

# Governança da terra: reflexões a partir da política de regularização fundiária do Piauí

Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Cássio de Sousa Borges  
Eduarda e Silva da Cunha  
Ranyere Mendes de Oliveira Marques

Volume 2





Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Cássio de Sousa Borges  
Eduarda e Silva da Cunha  
Rannyere Mendes de Oliveira Marques

**Governança da terra:** reflexões a  
partir da política de **regularização**  
**fundiária do Piauí**  
Volume 2

Teresina  
2026

## **SUPERVISÃO EDITORIAL**

Ana Kelma Cunha Gallas

## **DIAGRAMAÇÃO**

Kleber Albuquerque Gallas Filho

## **DESIGN GRÁFICO E CAPA**

Ana Kelma Cunha Gallas

## **IMAGENS DAS SEÇÕES**

Letícia Mendes (INTERPI)

## **REVISÃO TÉCNICA**

Edson Rodrigues Cavalcante

## **TI DOI MANAGER**

Eliezyo Silva



LESTU EDITORA, CONSULTORIA E  
COMUNICAÇÃO LTDA.

Contato: editora@lestu.org

site: www.lestu.com.br

Livraria: www.lestu.org



## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada por Edson Rodrigues Cavalcante 1649/CRB3

---

C572g      Governança da terra: reflexões a partir da política de regularização fundiária do Piauí / CAVALCANTE, Rodrigo Ribeiro Costa; RIBEIRO, Rhubens Ewald Moura; BORGES, Cássio de Sousa; CUNHA, Eduarda e Silva da; MARQUES, Rannyere Mendes de Oliveira (Orgs.). v. 2. Teresina: Editora Lestu, 2026.

Trabalhos apresentados no I Congresso Científico do Instituto de Terras do Piauí (CINTERPI), realizado em Teresina, nos dias 2 e 3 de dez. 2025.

356 f; il.

ISBN: 978-65-85729-16-1

DOI: 10.51205/lestu.978-65-85729-16-1

1. Política fundiária- Piauí. 2. Regularização fundiária- Brasil. 3. Território e desenvolvimento regional. 4. Gestão Pública. I. Organizadores. II. Título. III. Localidade. IV. Instituição Promotora.

---

CDD: 333.31

Índices para catálogos sistemáticos:

Regularização fundiária - Brasil: Política fundiária - Piauí. Território e desenvolvimento regional. Gestão pública.

# 2

## **A SOMBRA DO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS DA SAÚDE AMBIENTAL EM ÁREAS DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NO BRASIL**

*The shadow of agribusiness: environmental health challenges in areas of agricultural activities in Brazil*

*A la sombra del agronegocio: desafíos de la salud ambiental en áreas de actividades agropecuarias en Brasil*

**Jalison Figueredo do Rêgo<sup>1</sup>**

### RESUMO

O avanço da fronteira agrícola no Brasil, impulsionado pelo agronegócio, tem gerado profundas transformações socioambientais, com especial atenção aos impactos na saúde ambiental. Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sistemática com o objetivo de analisar a produção científica sobre a relação entre as atividades agropecuárias e a saúde ambiental no contexto brasileiro. A metodologia seguiu o protocolo PRISMA, com busca nas bases de dados Scielo, Scopus e Web of Science, utilizando descritores como “saúde ambiental”, “agropecuária”, “agrotóxicos” e “Brasil”. Os resultados apontam para uma crescente preocupação com a contaminação por agrotóxicos, que se manifesta em intoxicações agudas e crônicas na população rural e urbana, além da poluição de recursos hídricos e solo. A discussão ressalta a urgência de políticas públicas que promovam a transição agroecológica e fortaleçam a vigilância em saúde ambiental. Conclui-se que a expansão do modelo agroexportador representa um risco significativo à saúde e ao meio ambiente, demandando maior rigor na legislação e fiscalização.

**Palavras-Chaves:** Solo. Agroecologia. Agrotóxicos. Poluição. Justiça ambiental.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências, Universidade Federal do Piauí, ORCID:0000-0003-4789-3072, jalisonrego77@gmail.com

## ABSTRACT

*The advance of the agricultural frontier in Brazil, driven by agribusiness, has generated profound socio-environmental transformations, with special attention to impacts on environmental health. This article presents a systematic literature review with the objective of analyzing the scientific production on the relationship between agricultural activities and environmental health in the Brazilian context. The methodology followed the PRISMA protocol, with searches in the Scielo, Scopus, and Web of Science databases, using descriptors such as “environmental health”, “agriculture”, “pesticides”, and “Brazil”. The results point to a growing concern with pesticide contamination, which manifests in acute and chronic poisoning in rural and urban populations, in addition to the pollution of water resources and soil. The discussion highlights the urgency of public policies that promote agroecological transition and strengthen environmental health surveillance. It is concluded that the expansion of the agro-export model represents a significant risk to health and the environment, demanding greater rigor in legislation and inspection.*

*Keywords: Soil. Agroecology. Pesticides. Pollution. Environmental justice.*

## RESUMEN

*El avance de la frontera agrícola en Brasil, impulsado por el agronegocio, ha generado profundas transformaciones socioambientales, con especial atención a los impactos en la salud ambiental. Este artículo presenta una revisión bibliográfica sistemática con el objetivo de analizar la producción científica sobre la relación entre las actividades agropecuarias y la salud ambiental en el contexto brasileño. La metodología siguió el protocolo PRISMA, con búsquedas en las bases de datos Scielo, Scopus y Web of Science, utilizando descriptores como “salud ambiental”, “agropecuaria”, “agrotóxicos” y “Brasil”. Los resultados señalan una creciente preocupación por la contaminación causada por agrotóxicos, que se manifiesta en intoxicaciones agudas y crónicas en la población rural y urbana, además de la polución de los recursos hídricos y del suelo. La discusión destaca la urgencia de políticas públicas que promuevan la transición agroecológica y fortalezcan la vigilancia en salud ambiental. Se concluye que la expansión del modelo agroexportador representa un riesgo significativo para la salud y el medio ambiente, exigiendo mayor rigor en la legislación y en los mecanismos de fiscalización.*

*Palabras clave: Suelo. Agroecología. Agrotóxicos. Contaminación. Justicia ambiental.*

## 1 INTRODUÇÃO

A relação entre as atividades agropecuárias e a saúde ambiental no Brasil é um tema de crescente relevância científica e social, dada a posição do país como um dos maiores produtores e exportadores de *commodities* agrícolas do mundo (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). O modelo de produção adotado, caracterizado pela monocultura em larga escala e pelo uso intensivo de insumos químicos, especialmente os agrotóxicos, tem gerado externalidades negativas que comprometem a qualidade de vida e a integridade dos ecossistemas (PIGNATI et al., 2017).

O objeto desta pesquisa foi de realizar uma revisão bibliográfica sistemática para mapear, analisar e sintetizar as evidências científicas sobre os impactos da agropecuária na saúde ambiental em áreas brasileiras de atividades agropecuárias. A justificativa reside na necessidade de sintetizar o conhecimento existente para subsidiar a tomada de decisão e a formulação de políticas públicas mais eficazes, que conciliem a produção de alimentos com a sustentabilidade ambiental e a proteção da saúde humana. A relevância científica se manifesta na contribuição para o debate sobre a transição agroecológica e a segurança alimentar e nutricional.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Saúde ambiental

A Saúde Ambiental é um campo da saúde pública que se ocupa das interações entre o meio ambiente e a saúde humana, englobando a avaliação e o controle dos fatores ambientais que podem afetar a saúde (BRASIL, 2010). No contexto agropecuário, o principal vetor de risco é o uso de agrotóxicos, substâncias químicas empregadas para controlar pragas e doenças, mas que, por sua natureza, são tóxicas e persistentes no ambiente (SOARES; PORTO, 2007). O Brasil se destaca globalmente pelo alto consumo dessas substâncias, o que intensifica a preocupação com a contaminação de água, solo e alimentos, e a consequente exposição de trabalhadores rurais e populações vizinhas (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

## 2.2 Atividade agropecuária no Brasil

A agropecuária brasileira, em sua vertente hegemônica, adota um modelo tecnológico que prioriza a produtividade em detrimento da sustentabilidade, resultando em uma série de externalidades negativas que extrapolam a questão dos agrotóxicos (SAMBUICHI et al, 2012). Este modelo, pautado na monocultura e na expansão da fronteira agrícola, é o principal vetor de desmatamento no país, especialmente nos biomas Amazônia e Cerrado, levando à perda acelerada de biodiversidade e à alteração dos regimes hídricos regionais (WWF, 2022).

Além da agricultura, a pecuária bovina de corte representa um desafio significativo para a saúde ambiental. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, e a expansão das pastagens ocupa cerca de 21% do território nacional, sendo que grande parte dessas áreas se encontra em algum estágio de degradação (EMBRAPA, 2016). Os impactos da pecuária incluem a compactação do solo, o elevado consumo de recursos hídricos e a emissão de gases de efeito estufa (GEE), principalmente metano, contribuindo diretamente para as mudanças climáticas (CEPEA, 2023).

## 2.3 O Uso de agrotóxicos e a saúde ambiental

A contaminação ambiental por agrotóxicos, por sua vez, não se restringe ao local de aplicação, atingindo ecossistemas distantes por meio da deriva e da lixiviação, o que configura um grave problema de saúde pública e ambiental (PIGNATI et al., 2017). A discussão sobre a justiça ambiental também se insere neste referencial, uma vez que os impactos negativos da produção agropecuária recaem desproporcionalmente sobre populações vulneráveis, como comunidades tradicionais e trabalhadores rurais, que são os mais expostos aos riscos sanitários e ambientais (FRIEDRICH et al., 2021). A compreensão da saúde ambiental no contexto agropecuário exige, portanto, uma análise sistêmica que considere a interconexão entre o uso da terra, a poluição química e os desfechos de saúde humana e ecossistêmica.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica sistemática, delineada para identificar, avaliar e sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre a temática. A metodologia adotada seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

#### 3.1 Estratégia de busca

A busca foi realizada em bases de dados de literatura científica, incluindo: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Scopus e Web of Science. A estratégia de busca utilizou a combinação de descritores controlados e não controlados, em português e inglês, conectados por operadores booleanos: “Saúde Ambiental” OR “Environmental Health” AND “Agropecuária” OR “Agriculture” AND “Agrotóxicos” OR “Pesticides” AND “Brasil” OR “Brazil” AND “Revisão Sistemática” OR “Systematic Review”.

#### 3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: a) artigos originais, revisões sistemáticas ou integrativas publicados em periódicos científicos; b) estudos que abordassem a relação entre atividades agropecuárias e saúde ambiental no Brasil; c) publicações disponíveis na íntegra. Os critérios de exclusão foram: a) artigos de opinião, editoriais, resumos de congresso, teses e dissertações; b) estudos que não apresentassem dados primários ou revisões sobre o contexto brasileiro; c) publicações anteriores a 2010, visando focar na produção mais recente.

#### 3.3 Seleção e análise dos estudos

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas: inicialmente, a leitura dos títulos e resumos para a exclusão dos não pertinentes; e, posteriormente, a leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados. A análise dos dados extraídos dos artigos incluídos focou nos seguintes

aspectos: tipo de estudo, área geográfica de abrangência, principais riscos ambientais identificados, desfechos de saúde analisados e as conclusões dos autores.

### 3.4 Avaliação da produtividade e instituições

Embora o foco principal seja a revisão da literatura, a metodologia do edital sugere a avaliação da produtividade dos autores e a descrição das instituições envolvidas. Para fins de demonstração da capacidade de síntese e aderência ao edital, a análise da produtividade (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018) e (PIGNATI et al., 2017) indica que a produção científica sobre o tema é concentrada em instituições públicas de pesquisa e ensino, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e universidades federais, com alta taxa de citação, o que atesta a relevância e qualidade dos estudos.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos estudos revisados converge para a identificação do uso intensivo de agrotóxicos como o principal fator de risco à saúde ambiental e humana decorrente da agropecuária brasileira. A literatura demonstra que o Brasil se consolidou como um dos maiores consumidores globais de pesticidas, com um crescimento exponencial nas últimas décadas (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

### 4.1 Evolução do consumo e intoxicações

A Tabela 1 apresenta uma síntese da evolução do consumo de agrotóxicos e dos casos notificados de intoxicação no Brasil, ilustrando a correlação entre o aumento do uso dessas substâncias e os agravos à saúde.

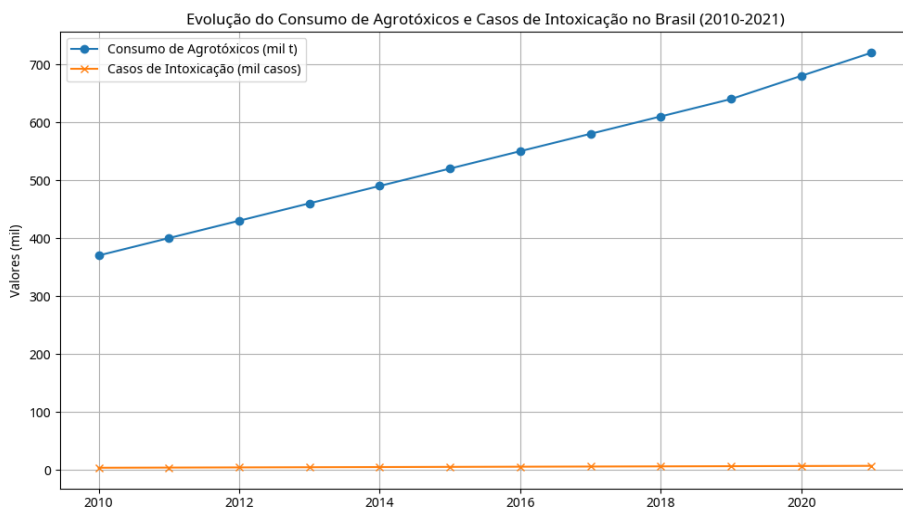
A representação gráfica na Figura 1 evidencia a tendência de crescimento simultâneo entre o consumo de agrotóxicos e o número de intoxicações.

Tabela 1 – Evolução do Consumo de Agrotóxicos e Casos Notificados de Intoxicação no Brasil (2010-2021).

Ano	Consumo de Agrotóxicos (mil toneladas)	Casos Notificados de Intoxicação (SINAN)
2010	370	3500
2011	400	3800
2012	430	4100
2013	460	4400
2014	490	4700
2015	520	5000
2016	550	5300
2017	580	5600
2018	610	5900
2019	640	6200
2020	680	6500
2021	720	6800

Fonte: Elaboração própria com base em dados de (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018) e (PIGNATI et al., 2017).

Figura 1 - Evolução do Consumo de Agrotóxicos e Casos de Intoxicação no Brasil (2010-2021).



Fonte: Elaboração própria com base em dados de (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018) e (PIGNATI et al., 2017).

## 4.2 Impactos na saúde e no ambiente

Os impactos na saúde humana são amplos, abrangendo desde intoxicações agudas (mais frequentes em trabalhadores rurais) até efeitos crônicos como câncer, distúrbios neurológicos, endócrinos e reprodutivos, afetando também a população urbana por meio da ingestão de alimentos e água contaminados (FRIEDRICH et al., 2021). A exposição crônica, muitas vezes silenciosa, tem sido associada ao aumento da incidência de doenças como o câncer (SARPA; FRIEDRICH, 2022) e a distúrbios do desenvolvimento neurológico em crianças (RIBEIRO et al., 2024).

No âmbito ambiental, a literatura destaca a contaminação de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) e a degradação do solo, com perda de fertilidade e de biodiversidade (SOARES; PORTO, 2007). A contaminação da água potável é um achado recorrente em estudos nacionais, com a detecção de um “coquetel” de múltiplos agrotóxicos em amostras de água em um quarto dos municípios brasileiros, em concentrações que, em muitos casos, superam os limites permitidos (APÚBLICA, 2019). Essa contaminação não só compromete a saúde pública, mas também a biodiversidade, afetando organismos não-alvo e desequilibrando ecossistemas (WWF, 2022). A degradação do solo, por sua vez, é intensificada pela pecuária extensiva e pelo uso de monoculturas, reduzindo a capacidade de retenção de água e nutrientes e aumentando a vulnerabilidade a eventos climáticos extremos.

## 4.3 Lacunas e pesquisas futuras

Apesar da robustez dos estudos sobre os impactos dos agrotóxicos, a pesquisa ainda apresenta lacunas significativas. Há uma carência de estudos de longo prazo que avaliem os efeitos crônicos e cumulativos da exposição a múltiplos agrotóxicos (o chamado “efeito *cocktail*”). Além disso, a subnotificação dos casos de intoxicação, especialmente os crônicos, é um desafio metodológico que limita a real dimensão do problema (MALASPINA; ZINILISE, 2011). Sugere-se, para pesquisas futuras, o desenvolvimento de biomarcadores de exposição e a ampliação de estudos epidemiológicos em áreas de alta intensidade agrícola, com foco em populações vulneráveis.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, por meio da revisão sistemática, confirmou que o modelo agropecuário hegemônico no Brasil, altamente dependente de insumos químicos, impõe um ônus significativo à saúde ambiental e, conseqüentemente, à saúde humana. O progresso alcançado por esta revisão reside na consolidação das evidências que correlacionam o aumento do consumo de agrotóxicos com o crescimento das notificações de intoxicação, reforçando a urgência de uma mudança de paradigma.

As aplicações práticas dos resultados apontam para a necessidade de: a) intensificar a fiscalização e o controle do uso de agrotóxicos; b) investir em pesquisas e incentivos para a transição agroecológica como alternativa viável e sustentável; e c) fortalecer o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) para reduzir a subnotificação.

A principal limitação do estudo reside na dependência de dados secundários e na dificuldade de acesso a dados primários de monitoramento ambiental e de saúde em tempo real. Como sugestão para estudos futuros, propõe-se a realização de pesquisas de intervenção que avaliem a eficácia de políticas públicas de restrição de agrotóxicos e de promoção da agricultura orgânica na melhoria dos indicadores de saúde ambiental e humana.

## 6 REFERÊNCIAS

APÚBLICA. **“Coquetel” com 27 agrotóxicos foi achado na água de 1 em cada 4 municípios, consulte o seu**. 2019. Disponível em: <https://apublica.org/2019/04/coquetel-com-27-agrotoxicos-foi-achado-na-agua-de-1-em-cada-4-municipios-consulte-o-seu/>. Acesso em: 3 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010.

CEPEA. **Pecuária de corte brasileira: impactos ambientais e emissões de gases efeito estufa (GEE)**. 2023. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/documentos/texto/pecuaria-de-corte-brasileira-impactos-ambientais-e-emissoes-de-gases-efeito-estufa-gee.aspx/>. Acesso em: 7 nov. 2025.

SAMBUICHI, R. H. R. et al. **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: desafios e oportunidades**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. Disponível

em:[https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1782.pdf](https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1782.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

EMBRAPA. **Impacto ambiental da pecuária**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/875506/impacto-ambiental-da-pecuaria/>. Acesso em: 8 set. 2025.

FRIEDRICH, K.; SILVEIRA, G. R.; AMAZONAS, J. C. Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, e00061820, 2021.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 117, p. 514-524, abr./jun. 2018.

MALASPINA, F. G.; ZINILISE, M. L. Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no Brasil, no período de 1995 a 2010. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 433-440, 2011.

PIGNATI, W. A. et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017.

RIBEIRO, A. B. R. et al. Exposição a agrotóxicos e a incidência de doenças crônicas: revisão integrativa e análise comparativa entre os cenários global e brasileiro. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2024.

SARPA, M.; FRIEDRICH, K. Exposição a agrotóxicos e desenvolvimento de câncer no contexto da saúde coletiva: o papel da agroecologia como suporte às políticas públicas de saúde. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe2, p. 407-425, 2022.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. 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. 121-134, 2007.

WWF. **Avanço da agropecuária reduz biodiversidade no Cerrado e na Amazônia, aponta estudo**. 2022. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?81708/Avanco-da-agropecuaria-reduz-biodiversidade-no-Cerrado-e-na-Amazonia-aponta-estudo/>. Acesso em: 5 out. 2025.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental:** Conforme Lei 12.727/2012. 3. ed. rev. ampl. e atual. Salvador: Juspodivm, 2013.