEA, 2022).

Tabela 3 - PIB do Agronegócio: Taxa de variação acumulada no primeiro trimestre de 2022 (%)

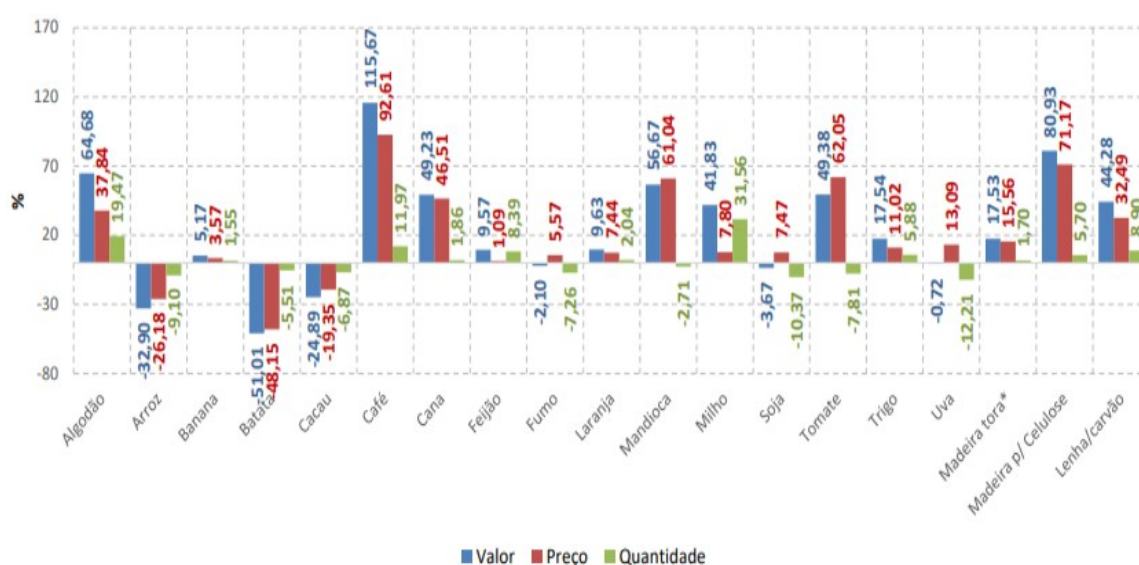
	<b>Insumos</b>	<b>Primário</b>	<b>Agroindústria</b>	<b>Agrosserviços</b>	<b>Total</b>
<b>Agronegócio</b>	9,61	-2,48	-0,43	-1,51	-0,80
<b>Ramo agrícola</b>	13,77	-4,22	-0,10	-1,29	-0,75
<b>Ramo pecuário</b>	-2,53	1,18	-1,89	-2,18	-0,96

Fonte: Elaboração própria com base nos dados na Cepea /USP (2022).



Em termos dos segmentos do agronegócio, o PIB cresceu no primeiro trimestre de 2022, apenas, para o segmento dos insumos (9,61%). O segmento primário apresentou queda de 2,48%, na agroindústria queda de 0,43% e nos agrosserviços queda de 1,51%. O desempenho do segmento de insumos foi impulsionado, sobretudo pela valorização do preço dos insumos agrícolas, como fertilizantes, defensivos e máquinas.

Figura 1 - Agricultura: Variação (%) anual do volume, dos preços e do faturamento – 2021/2022

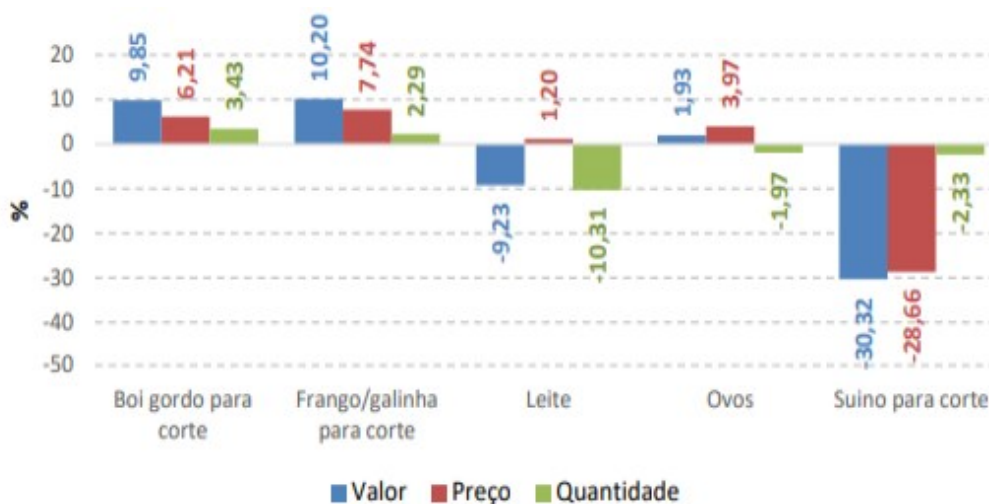


Fonte: Cepea/USP (2022) (a partir de dados do IBGE, Conab, IEA/SP, Cepea, Seagri/BA, Epagri, Udop).

Entre as culturas do segmento primário agrícola acompanhadas, espera-se crescimento de faturamento em 2020 para: arroz, cacau, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, mandioca, milho, soja, trigo e uva. Já as culturas para as quais se esperam quedas no faturamento são: algodão, banana, batata, fumo, tomate, madeira em tora, madeira para celulose e lenha e carvão.

Dentre as culturas com projeção de crescimento do faturamento anual, destacam-se os casos do trigo e do café. Entre as culturas para as quais se projetam quedas no faturamento, destacam-se as que compõem a horticultura (CEPEA, 2022).

Figura 2 - Pecuária: Variação anual do volume, dos preços e do faturamento 2021/2022



Fonte: Cepea/USP (2022) (a partir de dados do IBGE, Conab, IEA/SP, Cepea, Seagri/BA, Epagri, Udop).

Dentre às atividades que compõem o segmento primário de base pecuária (Figura 2), destacam-se as projeções de crescimento do faturamento para a suinocultura, bovinocultura de corte e avícola poedeira. A avicultura para corte e a produção de leite no campo, por sua vez, apresentam projeção de variação negativa para o ano, consideradas informações até julho.

Segundo a equipe Suínos/Cepea, esse movimento combina uma série de fatores como a oferta reduzida de animais em peso ideal para o abate; a procura interna aquecida pela carne e o forte ritmo de embarque da carne suína para o exterior. O próximo tópico trará os dados referentes ao uso de produtos químicos dentro das produções agrícolas (CEPEA, 2022).

### 3.2 O USO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS E OS SEUS IMPACTOS

Ao longo dos anos, o ser humano vem aprendendo a praticar a agricultura de uma maneira mais produtiva, com a finalidade de assegurar o seu sustento. No entanto, ele convive com o problema das pragas que comprometem as plantações, as colheitas e os alimentos armazenados, geralmente em grandes quantidades. O combate às pragas é antigo. Os chineses há cerca de 1.000 anos, já utilizavam compostos de arsênio, como o sulfeto de arsênio (FERRARI, 1986).

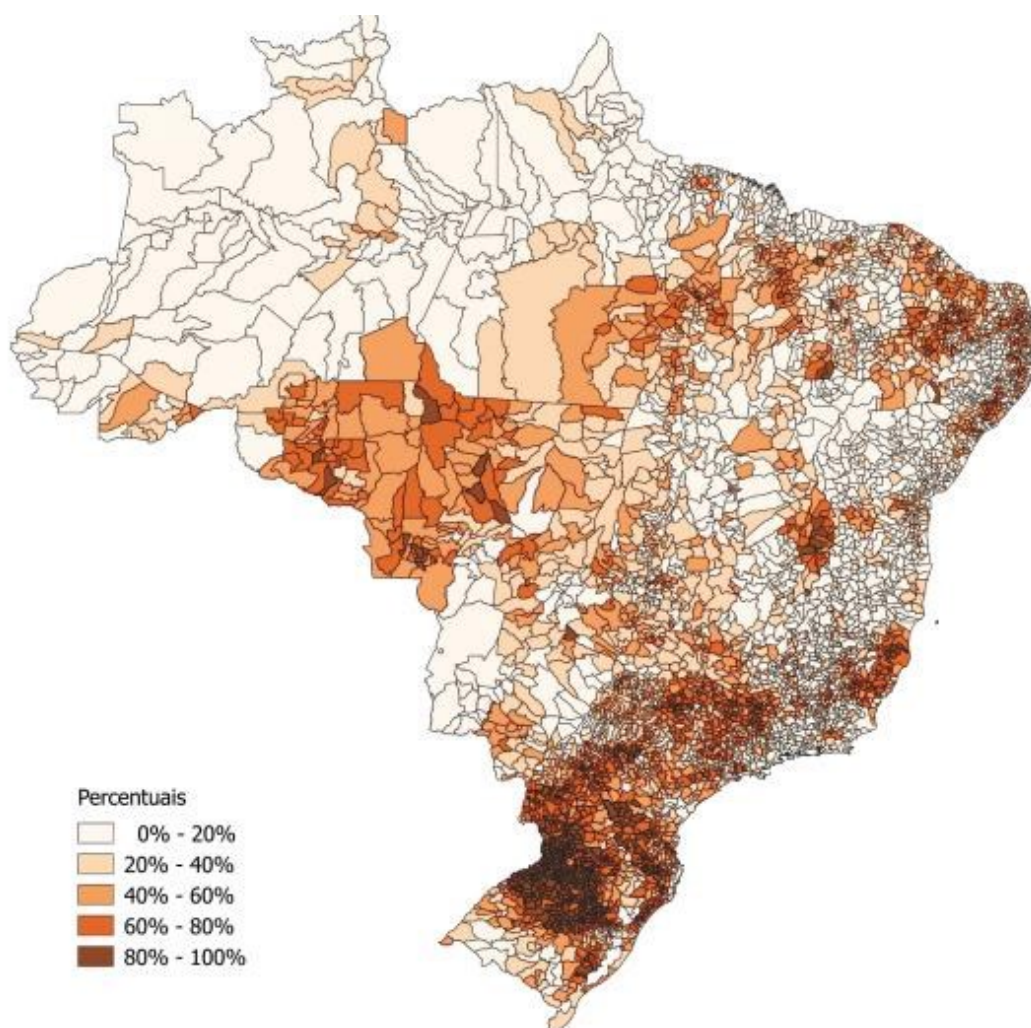
Com objetivo de diminuir esses problemas e proteger as plantações, o homem desenvolveu os agroquímicos, também denominados pesticidas, praguicidas ou defensivos agrícolas. Estes produtos químicos, ou mistura destes, são destinados ao

uso, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção das florestas e outros ecossistemas com o objetivo de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (FERRARI, 1986).

Segundo Ferrari (1986) até os anos 50 as atividades da agricultura no Brasil estavam direcionadas para geração de produtos (café e algodão, principalmente) para o autoconsumo da população residente no meio rural e alguns poucos núcleos urbanos. Com o passar do tempo, o aumento da população urbana acarretou na necessidade de aumentar a produção agrícola para abastecer os centros urbanos, e a utilização de agrotóxicos para combater as pragas ficou cada vez maior.

A Figura 3 contém dados do uso de agrotóxicos por município no território brasileiro, indicando o percentual de propriedades rurais em que agrotóxicos foram utilizados no ano de 2017.

Figura 3 - Percentual de propriedades rurais que utilizam agrotóxicos, por município (2017)



Fonte: Moraes (2019) com base no Censo Agropecuário de 2017/IBGE.

Pela Figura 3 é possível observar que o uso intensivo de agrotóxicos ocorre não apenas em áreas de grandes propriedades como em Mato Grosso e Rondônia, mas também onde prevalecem propriedades de menores dimensões como no Paraná, Santa Catarina e partes do Rio Grande do Sul. Além disso, das quantidades totais, o crescimento do uso de ingredientes ativos variou conforme o grau de periculosidade ambiental. As tabelas 4 e 5 apresentam a venda de agrotóxicos por região no ano de 2020, de acordo com a classificação de periculosidade do Ibama.

Tabela 4 – Venda de agrotóxicos e afins por classe de periculosidade (classes I e II)  
- 2020

<b>Vendas de Agrotóxicos e Afins por Classe de Periculosidade Ambiental - 2020</b>				
<b>Região/ UF</b>	<b>CLASSE I</b>		<b>CLASSE II</b>	
	<b>Qtde (ton. IA)</b>	<b>Part. (%)</b>	<b>Qtde (ton. IA)</b>	<b>Part. (%)</b>
<b>NORTE</b>	<b>608,42</b>	<b>1,76%</b>	<b>10.799,09</b>	<b>31,29%</b>
AC	5,07	0,55%	167,04	18,13%
AM	0,15	0,08%	15,59	8,61%
AP	0,00	0,00%	0,53	0,54%
PA	146,43	1,16%	3.992,52	31,74%
RO	216,01	2,49%	3.079,34	35,51%
RR	6,61	1,13%	101,34	17,26%
TO	234,14	2,04%	3.442,72	30,01%
<b>NORDESTE</b>	<b>1.106,65</b>	<b>1,73%</b>	<b>26.226,88</b>	<b>40,92%</b>
MA	226,59	1,98%	3.716,47	32,41%
PI	205,09	2,89%	2.438,17	34,31%
CE	8,67	0,75%	331,85	28,81%
RN	7,25	1,24%	230,00	39,21%
PB	3,58	0,29%	514,80	41,17%
PE	32,85	0,73%	1.695,60	37,91%
AL	4,30	0,24%	833,93	47,39%
SE	14,17	1,05%	476,28	35,18%
BA	604,15	1,73%	15.989,79	45,76%
<b>SUDESTE</b>	<b>3.355,94</b>	<b>2,34%</b>	<b>54.574,64</b>	<b>37,99%</b>
ES	24,53	0,58%	1.227,41	28,80%
MG	843,98	1,68%	18.789,73	37,43%
RJ	5,82	2,35%	133,27	53,76%
SP	2.481,61	2,79%	34.424,23	38,70%
<b>SUL</b>	<b>2.680,04</b>	<b>1,73%</b>	<b>48.054,17</b>	<b>31,09%</b>
PR	1.779,68	2,51%	24.930,53	35,10%
SC	169,32	1,23%	4.497,57	32,63%
RS	731,05	1,05%	18.626,07	26,71%
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>6.258,72</b>	<b>2,64%</b>	<b>100.223,27</b>	<b>42,26%</b>
DF	18,71	1,81%	410,38	39,60%
GO	1.384,28	2,38%	21.959,37	37,72%
MS	1.137,68	2,55%	14.998,43	33,63%
MT	3.718,06	2,79%	62.855,09	47,16%
<b>Vendas sem definição</b>	<b>676,30</b>	<b>1,31%</b>	<b>14.815,89</b>	<b>28,61%</b>
<b>Vendas Totais</b>	<b>14.686,08</b>	<b>2,14%</b>	<b>254.693,95</b>	<b>37,14%</b>

Nota:

Classe I – produto altamente perigoso ao meio ambiente

Classe II – produto muito perigoso ao meio ambiente

\*Percentuais calculados considerando as 4 classes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBAMA / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto nº 4.074/2002.

Tabela 5 – Venda de agrotóxicos e afins por classe de periculosidade (classes III e IV) - 2020

<i>Vendas de Agrotóxicos e Afins por Classe de Periculosidade Ambiental - 2020</i>			
<i>CLASSE III</i>		<i>CLASSE IV</i>	
<i>Qtde (ton. IA)</i>	<i>Part. (%)</i>	<i>Qtde (ton. IA)</i>	<i>Part. (%)</i>
<b>23.100,69</b>	<b>66,94%</b>	<b>3,09</b>	<b>0,01%</b>
749,16	<b>81,32%</b>	0,00	<b>0,00%</b>
165,29	<b>91,30%</b>	0,01	<b>0,00%</b>
98,44	<b>99,46%</b>	0,00	<b>0,00%</b>
8.438,92	<b>67,09%</b>	0,89	<b>0,01%</b>
5.376,64	<b>62,00%</b>	0,36	<b>0,00%</b>
479,24	<b>81,61%</b>	0,02	<b>0,00%</b>
7.793,01	<b>67,93%</b>	1,82	<b>0,02%</b>
<b>36.325,83</b>	<b>56,68%</b>	<b>427,20</b>	<b>0,67%</b>
7.520,48	<b>65,59%</b>	1,75	<b>0,02%</b>
4.441,17	<b>62,50%</b>	20,95	<b>0,29%</b>
781,36	<b>67,83%</b>	30,07	<b>2,61%</b>
334,70	<b>57,06%</b>	14,67	<b>2,50%</b>
729,08	<b>58,30%</b>	3,11	<b>0,25%</b>
2.697,90	<b>60,32%</b>	46,06	<b>1,03%</b>
921,15	<b>52,34%</b>	0,44	<b>0,02%</b>
832,84	<b>61,51%</b>	30,63	<b>2,26%</b>
18.067,15	<b>51,71%</b>	279,54	<b>0,80%</b>
<b>74.484,56</b>	<b>51,85%</b>	<b>11.250,25</b>	<b>7,83%</b>
2.977,05	<b>69,86%</b>	32,25	<b>0,76%</b>
29.381,82	<b>58,53%</b>	1186,26	<b>2,36%</b>
97,07	<b>39,16%</b>	11,71	<b>4,72%</b>
42.028,62	<b>47,25%</b>	10020,03	<b>11,26%</b>
<b>102.592,04</b>	<b>66,38%</b>	<b>1.225,86</b>	<b>0,79%</b>
43.540,80	<b>61,30%</b>	774,27	<b>1,09%</b>
8.967,52	<b>65,06%</b>	148,05	<b>1,07%</b>
50.083,72	<b>71,81%</b>	303,54	<b>0,44%</b>
<b>129.792,06</b>	<b>54,73%</b>	<b>870,44</b>	<b>0,37%</b>
600,09	<b>57,91%</b>	7,03	<b>0,68%</b>
34.471,97	<b>59,22%</b>	398,14	<b>0,68%</b>
28.365,95	<b>63,60%</b>	101,80	<b>0,23%</b>
66.354,05	<b>49,78%</b>	363,47	<b>0,27%</b>
<b>35.320,03</b>	<b>68,20%</b>	<b>973,60</b>	<b>1,88%</b>
<b>401.615,21</b>	<b>58,57%</b>	<b>14.750,45</b>	<b>2,15%</b>

Nota:

Classe III – produto perigoso ao meio ambiente

Classe IV – produto pouco perigoso ao meio ambiente

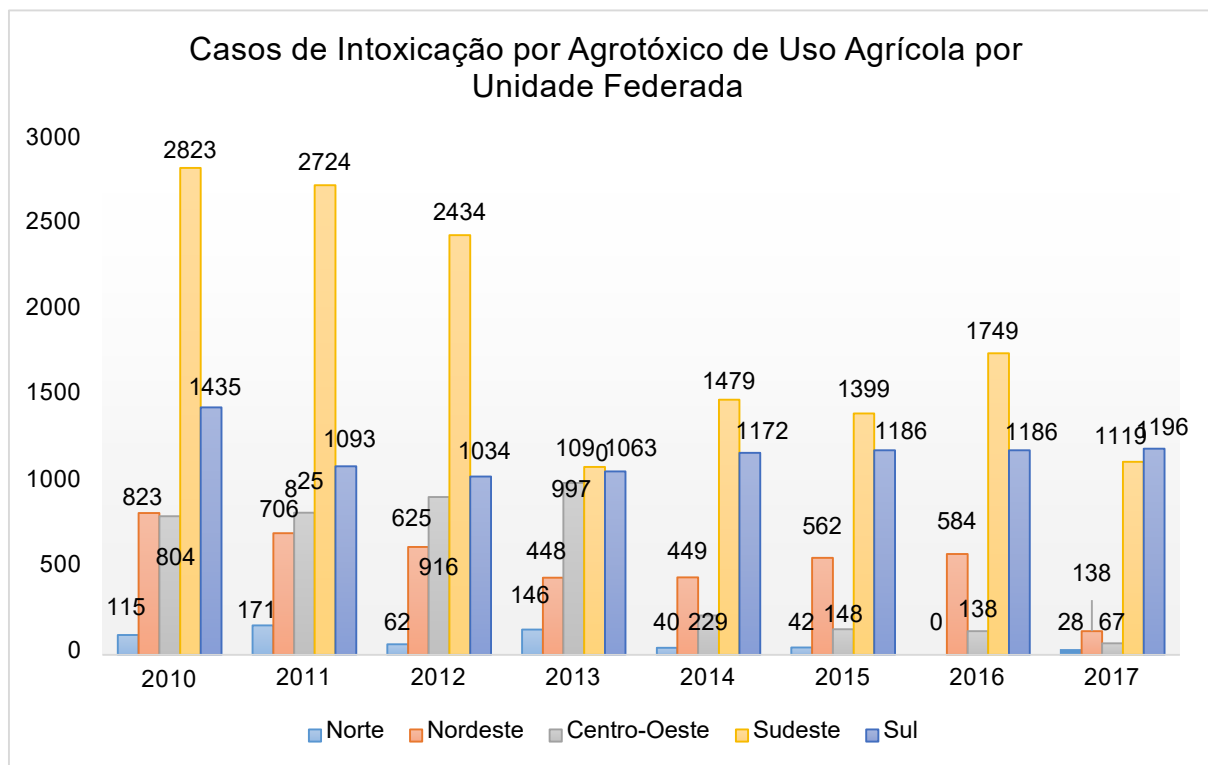
\*Percentuais calculados considerando as 4 classes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBAMA / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto n° 4.074/2002.

Nota-se, pelas tabelas 4 e 5 que, considerando as 4 classes elaboradas pelo IBAMA, a que possui maior participação em todas as regiões é a classificação III, que representa produtos perigosos ao meio ambiente. Também conclui-se que a classe IV que representa os produtos com pouco perigo ao meio ambiente são as que possuem o menor índice de participação, em praticamente todas as regiões analisadas. Isso mostra o quanto tem sido prejudicial o uso dos agrotóxicos ao meio ambiente.

Além dos perigos à natureza, esses produtos químicos também prejudicam à saúde da população e dos animais presentes nesses espaços como já citado anteriormente. O gráfico abaixo apresenta o quadro da intoxicação por agrotóxicos no Brasil no período de 2010 a 2017:

Gráfico 5 – Casos de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola por unidade da federação



Fonte: Elaboração própria com base no Sistema Nacional de Informações Toxicofarmacológicas (2018).

Observa-se que a região mais afetada pela intoxicação de agrotóxicos por usos agrícolas é a região Sudeste, mas que nos últimos anos esse número de casos teve

uma significativa redução<sup>7</sup>. Entretanto, vale destacar o estudo realizado por Nakano et al. (2016), que detectou que mais de 40% das laranjas coletadas na cidade de São Paulo contém agrotóxicos, alguns deles acima do Limite Máximo de Resíduos (LMR) e outros Não Autorizados (NA) para aquela cultura. Em maçãs, morangos e tomates produzidos no Sul do Brasil, também foi detectada a presença de agrotóxicos nas mesmas situações.

Por fim, o estudo de Araujo et al. (2014) constatou também que alimentos orgânicos tiveram maior teor de fibras em relação aos produzidos com agrotóxicos. No entanto, alguns tomates supostamente 'orgânicos' também continham resíduos dos venenos. Isso demonstra que a fiscalização e cumprimento dos protocolos de segurança também precisa ser revisado para garantir que produtos orgânicos, realmente, não tenham a adição de nenhum produto químico que possa prejudicar a saúde do consumidor.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho teve como objetivo analisar a atuação do agronegócio brasileiro e os impactos ambientais provocados pelo seu modelo de produção. Nesse sentido, foi possível constatar que o processo de modernização e expansão do agronegócio no Brasil foi responsável por impulsionar a sua produtividade, no entanto, gerou impactos negativos para o meio ambiente, nomeadamente a contaminação dos solos, do ar, das águas e a erosão.

A maioria das monoculturas utilizam técnicas convencionais de cultivo, que ao longo do tempo degradam os solos. Além disso, o uso intensivo de agrotóxicos tende a se acumular no solo e seus resíduos podem contaminar às águas superficiais e subterrâneas.

Dessa forma, mesmo que a expansão do agronegócio seja tão importante para economia brasileira, os efeitos da sua utilização provocam impactos nos recursos naturais, que podem ser irreversíveis a longo prazo. Esses pontos deveriam ser analisados e considerados como custos de operação, visto que afetam diretamente os recursos naturais, prejudicando a biodiversidade e os serviços ambientais disponibilizados por eles.

---

<sup>7</sup> Vide o gráfico 5.

Apesar da mensuração de externalidades por unidade de área colaborar para a identificação dos impactos locais, esse tipo de mensuração subestima sistematicamente o impacto geral dos sistemas de baixa produtividade, que ocupam mais terra para obter o mesmo índice de produção. Para uma sólida fundamentação, as avaliações das externalidades também precisam incluir os efeitos externos das práticas de gestão, como plantações para alimentação complementar de gado ou pastos externos para a produção de esterco usado como insumo em sistemas orgânicos.

Para assegurar aplicação apropriada dos recursos naturais nos processos produtivos das empresas a ABNT em 2005 publicou a ISO 14001. De adesão voluntária visa introduzir na gestão empresarial a função relativa ao meio ambiente. Determina elementos básicos de um sistema de gestão ambiental que pode se ajustar as peculiaridades de qualquer empresa (MAIMON, 1999).

Além disso, os problemas causados pela distribuição desordenada de agrotóxicos dentro das plantações também acarretam em complicações na população. Inúmeros casos de intoxicação principalmente na população rural foram apresentados e geram danos sérios e graves à saúde.

Contudo, pesquisas vêm mostrando que a efetividade desse modelo de conservação das áreas naturais depende da qualidade da intensificação tecnológica empregada nos cultivos agrícolas. A proteção das áreas naturais apenas com base nas leis florestais não é suficiente, se a qualidade ambiental das áreas cultivadas do entorno estiver comprometida pelo uso de tecnologias inadequadas.

Além disso, a conservação dos recursos hídricos depende da condição ambiental dos solos nas bacias hidrográficas. Sendo assim, mesmo que sejam mantidas áreas de vegetação natural protegidas conforme a legislação, se a maior parte do solo da bacia estiver degradada e contaminada devido ao manejo inadequado das áreas cultivadas, a vazão e a qualidade ambiental dos corpos d'água serão alteradas.

Como sugestão para trabalhos futuros indica-se a necessidade de se estudar modelos produtivos que permitam a preservação ambiental e garantam a produtividade. Ademais, também, deve-se intensificar a discussão sobre o assunto e aumentar o debate sobre o tema para que novas soluções e novas estratégias sejam descobertas para garantir o futuro do meio ambiente e da população no Brasil e no mundo.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. A. **Territorialização do complexo eucalipto-celulose-papel em Mato Grosso do Sul**. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2012, Uberlândia. Anais XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlândia: UFU, 2012. p. 1-19. Disponível em: [http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais\\_enga\\_2012/eixos/1291\\_1.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1291_1.pdf). Acesso em: 22 de fev. de 2022.
- ANVISA. **Relatório aponta para uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil, ANVISA**. 2010. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/imprensa!/ut/p/c4/04\\_B8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B\\_A3dLE\\_2CbEdFAJSoWeQ!/?WCM\\_PORTLET=PC\\_7\\_CGAH47L0006BC0IG5N6\\_5QO0OM4\\_WCM&WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/wps/wcm/connect/anvisa/anvisa/sala+de+imprensa/noticias/relatorio+aponta+para+uso+indiscriminado+de+agrototoxicos+no+brasil](http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/imprensa!/ut/p/c4/04_B8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3dLE_2CbEdFAJSoWeQ!/?WCM_PORTLET=PC_7_CGAH47L0006BC0IG5N6_5QO0OM4_WCM&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/anvisa/anvisa/sala+de+imprensa/noticias/relatorio+aponta+para+uso+indiscriminado+de+agrototoxicos+no+brasil). Acesso em: 17 de junho 2022.
- ARAUJO, D. F. D.; SILVA, A. R. M. B.; LIMA, L. L. A, et al. **The concentration of minerals and physicochemical contaminants in conventional and organic vegetables**. Food Control, [internet]. 2014 [acesso em 2016 dez 12]; 44:242-248. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713514001881>. Acesso em 06 de julho de 2022.
- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. P. **Sustentabilidade no agronegócio brasileiro**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2012.
- BANCO MUNDIAL. **Rising global interest in farmland: Can it yield sustainable and equitable benefits?** Washington D.C., 07 de setembro de 2010.
- BEDUN, M. R. **Os desafios da agricultura familiar camponesa frente à territorialização do agronegócio: perspectivas para o município de Tupi Paulista e seu entorno regional**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2012. 138 f. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2012.
- BRUNO, R. **Agronegócio e novos modos de conflitualidade**. In: FERNANDES, B. M. Campesinato e agronegócio na América Latina: a questão agrária atual. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 83-105.
- CARNEIRO, F. et al. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- CASTOR, A.B.C. **Uso de agrotóxicos e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**. Monografia apresentada ao Departamento de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUCRio) para a obtenção do Título de Bacharel em Direito. 2016.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). **CEPEA: RETROSPECTIVAS DE 2021**. 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/cepea-retrospectivas-de-2021.aspx>>. Acesso em 06 de julho de 2022.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Aumento dos custos causa queda de 0,8% no PIB do agronegócio neste início de ano**. PIB do agronegócio. 20 de junho de 2022. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_CNA\\_PIB-do-Agronegocio-20junho22\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB-do-Agronegocio-20junho22(1).pdf)>. Acesso em 06 de julho de 2022.

COSTA, R. **Modernização agrícola conservadora e as alterações socioespaciais no distrito de Lagoinha-Quixeré (CE)**. 2006. 74 f. Monografia (Especialização em Meio Ambiente) – Universidade Estadual do Ceará, Limoeiro do Norte, 2006.

COSTA, V. I. B.; MELLO, M. S. C.; FRIEDRICH, K. **Exposição ambiental e ocupacional a agrotóxicos e o linfoma não Hodgkin**. Saúde debate. [internet]. 41(112):49-62, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v41n112/0103-1104-sdeb-41-112-0049.pdf>>. Acesso em 25 de julho de 2022.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development**. California management review, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994. Disponível em: <http://www.johnelkington.com/archive/TBL-elkington-chapter.pdf>. Acesso em: 06 julho 2022.

FAO. **Status of the World's Soil Resources | Main Report**. 2015 Disponível em <<http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>>. Acesso em: 06 julho 2022.

FERRARI, A. **Agrotóxico: a praga a dominação**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986. p. 110-112.

FILHO, A.C; COSTA, K. **A expansão da soja no cerrado. Caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável**. Agroicone, Input. 2016.

FILHO, R.V; GASQUES, J.G; CARVALHO, A.X.Y[et al.]. **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. – Brasília IPEA, 2016. 391 p. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160725\\_agricultura\\_transformacao\\_produtiva.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160725_agricultura_transformacao_produtiva.pdf)> Acessado em 06 de julho de 2022.

FRANCISCO, F. C. **Agricultura e Meio Ambiente: um estudo sobre a sustentabilidade ambiental de sistemas agrícolas na região de Ribeirão Preto/SP**. Brasil. Rio Claro, Tese (Doutorado) – UNESP, 1996.

GAZZONI, D.L. **A sustentabilidade da soja no contexto do agronegócio brasileiro e mundial**. – Londrina: Embrapa Soja. 2013. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/973921/1/Doc344online.pdf>> Acessado em 15 de maio de 2022.

GOMES, C.S. **Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais**. Minas Gerais, Tese (Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais - Doutorado em Geografia, 2019.

GOMES, W.S; BORÉM, A. **Biotecnologia: novo paradigma do agronegócio brasileiro**. **REA. Revista de economia e agronegócio**. Revista de economia e agronegócio. Vol.11, nº 1. 2013. Disponível em < <https://www.revistarea.ufv.br/index.php/rea/article/view/215>> Acessado em 20 de junho de 2022.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental**. Brasília: Ibama, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário - 2006**. 2006. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/Acervo#/S/CA/A/Q> > Acesso em 24 de julho 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário - 2017**. 2017. Disponível em < [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro\\_2017\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf) > Acesso em 24 de julho 2022.

IPEA –INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Desenvolvimento rural**. Políticas sociais: acompanhamento e análise, Brasília: Diretoria de Políticas Sociais/Ipea, 2011. v. 19. cap. 7, p. 231-286.

LELIS, L. R. M.; HESPANHOL, R. A. M. **Dinâmica agropecuária do município de Dracena - SP: da cafeicultura à cana-de-açúcar**. Geografia em Questão, Marechal Cândido Rondon, v. 6, n. 2, p. 181-198, 2013. Disponível em: < <https://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/7805>>. Acesso em: 22 de fev. de 2022.

LIMA, S.S et al. **Atributos químicos e estoques de carbono e nitrogênio em argissolo vermelho-amarelo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí**. Rev. Árvore vol.35 no.1 Viçosa Jan./Fev. 2011.

MAIMON, D. **ISO 14001: Passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MARTINE, G.; ALVES, D. E. **Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?**. Revista Brasileira de Estudos de População, 32 (3): 433-460, 2015.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. **Territorialização da agricultura moderna na região da estrada de ferro (Goiás) e as modificações no espaço agrário**. In: Encontro Nacional de Geografia Agrária, 2009, São Paulo. Anais XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária. São Paulo: USP, 2009. p. 1-18. Disponível em: < [https://geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Matos\\_PF.pdf](https://geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Matos_PF.pdf)> Acesso em: 22 de fev. de 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2016/17 a 2026/27 - Projeções de Longo Prazo**. 8ª edição. Ano 2017. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf>>. Acesso em 01 de junho de 2022.

MORAES, R. F. **Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória**. Texto para discussão, IPEA, Brasília, setembro de 2019. Disponível em: < [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td\\_2506.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf)>. Acesso em 06 de julho de 2022.

NASCIMENTO, E. P. Do. **Trajatória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico**. Estudos avançados, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10624>> Acesso em 06 de julho de 2022.

NAKANO, V. E.; KUSSUMI, T. A.; LEMES, V. R. R. et al. **Evaluation of pesticide residues in oranges from Sao Paulo, Brazil**. Food Sci. Technol. [internet]. 36(1):40-48, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612016000100040](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612016000100040)> Acesso em 06 de julho de 2022.

OCDE/FAO. **Perspectivas Agrícolas 2017-2026**, Éditions OCDE, Paris. 2017. Disponível em: < [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-es](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es)>. Acessado em 12 de junho 2022.

PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. **Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros**. Oecologia australis, v. 14, n. 1, p. 266-281, 2010.

PLATA, L. E. A.; CONCEIÇÃO, A. V. **O agronegócio brasileiro: análise das principais commodities**. Disponível em <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/007-workshop-2012/workshop/trabalhos/gestneg/o-agronegocio-brasileiro.pdf>>. 2015.

RIBEIRO, M. C. H.; CORRÊA, R.; DE SOUZA, S. T. M. **Marketing verde: uma análise bibliométrica e sociométrica dos últimos 20 anos**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 3 (2): 87-112, 2014.

RIGOTTO, R. et al. **O verde da economia do campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1.533-1.542, 2012.

SAMBUICHI, R. H. R.; OLIVEIRA, M. A. C.; SILVA, A. P. M.; LUEDEMANN, G. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEA. 2012.

SANTOS, G. R. **Características, sistema de registros de produtos e concorrência no mercado de agrotóxicos no Brasil**. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n.20, p. 07-17, 2012.

SILVÉRIO, F.O.; SILVA, J.G.S.; AGUIAR, M.C.S.; CACIQUE, A.P.; PINHO, G.P. **Análise de agrotóxicos em água usando extração líquido-líquido com partição em baixa temperatura por cromatografia líquida de alta eficiência**. Química Nova, v. 35, n. 10, p. 2052-2056, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TOXICOFARMACOLÓGICAS (Sinitox). 2018. Disponível em: <[http://sinitox.iciet.fiocruz.br/sites/sinitox.iciet.fiocruz.br/files//tab02\\_brasil\\_2018.pdf](http://sinitox.iciet.fiocruz.br/sites/sinitox.iciet.fiocruz.br/files//tab02_brasil_2018.pdf)>. Acesso em: 5 de maio 2022.

SOARES, W.; PORTO, M. **Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 38-43, 2007.

SOUZA, P. R. P. **Os princípios do direito ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico**. Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, 13 (26): 289-317, 2016.