



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS ALTO CERRADO DO PARNAIBA
BACHARELADO DE ADMINISTRAÇÃO**

**NIVIA APARECIDA LIMA DE ALMEIDA
RAYANE BARBOSA DOS SANTOS**

**A EXPANSÃO DO AGRONEGOCIO NO CERRADO PIAUIENSE: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

**URUÇUÍ
2024**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS ALTO CERRADO DO PARNAIBA
BACHARELADO DE ADMINISTRAÇÃO**

**NIVIA APARECIDA LIMA DE ALMEIDA
RAYANE BARBOSA DOS SANTOS**

**A EXPANSÃO DO AGRONEGOCIO NO CERRADO PIAUIENSE: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado a banca examinadora do
curso de Administração da Universidade
Estadual do Piauí – UESPI, como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Francisco Antônio
Gonçalves de Carvalho

**URUÇUI
2024**

A447e Almeida, Nivia Aparecida Lima de.

A expansão do agronegócio no cerrado piauiense: uma análise bibliográfica / Nivia Aparecida Lima de Almeida, Rayane Barbosa dos Santos. - 2024.

43 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Bacharelado em Administração, Campus Alto Cerrado do Parnaíba, Uruçuí-PI, 2024.

"Orientador: Prof. Me. Francisco Antônio Gonçalves de Carvalho".

1. Agronegócio. 2. Cerrado piauiense. 3. Desafios socioambientais. 4. Desenvolvimento regional. 5. Sustentabilidade. I. Santos, Rayane Barbosa dos Santos . II. Carvalho, Francisco Antônio Gonçalves de . III. Título.

**NIVIA APARECIDA LIMA DE ALMEIDA
RAYANE BARBOSA DOS SANTOS**

**A EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NO CERRADO PIAUIENSE: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
julgado e aprovado para a obtenção do
título de Bacharel em Administração da
Universidade Estadual do Piauí – UESPI.

Linha de Pesquisa: Agronegócio

Aprovado em 20 de Dezembro de 2024.

Nota: 10.

BANCA EXAMINADORA

Me. Francisco Antônio Gonçalves de Carvalho
Professor (a) Orientador (a)

Esp. Késia Pereira de Carvalho
Membro 1

Me. Kaetana Alves Cerqueira
Membro 2

Me. Laíse do Nascimento Silva
Membro 3

DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho a todo aqueles que contribuíram de forma direta e indiretamente para a conclusão de mais essa etapa de nossas vidas, primeiramente a Deus que sem ele nada somos, as nossas mães que não mediram esforços para nos ajudar com nossos filhos durante toda a nossa jornada acadêmica, aos nossos filhos que mesmo sem entender nus dava forças todos os dias a continuar, nosso orientador que apesar de todas as dificuldades que encontramos ao longo do caminho nunca nos deixou desanimar ou desistir e aos nossos colegas que compartilharam essa jornada conosco.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por ter nos dado força, coragem e determinação durante toda essa jornada.

Aos nossos familiares por não medirem esforços para que nós pudéssemos ter a oportunidade de finalizar nosso tão sonhado curso superior.

Ao nosso orientador Francisco Antônio Gonçalves de Carvalho pela contante ajuda, ensinamentos e orientação nesse trabalho, o seu conhecimento foi fundamental para a nossa formação.

Agradecemos a todos os professores que no decorrer desses anos puderam também contribuir para o nosso crescimento acadêmico.

Aos nossos amigos da faculdade, em especial nosso amigo Demyson Miranda Obrigado por compartilhar momentos incríveis com a gente, juntos conseguimos chegar todos nos nossos objetivos.

E, por fim, a todos que de alguma forma contribuíram nesse processo de transformação acadêmica.

“O caminho para o desenvolvimento social e econômico – seja de um país ou de uma organização – passa necessariamente pela administração.”

RESUMO

A expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense tem gerado impactos significativos na economia, sociedade e meio ambiente da região, destacando-se como um dos polos agrícolas mais promissores do Brasil. Assim, o questionamento desse estudo averiguou quais os impactos da expansão do agronegócio no cerrado piauiense? O objetivo geral da pesquisa é compreender os efeitos da expansão do agronegócio no cerrado piauiense em suas múltiplas dimensões, analisando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. A metodologia da pesquisa adotada é de natureza aplicada, onde utilizou-se pesquisa bibliográfica e documental, analisando dados de fontes secundárias, como artigos científicos, relatórios governamentais e estatísticas de órgãos oficiais. Os resultados apontam que, apesar do crescimento econômico significativo, impulsionado pela produção de soja, milho e algodão, a expansão agrícola apresenta desafios relacionados ao desmatamento, à concentração fundiária e às desigualdades sociais. Conclui-se que a sustentabilidade do agronegócio no Cerrado Piauiense depende de práticas agrícolas inovadoras e políticas públicas integradas que conciliem desenvolvimento econômico com conservação ambiental.

Palavras-chave: Agronegócio; Cerrado Piauiense; Sustentabilidade; Desafios socioambientais; Desenvolvimento regional.

ABSTRACT

The expansion of agribusiness in the Cerrado of Piauí has generated significant impacts on the economy, society and environment of the region, standing out as one of the most promising agricultural hubs in Brazil. Thus, did the questioning of this study ascertain the impacts of the expansion of agribusiness in the Cerrado of Piauí? The general objective of the research is to understand the effects of agribusiness expansion in the Cerrado of Piauí in its multiple dimensions, analyzing the economic, social and environmental aspects. The methodology of the research adopted is of an applied nature, where bibliographic and documentary research was used, analyzing data from secondary sources, such as scientific articles, government reports and statistics from official bodies, covering the period from 2010 to 2022. The results indicate that, despite the significant economic growth, driven by the production of soybeans, corn and cotton, agricultural expansion presents challenges related to deforestation, land concentration, and land concentration and social inequalities. It is concluded that the sustainability of agribusiness in the Cerrado of Piauí depends on innovative agricultural practices and integrated public policies that reconcile economic development with environmental conservation

Keywords: Agribusiness; Cerrado Piauiense; Sustainability; Socio-environmental challenges; regional development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Área da MATOPIBA no Bioma Cerrado.....	29
Figura 02 – Maiores produtores de soja.....	31
Figura 03 – Área queimada em agosto de 2024.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção de soja no Estado do Piauí (2009-2023)	30
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Maior participação agrícola no Cerrado Piauiense em 2023	32
---	----

SIGLAS

EMPRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
CNI	Confederação Nacional da Indústria
MMA	Ministério Meio Ambiente
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
ABC	Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILPF	Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

SUMÁRIO

1. Introdução	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	198
2.1 Agronegócio: das origens ao mundo atual	198
2.2 Agronegócio no Brasil	22
2.3 Impactos da expansão do agronegócio	25
2.4 Distribuição Logística	276
2.5 Economia e Agronegócio	287
3 METODOLOGIA	29
3.1 Tipo de Pesquisa	30
3.2 Análise dos Dados	308
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	318
4.1 Expansão do agronegócio no cerrado Piauiense	318
4.2 Produções no cerrado piauiense	30
4.3 Impactos ambientais	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	396
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o agronegócio tem se consolidado como um dos setores mais dinâmicos e estratégicos da economia global. Esse fenômeno é impulsionado por fatores diversos, como o crescimento populacional, que exige um aumento significativo na produção de alimentos, a intensificação dos processos de globalização, que facilita o acesso a mercados internacionais e o avanço tecnológico, que trouxe ganhos significativos em termos de eficiência e produtividade.

O agronegócio, em sua concepção moderna, abrange não apenas a produção agrícola em si, mas também todos os elos da cadeia produtiva, desde o fornecimento de insumos até a comercialização e a logística. Esse setor é responsável pela geração de bilhões de dólares em exportações, emprego para milhões de pessoas e pela segurança alimentar de populações em todo o mundo. Com o aumento da demanda por produtos agrícolas, especialmente em países em desenvolvimento, o setor encontra-se em expansão constante, buscando não apenas satisfazer as necessidades alimentares globais, mas também assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais utilizados na produção. Graziano da Silva, J. "O agronegócio é um setor que abrange não apenas a produção agrícola, mas também todos os elos da cadeia produtiva."

No contexto brasileiro, o agronegócio tem sido um dos principais motores de crescimento econômico, desempenhando um papel central na balança comercial do país e na geração de empregos. Desde o início do século XX, o Brasil passou por uma série de transformações que levaram ao aumento da produção agrícola, impulsionado pela chamada Revolução Verde. Esse processo consistiu na adoção de práticas agrícolas intensivas, com o uso massivo de insumos químicos, maquinário agrícola moderno e sementes geneticamente modificadas, que possibilitaram o aumento da produtividade e a expansão das áreas de cultivo, pois segundo Graziano (2013) o agronegócio é um dos principais motores da economia.

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de commodities agrícolas do mundo, como soja, milho, algodão e carne bovina. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o agronegócio foi responsável por cerca de 27% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2022, representando mais de 40% das exportações totais do país. Esse desempenho é fruto de uma combinação de fatores, incluindo políticas públicas de incentivo ao setor,

investimentos privados em tecnologia e inovação, e a disponibilidade de vastas áreas cultiváveis, especialmente no bioma Cerrado.

O Cerrado Piauiense, em particular, tem se destacado nos últimos anos como uma das regiões mais promissoras para a expansão do agronegócio no Brasil. Com características geográficas e climáticas favoráveis, essa região se tornou um polo emergente para o cultivo de culturas como soja, milho e algodão, que têm apresentado altos índices de produtividade. De acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a área ocupada pelo agronegócio no Cerrado Piauiense aumentou em cerca de 30% nos últimos cinco anos, impulsionada por investimentos privados e incentivos governamentais.

A localização estratégica do Cerrado Piauiense, próxima a grandes centros consumidores e com uma logística de escoamento facilitada por rodovias e ferrovias, é uma das principais vantagens competitivas da região. Além disso, o clima tropical, com estações bem definidas e chuvas regulares, cria condições ideais para o desenvolvimento das principais culturas agrícolas. O solo da região, de alta fertilidade natural, aliado à adoção de práticas agrícolas modernas, tem permitido que o Cerrado Piauiense se consolide como uma das áreas de maior crescimento agrícola no Brasil.

A expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense tem gerado uma série de efeitos positivos na economia local e regional. A geração de empregos diretos e indiretos é um dos principais impactos, especialmente em áreas rurais, onde a oferta de trabalho muitas vezes é limitada. Além disso, o aumento da produção agrícola tem contribuído para o fortalecimento da economia regional, promovendo o desenvolvimento de infraestrutura e serviços associados à cadeia produtiva, como transporte, armazenamento e comercialização de produtos.

No entanto, é importante considerar que o crescimento do agronegócio também apresenta desafios, particularmente no que diz respeito à sustentabilidade ambiental. A expansão de áreas de cultivo no Cerrado Piauiense tem gerado preocupações sobre o desmatamento, a contaminação do solo e dos recursos hídricos, e a perda de biodiversidade. Estudos indicam que a conversão de áreas de Cerrado em terras agrícolas pode resultar em impactos ambientais significativos, comprometendo a sustentabilidade de longo prazo do setor.

O futuro do agronegócio no Cerrado Piauiense depende de uma série de fatores, incluindo a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, o desenvolvimento de novas tecnologias que aumentem a produtividade sem

comprometer o meio ambiente, e a criação de políticas públicas que incentivem o uso racional dos recursos naturais. A sustentabilidade do setor é uma preocupação crescente, especialmente em um contexto global de mudanças climáticas e crescente demanda por alimentos. Assim, este estudo tem como questionamento principal: Quais os impactos da expansão do agronegócio no cerrado piauiense?

A pesquisa justifica-se pelo fato do agronegócio ter se expandido de forma promissora no cerrado piauiense, ocasionando as cidades que possuem esse setor como pano de fundo se desenvolverem de forma acelerada, gerando economia e renda, além de potencializar a produção agrícola do país. Assim, este estudo se torna relevante pela ampla relevância da temática ser discutida através do tripé da sustentabilidade, nos parâmetros ambiental, econômico e social.

O Cerrado Piauiense tem potencial para se tornar uma das principais áreas de produção agrícola do Brasil, contribuindo significativamente para o crescimento do agronegócio nacional e para o desenvolvimento econômico regional. No entanto, para que esse potencial seja plenamente realizado, é necessário enfrentar os desafios ambientais e sociais que acompanham a expansão agrícola, garantindo que o crescimento do setor ocorra de forma sustentável e inclusiva

Neste estudo, será realizada uma análise bibliográfica sobre a expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense, considerando os aspectos ambientais, econômicos e sociais. O objetivo geral é compreender os efeitos dessa expansão nos diferentes aspectos, buscando verificar se ela tem sido sustentável em relação os desafios enfrentados nesse sentido. Como objetivos específicos se destacam a) contextualizar o agronegócio no Brasil, abordando sua importância histórica e econômica; b) diagnosticar o papel do agronegócio no desenvolvimento econômico e social do Cerrado Piauiense.

Este estudo está estruturado da seguinte forma, a primeira, introdutória, onde é apresentado o tema de forma holística, a segunda, onde é apresentado o referencial teórico, onde é apresentado os principais autores que abordam sobre a temática, a terceira, metodológica, onde é apresentado os métodos para alcance de cada objetivo e dos resultados desse estudo, a quarta, de resultados, onde são apresentados os resultados do estudo e por fim uma seção de conclusão.

2. REFERENCIAL TEORICO

Nesta seção é abordado os principais pesquisadores no que diz respeito ao agronegócio onde é discutido estudos recentes nesse setor e demonstrado o quanto se precisa avançar em estudos e pesquisas que contemplem toda a sua holística.

2.1 Agronegócio: das origens ao mundo atual

A história do agronegócio tem suas raízes profundas na evolução da civilização humana, iniciando-se na antiga Mesopotâmia, região conhecida como "terra entre rios", localizada entre os rios Tigre e Eufrates (Diamond, 1997). Por volta de 10.000 a.C., essa região presenciou a Revolução Neolítica, marcada pela transição de sociedades nômades caçadoras-coletoras para comunidades sedentárias agrárias. A domesticação de plantas como trigo e cevada e de animais como ovelhas e cabras permitiu o surgimento das primeiras práticas agrícolas organizadas, estabelecendo as bases para o desenvolvimento econômico e social das primeiras civilizações (Childe, 1936).

Linha do Tempo da Evolução das Técnicas Agrícolas:

- **10.000 a.C. – Revolução Neolítica na Mesopotâmia:**
 - Início da agricultura com a domesticação de plantas e animais.
 - Desenvolvimento de ferramentas simples de pedra para o cultivo.
- **5.000 a.C. – Sistemas de Irrigação Avançados:**
 - Construção de canais e diques na Mesopotâmia e no Egito.
 - Controle das cheias dos rios para ampliar áreas cultiváveis (Postgate, 1992).
- **3.000 a.C. – Invenção do Arado:**
 - Utilização do arado puxado por animais, aumentando a eficiência no preparo do solo.

- Expansão das áreas agrícolas e aumento da produção (Schmandt-Besserat, 1992).
- **Século VIII – Rotação de Culturas na Europa Medieval:**
 - Introdução do sistema de três campos, melhorando a fertilidade do solo.
 - Diversificação das culturas e redução do esgotamento do solo (Astill & Langdon, 1997).
- **Século XVIII – Revolução Agrícola Britânica:**
 - Adoção de novas técnicas como drenagem de terras e seleção de sementes.
 - Uso de máquinas como a debulhadora e o arado de Rotherham (Overton, 1996).
 - Aumento significativo da produtividade e suporte à Revolução Industrial.
- **Século XIX – Mecanização e Fertilizantes Químicos:**
 - Introdução de tratores a vapor e posteriormente a combustão interna.
 - Desenvolvimento de fertilizantes químicos e pesticidas sintéticos.
 - Expansão da agricultura comercial e monoculturas (McNeill, 1999).
- **Década de 1960 – Revolução Verde:**
 - Implementação de variedades de alto rendimento de cereais.
 - Uso intensivo de fertilizantes, irrigação e defensivos agrícolas (Evenson & Gollin, 2003).
 - Aumento expressivo da produção alimentar mundial.
- **Final do Século XX – Agricultura de Precisão e Biotecnologia:**
 - Aplicação de tecnologias de informação para otimizar a produção.
 - Desenvolvimento de organismos geneticamente modificados (OGMs).

- Preocupações crescentes com sustentabilidade e impactos ambientais (Tilman *et al.*, 2002).

- **Século XXI – Agricultura Sustentável e Digital:**

- Uso de drones, sensores e inteligência artificial no monitoramento de culturas.
- Práticas agrícolas sustentáveis visando a conservação ambiental.
- Integração lavoura-pecuária-floresta e agricultura regenerativa (Foley *et al.*, 2011).

A evolução das técnicas agrícolas reflete a busca contínua da humanidade por melhorar a eficiência produtiva e atender às crescentes demandas alimentares. Desde as primeiras práticas de irrigação na Mesopotâmia até as modernas tecnologias digitais, o agronegócio tem sido fundamental para o desenvolvimento econômico e social das sociedades.

“A Revolução Verde foi um marco significativo que permitiu o aumento da produção agrícola em países em desenvolvimento, evitando crises alimentares. Iniciada na década de 1940, com o uso de sementes geneticamente modificadas e o emprego de fertilizantes e pesticidas químicos, ela transformou a agricultura em várias partes do mundo.” (BORLAUG, 1970, p. 15). Contudo, “Esse avanço também trouxe desafios relacionados ao uso excessivo de insumos químicos, resultando em impactos ambientais negativos, como a contaminação de solos e águas, além da redução da biodiversidade” (SHIVA, 1991, p. 24). Segundo (ALTIERI, 2004) no século XXI, o foco da agricultura tem se voltado para a sustentabilidade, com práticas que buscam reduzir o impacto ambiental, conservar recursos naturais e mitigar as mudanças climáticas.

“A incorporação de tecnologias digitais e biotecnológicas tem revolucionado o agronegócio contemporâneo. A agricultura de precisão, baseada em ferramentas como drones, sensores e inteligência artificial, possibilita o uso eficiente de insumos, redução de desperdícios e aumento da produtividade”

(PIERCE; NOWAK, 1999, p. 42). Por sua vez, “A biotecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de culturas mais resistentes a pragas, doenças e condições

climáticas adversas, promovendo a segurança alimentar frente às mudanças globais” (BRUINSMA, 2003, p. 58). Esses avanços tecnológicos aliam produtividade e conservação ambiental, essenciais para atender à crescente demanda por alimentos no planeta.

Ao longo da história, técnicas como a rotação de culturas e o uso de animais para o arado ampliaram a produção de alimentos, promovendo a sustentabilidade de forma empírica. Com a Revolução Industrial, no século XVIII, o setor agrícola passou por profundas transformações, impulsionado pelo uso de máquinas, fertilizantes químicos e novas técnicas de irrigação (OVERSEY, 1996, p. 19). “Essa transição possibilitou um aumento significativo na produtividade e especialização agrícola, dando origem ao modelo de produção em larga escala que caracteriza a agricultura moderna.”

Conforme Furtado (2006, p.123) “a Revolução Industrial trouxe um impacto significativo na agricultura, não apenas pela mecanização, mas também pela introdução de novas formas de organização da produção, o que mudou para sempre a relação entre o campo e a cidade.” Nos séculos XIX e XX, a mecanização e os avanços científicos na genética de plantas e animais moldaram a agricultura moderna, marcada pelo uso de tratores, colheitadeiras e novas tecnologias. Nesse período, o agronegócio consolidou-se como um setor vital da economia global, impulsionado pela globalização e pelo comércio internacional de produtos agrícolas.

Segundo Rodrigues (2007, p. 44) “o agronegócio moderno é fruto da combinação entre o conhecimento científico e as práticas produtivas, especialmente nas áreas de biotecnologia e mecanização. Atualmente, o agronegócio é um dos principais pilares da economia mundial, abrangendo desde a produção no campo até a comercialização de alimentos, fibras e bioenergia”. O uso de tecnologias como a agricultura de precisão, drones e inteligência artificial trouxe novos desafios e oportunidades, incluindo a necessidade de aumentar a produção para atender a uma população crescente, ao mesmo tempo em que se preservam os recursos naturais.

A história econômica do Brasil está intimamente ligada ao agronegócio, que desempenhou um papel crucial nos principais ciclos econômicos do país, desde o ciclo do pau-brasil até o atual ciclo do agronegócio. Furtado (2006) e Holanda (1995) destacam como esses ciclos moldaram a estrutura social e econômica do Brasil, consolidando uma economia de exportação dependente de produtos agrícolas.

Estudiosos como Freitas (2016) enfatizam a evolução contínua do setor com a introdução de tecnologias como biotecnologia e práticas sustentáveis. Já Veiga (2018) alerta para os desafios ambientais que a expansão do agronegócio impõe, especialmente quanto ao desmatamento e à perda de biodiversidade. Nesse contexto, torna-se evidente que o agronegócio, apesar de suas inegáveis contribuições para o crescimento econômico e a segurança alimentar, carrega implicações socioambientais significativas. A necessidade de equilibrar produtividade e sustentabilidade é um desafio crescente, especialmente em um cenário global cada vez mais preocupado com a conservação ambiental. Essa dualidade entre progresso e impacto marca profundamente a trajetória do setor, como será explorado a seguir, ao abordar suas origens e evolução no Brasil.

2.2 Agronegócio no Brasil

“O agronegócio no Brasil surgiu nos meados de 1914, com o plantio da cultura da soja que teve um processo lento, do qual demorou para sua inserção, onde depois se transformou em um marco importante para a implantação da soja no Brasil”, segundo a (EMBRAPA, 2004, p. 13).

(Veiga, 2018, p. 124) “Nas últimas décadas, tem-se explorado em grandes volumes as matas nativas devido ao acelerado crescimento do agronegócio, e foi nesse momento que a região se transformou no centro”.

No entanto, o processo de agronegócio só se tornou evidenciado a partir da década de 1960 por meio da Revolução Verde. A Revolução Verde foi implantada especificamente no ano de 1966 e segundo Serra (2016, p. 4) “é um conjunto de estratégias e inovações tecnológicas que teve como escopo alcançar maior produtividade através do desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização de solos, utilização de agrotóxicos e mecanização agrícola”.

Albergoni e Pelaez (2007) sustenta que a Revolução Verde está,

Apoiada em uma promessa de aumento da oferta de alimentos que proporcionaria a erradicação da fome, a Revolução Verde resultou em um novo modelo tecnológico de produção agrícola que implicou na criação e no desenvolvimento de novas atividades de produção de insumos (químicos, mecânicos e biológicos) ligados à agricultura. Esse modelo produtivo passou, no entanto, a apresentar limites de crescimento a partir da década de 1980, com a diminuição do ritmo de inovações, o aumento concomitante dos gastos em Planejamento e Desenvolvimento (P&D) e a identificação dos impactos

ambientais advindos do uso intensivo desses insumos, em especial dos agrotóxicos (ALBERGONI E PELAEZ 2007, p. 02).

Segundo Silva (2022), o agronegócio brasileiro se destacou globalmente, com as commodities sendo peça-chave no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) desde o período militar. O investimento em maquinário eficiente e o desenvolvimento de novas variedades de sementes, adaptadas às condições regionais, foram cruciais para esse avanço. Esse crescimento, impulsionado pela demanda mundial por produtos agrícolas, colocou o Brasil entre os maiores produtores de soja, milho e carne.

Além disso, Silva (2022) destaca que a busca por soluções que reduzissem a fome e a miséria levou tanto nações desenvolvidas quanto em desenvolvimento a investirem em tecnologias que aumentassem a produtividade de diversas commodities. No Brasil, o setor agropecuário atraiu investimentos nacionais e internacionais, fortalecendo sua posição no mercado global.

As iniciativas para aumentar a conscientização sobre a preservação dos recursos naturais também ganharam destaque. "Novas técnicas agrícolas, aliadas às tecnologias de informação, permitiram significativos aumentos na produção", afirma Silva (2022), com a colheita de grãos por hectare triplicando nas últimas décadas, resultado direto dos avanços tecnológicos e do desenvolvimento de sementes resistentes.

Para Silva (2015) ocorreu um aumento significativo do investimento na agricultura e com isso,

Nos últimos decênios, a expansão do capital no campo, decorrente do avanço do agronegócio, ampliou muito o uso de agrotóxicos em todas as regiões do país, o que levou também ao crescimento dos problemas socioambientais ocasionados pela utilização destes. Entende-se por problemas socioambientais aqueles que afetam tanto o ambiente (fauna, flora, solo) quanto a saúde humana (SILVA, 2015, p. 13).

Atualmente, a qualidade dos produtos oferecidos ao mercado nacional e internacional é uma questão de grande importância, uma vez que as leis obrigam os produtores a se adequarem às normas estabelecidas pelos órgãos competentes. Isso se aplica também à agricultura e à produção de diversas commodities, que proporcionam inúmeras vantagens ao setor produtivo.

Segundo Mendonça (2015), no Brasil, o termo agronegócio é utilizado para justificar a criação das cadeias produtivas, com o objetivo de agregar atividades agroquímicas, industriais e comerciais aos cálculos econômicos da agricultura.

A degradação ambiental é palco de discursões das entidades que combatem os problemas gerados pelas ações antrópicas praticadas pelo homem principalmente no cerrado, tais atitudes interferem na qualidade de vida e no equilíbrio ambiental.

2.3 Impactos da expansão do agronegócio

De acordo com Silva (2016), a expansão do agronegócio no Brasil tem provocado uma série de impactos, tanto positivos quanto negativos, nos mais diversos setores da economia e do meio ambiente. Ao longo das últimas décadas, o agronegócio tem sido um dos principais motores do crescimento econômico, responsável por grande parte das exportações e pela geração de empregos no país. No entanto, essa expansão acelerada traz consigo desafios relacionados à sustentabilidade, ao uso de recursos naturais e às condições de trabalho nas zonas rurais.

Um dos principais impactos econômicos da expansão do agronegócio é o aumento da produtividade e a consequente contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. De acordo com Garcia (2019), o setor agrícola e pecuário tornou-se uma força motriz para o crescimento da economia nacional, especialmente através da exportação de commodities como soja, milho e carnes. No entanto, essa dependência econômica do agronegócio também tem causado uma concentração de terras nas mãos de poucos proprietários, o que gera desigualdades regionais e agrava problemas de acesso à terra para pequenos agricultores.

Além do impacto econômico, a expansão do agronegócio traz importantes consequências ambientais. A necessidade de ampliação das áreas de cultivo tem levado ao desmatamento de grandes áreas, principalmente na Amazônia e no Cerrado, colocando em risco a biodiversidade e os ecossistemas locais. Segundo Souza (2020 p. 45), "a conversão de florestas em áreas agrícolas é um dos maiores fatores de perda de habitats naturais, contribuindo diretamente para o aumento das emissões de gases de efeito estufa". A expansão descontrolada do agronegócio, portanto, contribui para o agravamento das mudanças climáticas, que afetam não apenas o Brasil, mas o mundo inteiro.

Em termos sociais, o agronegócio também gera profundas transformações nas comunidades rurais. A introdução de tecnologias avançadas e a mecanização das atividades agrícolas reduziram a necessidade de mão de obra, o que tem contribuído para o êxodo rural e a urbanização acelerada em muitas regiões. De acordo com Oliveira (2018, p. 78), "a modernização agrícola favorece grandes empresas e reduz as oportunidades de emprego para trabalhadores menos qualificados, empurrando-os para as periferias das grandes cidades em busca de melhores condições de vida." Esse processo, por sua vez, gera novas demandas urbanas, como a necessidade de moradia, saúde e educação.

Por outro lado, a expansão do agronegócio também tem incentivado o desenvolvimento de novas tecnologias e práticas agrícolas mais sustentáveis. Nos últimos anos, muitas empresas do setor têm adotado medidas para reduzir o impacto ambiental de suas atividades, investindo em técnicas como a agricultura de precisão, o uso de biotecnologia e a recuperação de áreas degradadas. Segundo Silva (2021, p. 102), "o agronegócio brasileiro tem potencial para se tornar um dos mais sustentáveis do mundo, desde que continue a investir em inovações tecnológicas que otimizem o uso dos recursos naturais." Essas práticas, se bem implementadas, podem mitigar os danos ambientais causados pela expansão descontrolada, além de aumentar a eficiência produtiva.

Entretanto, a concentração de poder econômico nas mãos de grandes corporações agrícolas tem gerado tensões sociais e conflitos no campo. Pequenos agricultores e comunidades indígenas frequentemente se veem em disputas por terras e recursos com grandes produtores. Segundo Mendonça (2017, p. 154), "a expansão do agronegócio intensifica os conflitos fundiários no Brasil, especialmente em áreas de fronteira agrícola, onde a competição por terra se torna mais acirrada." Esses conflitos muitas vezes resultam em violência, desestruturação das comunidades tradicionais e violações de direitos humanos.

Por fim, é importante destacar que a expansão do agronegócio também impõe desafios ao setor de políticas públicas. O governo brasileiro tem a difícil tarefa de equilibrar o incentivo ao crescimento econômico do agronegócio com a proteção ambiental e a garantia de direitos aos trabalhadores rurais. De acordo com Costa (2022, p. 89), "a criação de políticas que conciliem crescimento econômico e sustentabilidade ambiental é essencial para o futuro do agronegócio no Brasil." Sem um planejamento adequado, o crescimento desenfreado pode trazer consequências

irreversíveis para o meio ambiente e para a sociedade. Desse modo, embora o agronegócio tenha impulsionado significativamente a economia brasileira e promovido avanços tecnológicos no setor agrícola, ele também trouxe à tona preocupações relevantes. A expansão desse modelo produtivo levanta questões críticas sobre os impactos ambientais, como o desmatamento e a perda de biodiversidade, além de desafios sociais relacionados à concentração de terras e às condições de trabalho no campo.

2.4 Distribuição Logística

A distribuição logística desempenha um papel crucial no sucesso do agronegócio, pois envolve a coordenação de todas as atividades relacionadas ao transporte, armazenamento e distribuição dos produtos agrícolas desde o campo até o consumidor final. Segundo Oliveira (2021, p. 56), "a logística eficiente é fundamental para garantir que os produtos agrícolas cheguem ao mercado em condições adequadas, evitando perdas e aumentando a competitividade do setor." No Brasil, com sua vasta extensão territorial e diversidade de zonas produtivas, a eficiência logística é um desafio significativo. A infraestrutura de transportes, composta por rodovias, ferrovias, hidrovias e portos, é essencial para escoar a produção, principalmente de grãos como soja e milho, para os principais mercados consumidores e de exportação.

"No entanto, as condições das estradas e a limitação de modais de transporte adequados, como a malha ferroviária subdesenvolvida e a pouca exploração das hidrovias, são gargalos que impactam diretamente o custo final dos produtos agrícolas." (Silva & Santos, 2018, p. 26). O agronegócio brasileiro enfrenta o desafio de melhorar sua infraestrutura logística para aumentar a competitividade internacional e reduzir os custos de exportação. (Confederação Nacional da Indústria [CNI], 2019).

Nos últimos anos, a sustentabilidade tem sido uma prioridade crescente no setor do agronegócio, e a logística desempenha um papel central nesse esforço. (Almeida, 2017, p. 48). A adoção de práticas logísticas mais eficientes e ambientalmente responsáveis pode reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente. A utilização de veículos menos poluentes, a otimização das rotas de transporte e o uso de tecnologias que favorecem a economia de combustível são

estratégias que contribuem para uma logística mais sustentável. (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2020).

“Além disso, a modernização da infraestrutura de transporte, com ênfase em modais mais ecológicos como ferrovias e hidrovias, tem o potencial de minimizar as emissões de gases de efeito estufa.” (Rodrigues & Lima, 2019, p. 75) Desse modo, embora o uso de tecnologias de monitoramento e práticas logísticas sustentáveis represente um avanço significativo para o agronegócio, a expansão desse setor continua a gerar impactos expressivos no meio ambiente e na sociedade. (Gomes, 2021).

2.5 Economia e Agronegócio

O agronegócio constitui um dos pilares fundamentais da economia brasileira, contribuindo expressivamente para o Produto Interno Bruto (PIB) e para a balança comercial do país. Segundo dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2020), o setor representa uma parcela significativa das exportações nacionais, reforçando a posição do Brasil como líder global na comercialização de commodities como soja, milho, café e carne bovina.

A estreita ligação entre o desempenho econômico do agronegócio e a inovação tecnológica é evidente. A incorporação de tecnologias avançadas tem impulsionado a produtividade e permitido a expansão das fronteiras agrícolas. “Investimentos em pesquisa e desenvolvimento, especialmente em melhoramento genético, mecanização agrícola e uso de insumos de alta qualidade, como fertilizantes e defensivos, tem sido determinantes para aumentar a competitividade do setor no mercado internacional (Fernandes *et al.*, 2018)”.

Além do impacto macroeconômico, o agronegócio desempenha um papel crucial na geração de empregos, englobando desde a produção rural até as indústrias de processamento e distribuição de alimentos (Oliveira & Santos, 2020). No entanto, o setor enfrenta desafios significativos, incluindo a concentração de terras, conflitos fundiários e preocupações ambientais. Esses aspectos demandam estratégias que conciliem o crescimento econômico com práticas sustentáveis, visando a preservação dos recursos naturais e a equidade social (Veiga, 2018).

Além disso, o agronegócio brasileiro tem se destacado na adoção de práticas sustentáveis, visando equilibrar a produtividade com a conservação ambiental.

Iniciativas como o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) promovem técnicas que reduzem a emissão de gases de efeito estufa, incentivando a recuperação de pastagens degradadas e a integração lavoura-pecuária-floresta (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020). Essas medidas contribuem para posicionar o Brasil como um líder na produção sustentável de alimentos.

Paralelamente, a expansão do agronegócio tem impulsionado o desenvolvimento de biotecnologias e a digitalização do campo. O uso de drones, sensores e sistemas de informação geográfica permitem monitorar culturas em tempo real, otimizar o uso de insumos e melhorar a tomada de decisões (Gomes & Rodrigues, 2019). Essa modernização tecnológica não só aumenta a eficiência produtiva, mas também abre novas oportunidades de negócios e promove a inclusão digital no meio rural.

Nas últimas décadas, à medida que os impactos ambientais da expansão do agronegócio se tornaram mais evidentes. A adoção de práticas sustentáveis, como o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e a agricultura regenerativa, tem sido amplamente promovida por organizações como a Embrapa e outras instituições de pesquisa.

Embora o agronegócio tenha contribuído significativamente para o crescimento econômico e a segurança alimentar, ele também enfrenta desafios. Entre os mais notáveis estão as questões relacionadas ao desmatamento, à degradação do solo e às mudanças climáticas. O Brasil, sendo uma potência agrícola, está no centro das discussões globais sobre a necessidade de alinhar práticas produtivas a metas de sustentabilidade.

Pesquisadores como Veiga (2018) e Silva (2022) destacam que o futuro do agronegócio brasileiro dependerá do equilíbrio entre produtividade e conservação ambiental. O uso de tecnologias avançadas, combinado com políticas públicas eficazes, será essencial para garantir que o Brasil continue liderando o setor agrícola global de forma responsável e sustentável.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste estudo, que tem como objetivo principal compreender os impactos

da expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense, abordando os aspectos ambientais, econômicos e sociais envolvidos.

3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada, pois busca gerar conhecimentos que possam ser utilizados na prática para solucionar problemas específicos relacionados ao agronegócio no Cerrado Piauiense. O foco está em contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, envolvendo interesses locais e propondo estratégias que possam ser implementadas por gestores e formuladores de políticas públicas.

Quanto aos meios, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e documental. Realizou-se um levantamento abrangente de fontes secundárias tais como o IBGE e a EMBRAPA que são órgãos governamentais que auxilia no estudo do avanço do agronegócio e seus impactos, incluindo livros, artigos científicos, dissertações, teses, relatórios governamentais e dados estatísticos de órgãos oficiais. Este método permitiu a coleta de informações já consolidadas sobre o tema, facilitando a compreensão do contexto histórico e atual do agronegócio no Brasil e, especificamente, no Cerrado Piauiense.

“A pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na internet.” (Fundamentos de Metodologia Científica, p. 183). Marconi e Lakatos (2003)

Em relação aos fins, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e auxiliando na construção de hipóteses ou questões para estudos futuros. A pesquisa descritiva tem como objetivo principal descrever as características de determinado fenômeno, neste caso, os impactos da expansão do agronegócio na região estudada.

3.2 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, buscando interpretar e compreender os fenômenos observados a partir das informações coletadas. A abordagem qualitativa é adequada para estudos que envolvem análise de contextos complexos e interações sociais, permitindo uma compreensão aprofundada dos impactos socioeconômicos e ambientais. Segundo Minayo (2010), "a análise qualitativa visa compreender o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

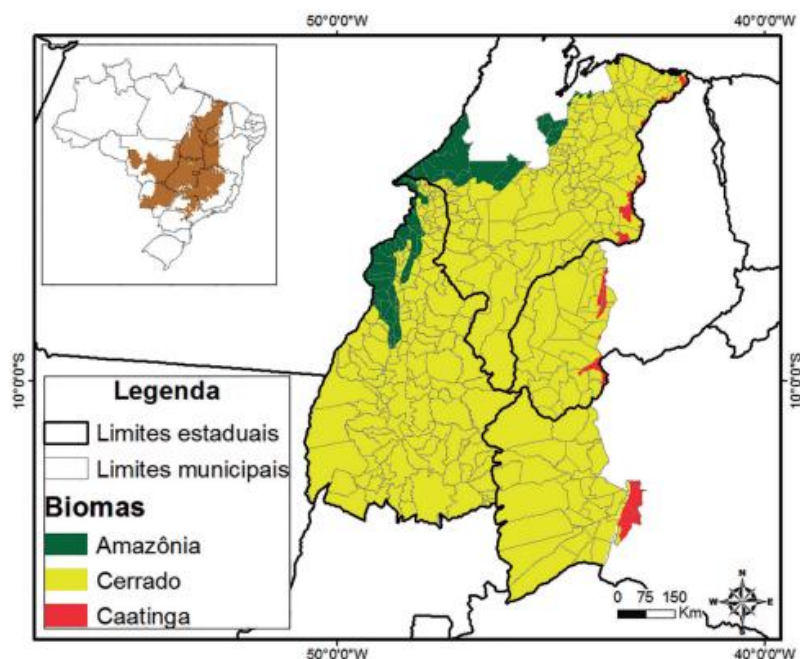
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa seção, será apresentado o cerrado piauiense como região, a expansão do agronegócio no cerrado piauiense ao longo dos anos e os principais efeitos desse crescimento, além das principais produções nessa região que potencializam a economia local.

4.1 Expansão do agronegócio no cerrado Piauiense

O agronegócio no cerrado piauiense se expandiu de forma significativa nas últimas décadas, fazendo com que o Piauí se incluísse dentro da área da expansão agrícola do MATOPIBA. Pereira *et. al.* (2018) evidenciam que essa região do cerrado brasileiro vem passando por significativos processos econômicos e sociais devido ao crescimento agrícola de suas fronteiras no cultivo de grande variedade de grãos, conforme ilustra a (figura 01), que destaca os limites dos biomas presentes nessa região.

Figura 01 – Área da MATOPIBA no Bioma Cerrado



Fonte: Buainain, Garcia e Vieira Filho (2017, p. 12)

O crescimento do agronegócio no cerrado piauiense tem impulsionado a dinâmica econômica da região, mas também levantado preocupações ambientais e sociais. Segundo Silva (2016, p. 32), "a integração de novas áreas ao agronegócio no Cerrado Piauiense trouxe benefícios econômicos expressivos, mas também amplificou desigualdades fundiárias e desafios ambientais". A expansão das áreas de cultivo foi possibilitada, em grande parte, por investimentos em tecnologias agrícolas e pelo desenvolvimento de infraestrutura logística. Esses avanços permitiram a ampliação das monoculturas, especialmente soja, milho e algodão, em territórios antes dominados por vegetação nativa.

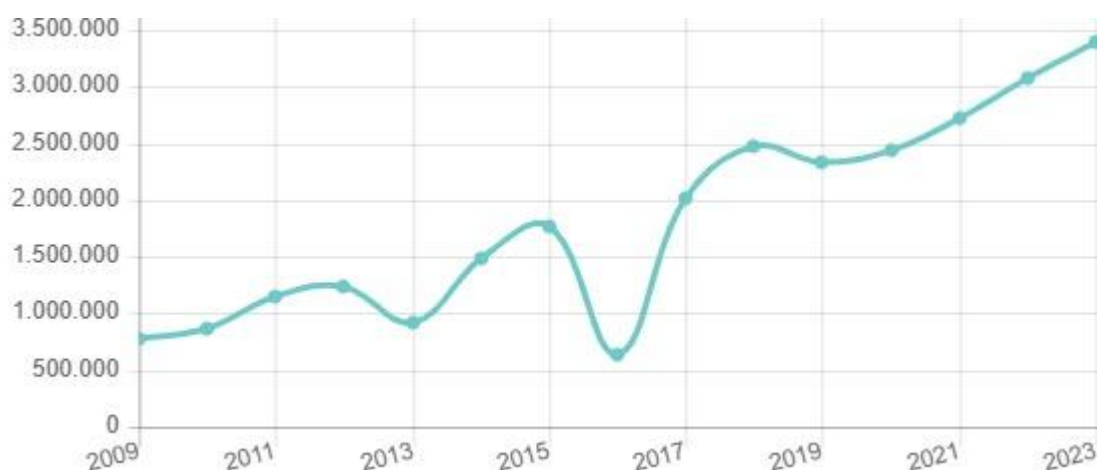
Além disso, a expansão agrícola tem influenciado diretamente a infraestrutura regional, com melhorias significativas em rodovias e centros logísticos. Entretanto, essas melhorias frequentemente priorizam o escoamento da produção agrícola em detrimento de investimentos em infraestrutura social, como escolas e hospitais. Esse desequilíbrio reforça a necessidade de um planejamento mais equitativo, que beneficie não apenas o setor produtivo, mas também a população local.

De acordo com Costa (2022, p. 89), "a expansão agrícola no Cerrado tem sido uma força motriz para a economia regional, mas necessita de regulações mais rígidas para mitigar os impactos socioambientais." Entretanto, a concentração fundiária crescente evidencia um desafio crítico: a exclusão de pequenos agricultores, que enfrentam dificuldades para competir com grandes corporações.

4.2 Produções no cerrado piauiense

O modelo de produção atual da agricultura é evidenciado pelo corte expressivo da vegetação com o intuito de se instalar modelos de produção de monoculturas, muitas vezes com a utilização de produtos químicos, em propriedades de grandes áreas, sendo que a maioria da produção final acaba indo para a exportação, ocasionando de forma significativa uma expansão econômica em muitas regiões (FREDERICO, 2018).

Gráfico 1: Produção de Soja no Estado do Piauí 2009-2023

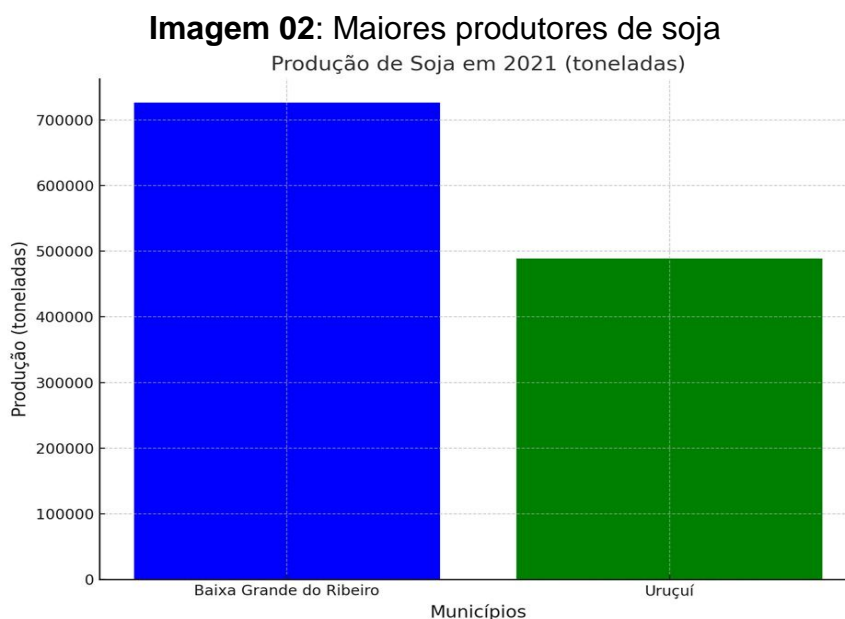


Fonte: IBGE (2023)

No gráfico acima, podemos analisar que a produção de soja no cerrado piauiense durante o período 2009-2023, vem sofrendo um aumento elevado e gradativo da sua produção total, portanto podemos analisar que segundo o estudo acima relacionado percebemos que a expansão ocorreu de forma gradativa e teve seu ápice de crescimento no ano de 2023, isso deve também ao aumento do investimento e da tecnologia utilizada nas lavouras.

Entre 2020 e 2021, os municípios de Uruçuí e Baixa Grande do Ribeiro, no Piauí, destacaram-se pela significativa expansão agrícola, especialmente no cultivo de soja e milho, conforme ilustra a imagem 02. Isso fez com que essa região se

tornasse vista por inúmeras empresas que procuraram investir na região, proporcionando a abertura de diversos empreendimentos ligados ao setor agrícola.



Fonte: IBGE (2021)

O gráfico apresentado destaca a produção de soja em 2021 nos municípios de Baixa Grande do Ribeiro e Uruçuí, localizados no Cerrado piauiense, uma das regiões mais produtivas do Brasil para o agronegócio IBGE (2021). Baixa Grande do Ribeiro alcançou a marca de 726.583 toneladas de soja, posicionando-se como o 25º maior produtor nacional. Este volume reflete investimentos intensivos em tecnologia agrícola, manejo sustentável e ampliação de áreas destinadas à monocultura da soja.

Uruçuí, por sua vez, produziu 488.947 toneladas, ocupando a 48ª posição no ranking nacional. Apesar de uma produção inferior à de Baixa Grande do Ribeiro, o município também se destaca pelo uso de tecnologia avançada e práticas agrícolas modernas que têm impulsionado sua competitividade no mercado nacional e internacional.

Esses dados evidenciam a relevância do Cerrado piauiense como um polo estratégico para a produção de commodities agrícolas, sustentado por condições naturais favoráveis, como solos férteis e clima adequado, aliados a investimentos em infraestrutura e tecnologia. A alta produtividade desses municípios reforça sua importância para a economia local e nacional, contribuindo significativamente para o setor do agronegócio.

A expansão da cultura da soja em muitas regiões do Brasil nos últimos anos, deixa claro o quanto o agronegócio vem avançando em muitas regiões, sendo que os avanços tecnológicos adotados na atualidade acabam por possibilitar melhores mecanismos para plantio, colheita e comercialização (FREITAS, 2011).

Outras cidades ainda se destacam na produção de soja no cerrado da região, o que fez com que algumas cidades se tornassem bastantes promissoras na geração de renda por meio do agro, conforme detalhado na (tabela 01)

Tabela 01 - Maior participação agrícola no cerrado piauiense em 2023

Classificação	Municípios	Produção Agrícola \$	Participação em %
1	Baixa Grande do Ribeiro (PI)	3.221.423	24,87
2	Uruçuí (PI)	2.435.233	18,80
3	Ribeiro Gonçalves (PI)	1.172.947	9,06
4	Bom Jesus (PI)	927.132	7,16
5	Santa Filomena (PI)	900.823	6,96
6	Currais (PI)	701.279	5,41
7	Sebastião Leal (PI)	516.230	3,99
8	Gilbués (PI)	450.645	3,48
9	Monte Alegre do Piauí (PI)	323.963	2,50
10	Corrente (PI)	183.918	1,42

Fonte: Adaptado de IBGE (2023) – Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)

A tabela traz em destaques as 10 cidades que compõem o ranking da produtividade de soja no Piauí, em 1º têm a cidade de Baixa Grande do Ribeiro que se destacou na produção no ano de 2023 fechando sua participação com 24,87% da

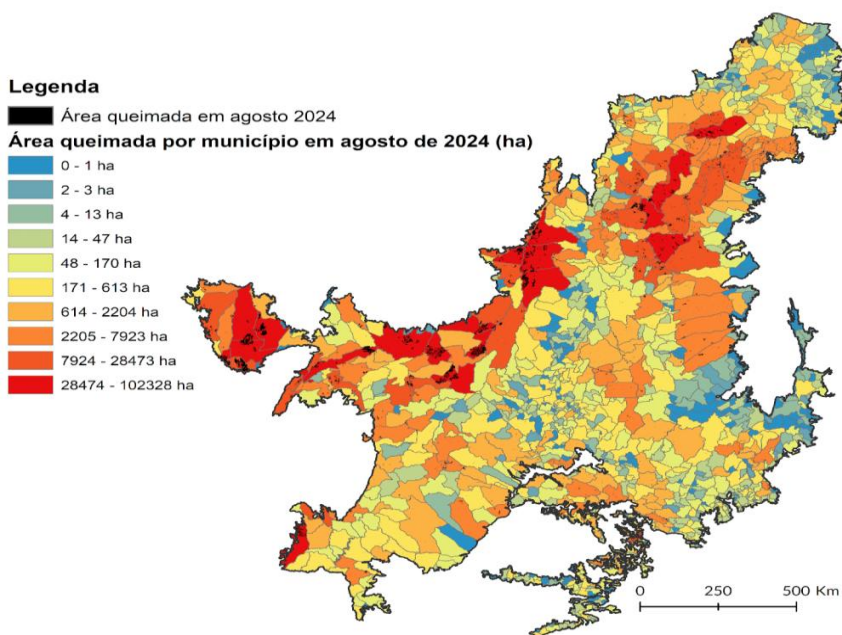
produção de todo estado arrecadando por volta de 3.221.423 milhões de reais. Uruçuí ocupando a 2° colocação com uma área de 200.000 mil hectares plantados, ficando com um total de 18,80% de participação na produção final do estado. Ribeiro Gonçalves colaborou com cerca de 9% para a produção do estado, com uma área de aproximadamente 100.000 mil há plantados e com um faturamento acima de 1 milhão, assumiu a 3° colocação do *ranking* estadual no ano.

Bom Jesus com uma participação de 7,16% ocupou a 4° colocação com um faturamento de 927.132 mil no ano. Santa Filomena a 5° no ranking com uma área plantada acima de 900.000 mil há, contribuiu com 6,96% para o estado no ano de 2023 com um faturamento de 900.823 mil de reais.

Com um faturamento acima de 700.000 mil reais, currais ocupou 6° colocação com 5,41% de participação agrícola na produção de soja no estado no ano de 2023. Sebastiao Leal com uma área acima de 50.000 mil há colhido, e com faturamento de 516.230 mil reais, ocupa o 7° posição no ranking estadual. Ocupando a 8° posição a cidade de Gilbués colaborou com um faturamento de em media 450.645 de reais e com uma participação 3,48% na produção. Monte Alegre do Piauí ocupou a 9° posição, com aproximadamente 27.842 área colhida, cerca de 2,50% da produção de todo estados. Em 10° no ranking temos a cidade de Corrente com um pouco mais de 18.000 mil ha de área plantada e colhida, colaborou com 1,42% da produção do estado.

Tendo em vista os números de produção agrícola aumentando de forma eminente no cerrado piauiense, isso potencializa também a elevação nos preços da soja no mercado internacional, sendo um dos principais motivos que explicam a expansão do seu cultivo e comercialização, fazendo com as projeções futuras sejam ainda maiores para os próximos anos, sendo uma produção evidente também com investimentos nas políticas públicas e em tecnologias voltadas para o setor (VALENTE, JÚNIOR, 2024).

4.3 Impactos ambientais



Fonte: IPAM (2024)

Nas últimas décadas o cerrado piauiense vem se destacando na produção de soja de maneira bastante abrangente. Entretanto, isso pode acarretar inúmeros problemas de ordem ambiental, podendo levar ecossistemas ao colapso. O cerrado brasileiro vem perdendo cada vez mais a densidade de áreas para a produção de soja, tendo em vista a necessidade constante de produção de alimentos causada pelo fator do aumento do contingente populacional (MUELLER; MARTHA JR, 2008)

Devido ao aumento das fronteiras agrícolas de produção da região do cerrado Piauiense que vem ganhando bastante destaque como polo produtor de grãos, em especial a soja, evidencia-se que a produção está atrelada à destruição desse bioma. De acordo com Souza (2020, p. 43), "a expansão descontrolada do agronegócio no Cerrado está entre os principais responsáveis pela perda de biodiversidade e pela emissão de gases de efeito estufa no Brasil." Conforme o mapa acima, percebe-se que os focos de queimadas nessa região são bastante significativos, para tanto é preciso buscar alternativas que colaborem para uma expansão mais sustentável nessa região, tendo em vista que essa expansão das fronteiras agrícolas acaba ocasionando diversos problemas de ordem ambiental.

Podemos evidenciar entre esses problemas ambientais o aumento significativo das queimas nessa região, que ocasiona além da perda da flora e fauna prejuízo a saúde da população que vive próximo a essas regiões, com isso podemos enfatizar que além de uma questão ambiental os impactos dessa expansão são também sociais e de

saúde pública, por isso faz-se necessário a adoção de medidas de cultivo mais sustentáveis.

A expansão do agronegócio no cerrado piauiense também tem gerado impactos expressivos no meio ambiente, como o desmatamento e a degradação do solo. Estudos indicam que o avanço das monoculturas, aliado à utilização intensiva de agrotóxicos, tem levado à contaminação de recursos hídricos e à perda de biodiversidade. Essa situação compromete a sustentabilidade do bioma Cerrado, que é considerado um dos mais importantes em termos de biodiversidade e regulação climática no Brasil.

Segundo Oliveira *et al.* (2019, p. 11), "a adoção de práticas sustentáveis no agronegócio é imprescindível para reduzir os impactos ambientais, garantindo um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e conservação." Entre esses problemas ambientais, destaca-se o aumento significativo das queimas nessa região, que ocasiona, além da perda da flora e fauna, prejuízos à saúde da população que vive próximo a essas regiões. Com isso, podemos enfatizar que, além de uma questão ambiental, os impactos dessa expansão são também sociais e de saúde pública.

Além disso, os focos de queimadas têm aumentado na região, agravando os problemas ambientais e sociais. As queimadas não apenas reduzem a cobertura vegetal e eliminam habitats naturais, mas também contribuem para a emissão de gases de efeito estufa. Esse cenário destaca a necessidade urgente de políticas públicas que promovam o uso sustentável do solo, bem como de incentivos para práticas agrícolas regenerativas, que minimizem os impactos negativos e assegurem a conservação do Cerrado piauiense para as futuras gerações.

Os impactos ambientais também têm reflexos diretos na qualidade de vida das populações locais. Segundo Mendonça (2017, p. 154), "a degradação dos recursos naturais no Cerrado, como a contaminação de águas subterrâneas, compromete a segurança hídrica das comunidades locais e intensifica os desafios socioeconômicos." Essa situação destaca a necessidade urgente de iniciativas que promovam um agronegócio mais inclusivo e equilibrado, considerando não apenas os ganhos econômicos, mas também a proteção do bioma Cerrado e o bem-estar das populações envolvidas.

Outro aspecto relevante é o impacto socioeconômico nas comunidades locais. A geração de empregos é um dos principais benefícios observados, mas as condições de trabalho muitas vezes são precarizadas. Pequenos agricultores e comunidades

tradicionais também têm enfrentado o desafio de manter suas práticas culturais e de subsistência diante da pressão por expansão agrícola. Iniciativas que promovam a agricultura familiar e a inclusão social são essenciais para mitigar as desigualdades geradas por esse processo de transformação econômica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense revelou-se um fenômeno de extrema relevância para o desenvolvimento regional, destacando a importância desse setor na transformação econômica e social da região. Este estudo buscou responder à pergunta principal: Quais os impactos da expansão do agronegócio no Cerrado Piauiense? e alcançou o objetivo geral de compreender os efeitos dessa expansão, analisando seus aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Ao longo da pesquisa, evidenciou-se que o agronegócio tem desempenhado um papel central na dinamização econômica da região, impulsionado pelo aumento da produtividade agrícola, pela geração de empregos e pela melhoria da infraestrutura local. Municípios como Uruçuí e Baixa Grande do Ribeiro emergiram como polos de produção agrícola, beneficiados por investimentos tecnológicos, logística de escoamento eficiente e políticas públicas voltadas para o incentivo ao setor. Essa evolução contribuiu não apenas para o fortalecimento econômico regional, mas também para a consolidação do Cerrado Piauiense como uma fronteira agrícola estratégica para o Brasil.

No entanto, os desafios ambientais e sociais associados à expansão agrícola não podem ser negligenciados. O avanço das áreas cultivadas tem acarretado desmatamento significativo, comprometendo a biodiversidade e os recursos hídricos locais. Além disso, a concentração fundiária e a mecanização intensiva reduziram as oportunidades de trabalho para pequenos agricultores, gerando desigualdades sociais e conflitos fundiários em algumas comunidades. Esses aspectos reforçam a necessidade de adoção de práticas agrícolas sustentáveis e de políticas públicas que conciliem crescimento econômico com conservação ambiental.

Os objetivos específicos da pesquisa foram amplamente atendidos. Primeiramente, a contextualização do agronegócio no Brasil destacou sua relevância histórica, desde a Revolução Verde até os dias atuais. Em seguida, a análise do papel do agronegócio no Cerrado Piauiense mostrou como ele impulsiona o

desenvolvimento econômico e social da região, mas também revelou seus custos ambientais e sociais.

Todavia, a pesquisa encontrou algumas limitações, como a ausência de dados primários que poderiam ter aprofundado a análise de impactos diretos nas comunidades locais e nos ecossistemas da região. Além disso, as fontes secundárias utilizadas nem sempre abordam de forma detalhada os efeitos de longo prazo dessa expansão no equilíbrio ambiental e na sustentabilidade social.

Para estudos futuros, sugere-se a realização de pesquisas empíricas que integrem dados qualitativos e quantitativos, com o intuito de mapear com maior precisão os impactos sociais e ambientais do agronegócio no Cerrado Piauiense. Além disso, seria relevante investigar o potencial de tecnologias emergentes, como a agricultura regenerativa e a integração lavoura-pecuária-floresta, como alternativas viáveis para uma expansão mais equilibrada e sustentável.

Conclui-se que, embora o agronegócio tenha proporcionado ganhos expressivos para o Cerrado Piauiense, é essencial que o crescimento do setor esteja alinhado a práticas que respeitem os limites ambientais e promovam a inclusão social. Somente assim será possível transformar a região em um modelo de desenvolvimento sustentável, garantindo benefícios duradouros tanto para as gerações presentes quanto para as futuras.

REFERÊNCIAS

ALBERGONI, Rodrigo; PELAEZ, Victor. A Revolução Verde e seus limites: o modelo tecnológico de produção agrícola no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 1-23, 2007.

ALMEIDA, Mariana. Políticas públicas e logística sustentável no agronegócio brasileiro. **Revista Brasileira de Logística**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 48-65, 2017.

ALTIERI, M. A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

ASTILL, G. & LANGDON, J. (1997). Agricultura e Tecnologia Medieval: O impacto da mudança agrícola na Inglaterra medieval. Imprensa da Universidade de Cambridge

BORLAUG, N. E. A Revolução Verde. In: Malthus, Medicina e a População Mundial. Nova York: MSS Information Corporation, 1970. pág. 15.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Dinâmica da economia e da agropecuária no Matopiba (Texto para Discussão, No. 2283). Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

BRUINSMA, J. (2003). Agricultura mundial: rumo a 2015/2030. Roma: FAO, p. 58.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Balanço da agropecuária 2020. Disponível em: <http://www.cna.org.br>. Acesso em: 25 nov. 2024.

CHILDE (1936). In: *Fundamentos da Pesquisa Socioambiental: Leituras do Legado com Comentários*. Imprensa da Universidade de Cambridge; 2022:148-157.

COSTA, Mariana Alves. Políticas públicas e sustentabilidade no agronegócio brasileiro. **Revista de Estudos Agrários**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 87-103, 2022.

EMBRAPA. (2004). Histórico da cultura da soja no Brasil. Brasília: EMBRAPA, p. 13.

OLIVEIRA, R. E.; GOLLIN, D. Avaliando o impacto da Revolução Verde, 1960 a 2000. *Ciência*, v. 300, n. 5620, p. 758-762, 2003.

MADEIRA R. DIAMOND, J. 1997. Armas, germes e aço. Uma breve história de todos nos últimos 13.000 anos. 480 pp. Londres: Jonathan Cape.

FREDERICO, S. Território, Capital Financeiro e Agricultura: Land Grabbing e Fronteira Agrícola no Brasil. 2018. 253 f. Tese (Livre-Docência), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geografia. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP - Campus de Rio Claro - SP, 2018.

FREITAS, M.C.M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

DE FREITAS, M.; FREITAS, M. C. S. A sustentabilidade como paradigma: cultura, ciência e cidadania. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.

FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

GARCIA, J. C. O impacto econômico do agronegócio no PIB brasileiro. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 1, p. 45-68, 2019.

AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. Brasília: IPEA, 2013. p. 10.

AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. Brasília: IPEA, 2013. p. 15.

GOMES, Antônio; RODRIGUES, Marina. Agricultura digital e sustentabilidade no Brasil. **Revista de Tecnologia Agrícola**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 12-27, 2019.

HOLANDA, S. B. Raízes do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. p. 183.

MENDONÇA, R. A concentração de terras e o agronegócio no Brasil. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 3, p. 381-400, 2015.

MENDONÇA, R. Conflitos fundiários no Brasil e a expansão do agronegócio. **Revista de Geografia e Política Agrária, Brasília**, v. 12, n. 4, p. 150-168, 2017.

MCNEILL, J. R. Algo novo sob o sol: uma história ambiental do mundo do século XX. Nova Iorque: W.W. Norton & Company, 1999

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório sobre logística sustentável no agronegócio. Brasília, 2020.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2010.

MUELLER, C. C.; MARTHA JÚNIOR, Geraldo Bueno. A agropecuária e o desenvolvimento socioeconômico recente do Cerrado. Simpósio Nacional Cerrado, v. 9, p. 1-41, 2008.

OLIVEIRA, A. L. Impactos sociais da modernização agrícola no Brasil. **Revista Brasileira de Sociologia Rural**, v. 40, n. 2, p. 65-89, 2018.

OLIVEIRA, A. L. Logística e distribuição no agronegócio: desafios e oportunidades. **Revista de Logística e Distribuição**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 34-56, 2021.

OLIVEIRA, P. R. et al. Certificação ambiental no agronegócio: benefícios e desafios. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 1-12, 2019.

DE OLIVEIRA, C. T. P. et al. Percepção sobre a logística reversa com base na influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19217-19227, 2020.

OVERTON, M. Revolução Agrícola na Inglaterra: A Transformação da Economia Agrária, 1500-1850. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

OVERSEY, N. (1996). A revolução agrícola. Em A Revolução Agrícola (p. 19).

PEREIRA, C. N.; PORCIONATO, G. L.; CASTRO, C. N. D. Aspectos socioeconômicos da região do MATOPIBA. Boletim Regional. Urbano e Ambiental, Brasília, v. 18, p. 47-59, 2018.

PIERCE, F. J.; NOWAK, P. Aspectos da agricultura de precisão. Madison: Sociedade Americana de Agronomia, 1999. pág. 42.

Postgate, J. R. (1992). Controle das Cheias dos Rios. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 1(1), 35-46.

RODRIGUES, A. O papel da biotecnologia no agronegócio contemporâneo. **Revista de Biotecnologia Aplicada**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 14-29, 2007.

Schmandt-Besserat, D. (1992). *Before Writing: From counting to cuneiform*. University of Texas Press.

SERRA, J. A Revolução Verde e suas implicações no Brasil. **Revista de Estudos Rurais**, v. 18, n. 2, p. 1-10, 2016.

SHIVA, V. *Ecologia e Feminismo*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1991. p. 24.

SILVA, G. *Tecnologias sustentáveis no agronegócio brasileiro*. Rio de Janeiro: Editora Agroecológica, 2016.

SILVA, R. O. *A biotecnologia e sua importância no meio ambiente*. Patos, 2021.

SILVA, R. C. O crescimento do agronegócio brasileiro e seu impacto no cenário mundial. **Revista de Economia Global**, v. 19, n. 1, p. 22-45, 2022.

SILVA, S. B. S. et al. Agronegócio e os impactos socioambientais do uso de agrotóxicos na vida de trabalhadores do campo em áreas de produção de milho no município de Carira, SE. 2015.

SILVA, T. S. *et al.* Modelo de logística reversa aplicado para embalagens em empresa do setor domissanitário. Recife, 2018.

SOUZA, C. A expansão agrícola e seus impactos ambientais no Cerrado e na Amazônia. **Revista de Ecologia e Meio Ambiente**, v. 25, n. 3, p. 43-58, 2020.

TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSON, P. A.; NAYLOR, R.; POLASKY, S. **Sustentabilidade agrícola e práticas intensivas de produção**. *Natureza*, v. 418, n. 6898, p. 671-677, 2002.

VALENTE JUNIOR, A. S. A expansão do cultivo de soja nos cerrados do Nordeste. Disponível em: <http://agenciaprodetec.com.br/prosa-a-verbo/44-a-expansao-do-cultivo-de-soja-nos-cerrados-do-nordeste.html>. Acesso em: 14 dez. 2024.

VEIGA, José Eli da. O futuro do agronegócio e a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Economia e Meio Ambiente**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 95-110, 2018.