

2^o CICS

CONGRESSO
INTERNACIONAL
CIÊNCIA E SOCIEDADE

Educação e Pesquisa como
caminho para pacificação global

TRABALHOS
PREMIADOS
2025



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SANTO AGOSTINHO





TRABALHOS PREMIADOS 2025





CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
DIRETORIA DE ENSINO
NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS - NPA

Supervisão Editorial: Ana Kelma Cunha Gallas
Diagramação: Edson Rodrigues Cavalcante
Design Gráfico e artes: Ana Kelma Cunha Gallas
Capa: Odrânio Rocha
TI OMP Books: Eliezyo Silva



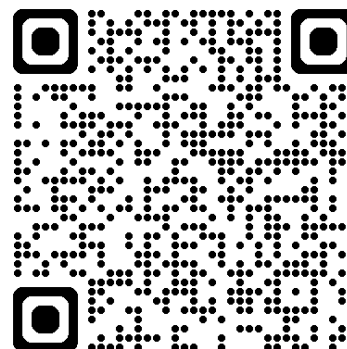
LESTU EDITORA, CONSULTORIA E
COMUNICAÇÃO LTDA
Contato: editora@lestu.org
Site: www.lestu.com.br
Livraria: www.lestu.org

Este título possui uma licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives* 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

A íntegra dessa licença pode ser acessada:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>

© 2025 UNIFSA/LESTU

Todos os capítulos deste livro foram submetidos, aprovados e apresentados no 2º Congresso Internacional Ciência e Sociedade, realizado pelo Centro Universitário Santo Agostinho de 4 a 8 de novembro de 2025, sendo selecionados como os melhores trabalhos apresentados em Grupos Temáticos do evento.



FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T279 GALLAS, Ana Kelma Cunha; GOMES, Alisson Dias; CRONEMBERGER, Izabel Herika Gomes Matias; LIRA E SILVA, Antonieta; OLIVEIRA, Edjôfre Coelho de; SILVA, Indira Maria de Melo Lira Pereira da (ORGs.).

Trabalhos premiados no 2º Congresso Internacional Ciência e Sociedade: Educação e Pesquisa como caminho para a pacificação global. Teresina: Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA); Editora Lestu, 2025.

432 p. *online*.

ISBN: 978-65-85729-14-7

DOI: doi.org/10.51205/lestu.978-65-85729-14-7

Disponível em: <https://lestu.org/books/>

1. Congresso Internacional Ciência e Sociedade. 2. Pesquisa. 3. Inovação. 4. Sustentabilidade. 5. Ciência e Sociedade. I. Autores. IV. Congresso Internacional Ciência e Sociedade (2. : 2025 : Teresina, PI).

CDD: 370

24

MAPEAMENTO DA EXPANSÃO AGRÍCOLA EM MATÕES – MA¹

MAPPING AGRICULTURAL EXPANSION IN MATÕES – MA

Eduarda e Silva da Cunha – UFPI²

¹ Trabalho apresentado no GT 36 MEIO AMBIENTE, PAISAGEM E PATRIMÔNIO CULTURAL do 2º Congresso Internacional Ciência e Sociedade (2º CICS 2025), promovido pelo Centro Universitário Santo Agostinho, de 04 a 08 de novembro de 2025, em Teresina-PI.

² Mestra em Análise e Planejamento Espacial pelo Instituto Federal do Piauí - IFPI (2023). Especialista em Topografia e Sensoriamento Remoto pela Unyleya (2020) e Pós-Graduada em Geoprocessamento: Fundamentos e Aplicações pelo IFPI, Graduada em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2017).

RESUMO

A expansão agrícola provoca alterações no meio ambiente, assim como no uso e cobertura do solo, resultando na substituição da vegetação nativa por campos agrícolas. Isso impacta a biodiversidade, contribui para a degradação do solo, promove a fragmentação da paisagem e ocasiona mudanças climáticas. Diante desse cenário, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a expansão dos campos agrícolas nos anos de 1994 e 2024 na zona rural de Matões – MA. A relevância do estudo está na necessidade de compreender as consequências ambientais dessa expansão e subsidiar o planejamento territorial sustentável. Trata-se de uma pesquisa aplicada, descritiva e documental, com abordagem quantitativa, utilizando as bases de dados do IBGE (shapefiles) e do MapBiomias (imagens de satélite), processadas no software livre QGis. Por meio das imagens, foi possível mapear e quantificar as alterações ocorridas no solo matoense. Os resultados identificaram redução da formação florestal de 88,11% para 71,00%, aumento das pastagens de 1,23% para 6,32%, crescimento do mosaico de usos de 0,30% para 14,18%, além do surgimento das classes soja, mineração e outras lavouras temporárias. Essas alterações evidenciam como a atividade agrícola tem substituído a vegetação nativa em detrimento da conservação ambiental. Conclui-se que, embora o crescimento agrícola em Matões – MA contribua para a economia regional, são necessárias estratégias de monitoramento e gestão sustentável para conciliar a produção agrícola com a preservação ambiental.

Palavras-Chave: Campos Agrícolas. Meio Ambiente. Sustentável. Matões. Vegetação Nativa.

ABSTRACT

Agricultural expansion causes changes in the environment, as well as in land use and cover, resulting in the replacement of native vegetation with agricultural fields. This impacts biodiversity, contributes to soil degradation, promotes landscape fragmentation, and causes climate change. Given this scenario, the present research aimed to analyze the expansion of agricultural fields in the years 1994 and 2024 in the rural area of Matões – MA. The relevance of the study lies in the need to understand the environmental consequences of this expansion and to support sustainable territorial planning. This is an applied, descriptive, and documentary research with a quantitative approach, using data from IBGE (shapefiles) and MapBiomias (satellite images), processed in the free software QGis. Thru the images, it was possible to map and quantify the changes that occurred in the Mato Grosso soil. The results identified a reduction in forest formation from 88.11% to 71.00%, an increase in pastures from 1.23% to 6.32%, growth in the mosaic of uses from 0.30% to 14.18%, as well as the emergence of the classes soy, mining, and other temporary crops. These changes highlight how agricultural activity has replaced native vegetation to the detriment of environmental conservation. It is concluded that, although agricultural growth in Matões – MA contributes to the regional economy, monitoring and sustainable management strategies are necessary to reconcile agricultural production with environmental preservation.

Keywords: Agricultural Fields. Environment. Sustainable. Matões. Native Vegetation.

INTRODUÇÃO

A expansão da agricultura é algo constante no Estado do Maranhão como é possível observar nos relatórios de desempenho da agricultura maranhense disponibilizados pelo Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (MARANHÃO, 2024). No último relatório, referente ao ano de 2023, as lavouras temporárias que se destacaram foram: soja, milho, cana-de-açúcar, arroz e mandioca, foram as maiores produções do estado respectivamente na ordem citada. E, as lavouras permanentes: banana, castanha de caju, açaí, coco-de-baía e mamão também respectivamente nessa ordem de maiores produções (MARANHÃO, 2024).

Esses quantitativos da agricultura maranhense são de grande importância visto que a lavoura temporária coloca o Maranhão como o terceiro maior produtor do Nordeste e décimo terceiro do país. Além disso, os produtos agrícolas do estado são exportados principalmente para a China, Espanha, Tailândia, Japão e Taiwan; sendo a soja e o milho os principais produtos importados de acordo com o Maranhão (2024).

Diante desse cenário, o município de Matões, localizado no leste maranhense tem apresentado um significativo de sua área agrícola. Nos últimos anos, é notório na zona rural do município o surgimento de campos agrícolas e bem como a expansão dos mesmos, fato esse que é de fácil percepção para aqueles que transitam pela região, visto que a vegetação nativa tem sido substituída ano após ano por extensos campos agrícolas. O monitoramento dessa alteração da vegetação natural bem como do meio ambiente é de grande importância pois apesar dos ganhos econômicos gerados ao município e ao estado, a expansão desordenada pode acarretar em desmatamento, perda da biodiversidade, degradação do solo, mudanças climáticas e/ou microclimáticas e também na fragmentação da paisagem.

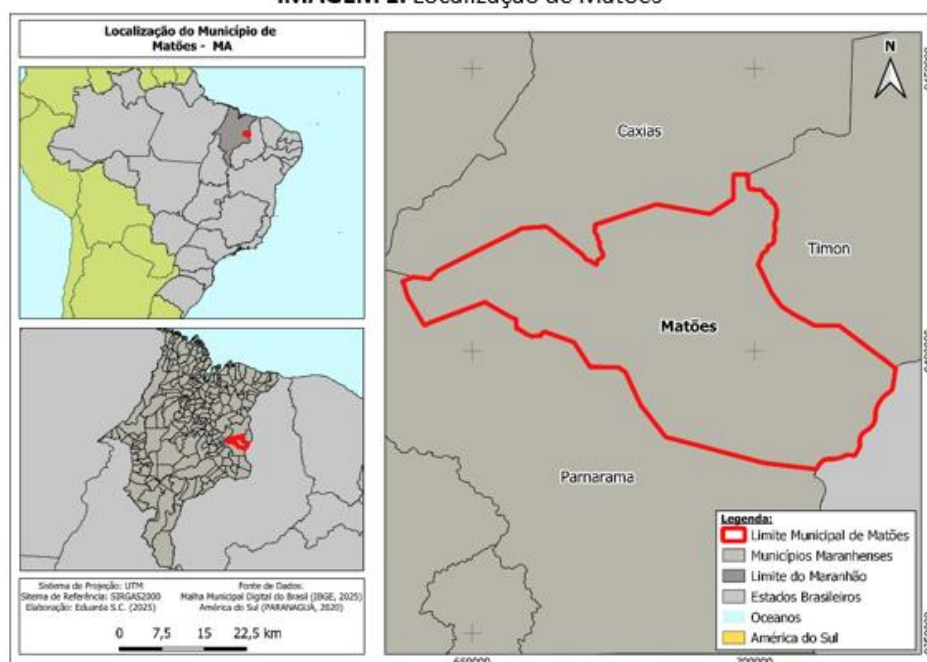
Assim, a presente pesquisa objetiva analisar a expansão dos campos agrícolas na zona rural de Matões – MA no período de 1994 a 2024, utilizando dados do Mapbiomas (2025). Trata-se de uma pesquisa aplicada, de caráter descritivo e documental, com abordagem quantitativa.

METODOLOGIA

Matões, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuía, em 2022 uma população de 32.174 habitantes, e estima-se que, em 2025, chegue-se a 33.327 habitantes. A densidade demográfica em 2022 era de 15,26 hab/km² (IBGE, 2025).

O Município (Imagem 1) limita-se ao norte com os municípios de Timon e Caxias; ao Sul com Parnarama; a Leste o Rio Parnaíba e a Oeste com Parnarama e Caxias. A sede municipal é localizada nas coordenadas geográficas -5°30'36" de latitude sul e -43°11'24" de longitude Oeste de Greenwich.

IMAGEM 1. Localização de Matões



Fonte: Autoria própria (2025).

Matões, de acordo com Maranhão (2011), possui sua sede a uma altitude 38 metros acima do nível do mar e a temperatura no município varia entre 22°C e 32,6°C. Ainda de acordo com Maranhão (2011), o clima é subúmido seco, apresentando dois períodos bem definidos: um chuvoso e outro seco. O relevo do município é caracterizado como “depressão do planalto oriental, apresentando formas tabulares, com morros testemunhos que decaem para vales mais amplos em colinas de declividade média a alta” Maranhão (p.11, 2011).

No que tange aos cursos d’água, o município faz parte da “Bacia hidrográfica do Parnaíba e do Itapecuru e a vegetação é composta por Savana estépica, floresta estacional decidual e encraves de cerrado” Maranhão (p.20, 2011).

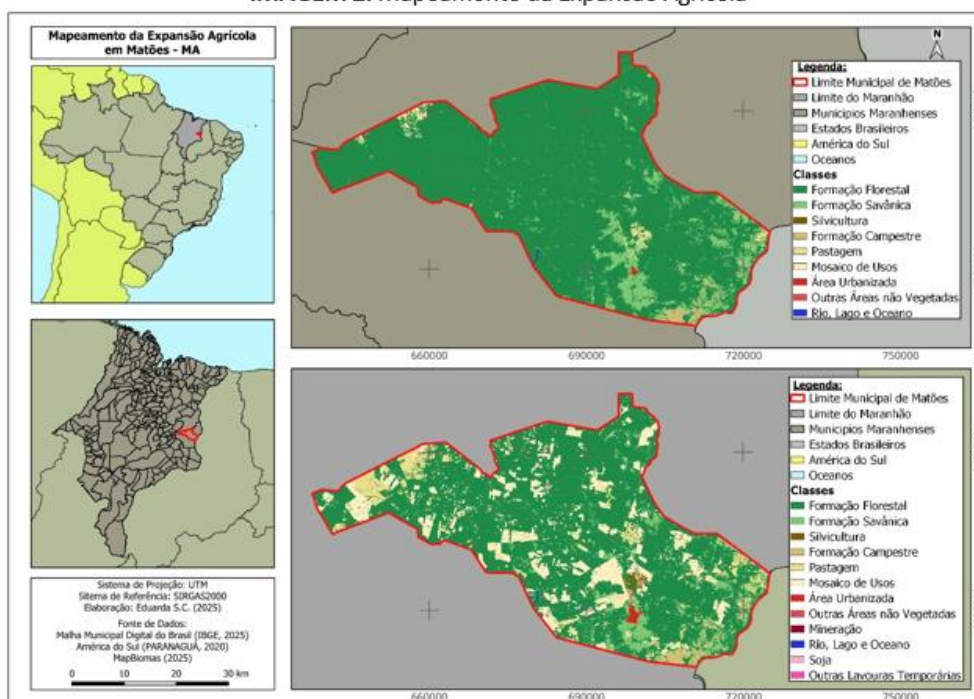
Com o intuito de alcançar o objetivo proposto na presente pesquisa, foram utilizadas duas bases de dados gratuitas, sendo elas o IBGE (2025) e Mapbiomas (2025). Por meio do IBGE (2025), foi possível acessar os dados em shapefile das malhas municipais para o ano de 2024; já o Mapbiomas (2025) forneceu imagens de satélites classificadas para os anos de 1994 e 2024, as imagens do Mapbiomas (2025) utiliza os satélites Landsat. A escolha dessa bases se dá pelo seguinte motivo, o IBGE (2025), disponibiliza facilmente e gratuitamente o limite oficial dos municípios atualizadas anualmente; enquanto o Mapbiomas (2025), disponibiliza o mapeamento do uso e cobertura do solo através de imagens de satélites, tal mapeamento auxilia bastante na geração de dados considerando que são disponibilizados dados já classificados na padronização oficial, o que facilita a geração de informações confiáveis para análises espaciais.

Partindo desses dados foi necessário realizar o recorte da shapefile do municípios maranhense para delimitar a área de estudo, que como dito anteriormente é Matões. Com essa delimitação foi realizado o recorte da imagem classificada do Mapbiomas (2025); posteriormente, os dados de legenda da plataforma foram baixados e aplicados a imagem. Em seguida, foi necessário reprojetar a imagem para o sistema Universal Transverse Mercator, na vez que a imagem original estava no Sistema de Coordenadas Geográficas; essa reprojeção é necessária para o cálculo da área. Para validação dos dados foi realizado comparativo com a série histórica do Google Earth, e, foi possível validar as informações obtidas.

Logo após, foi possível extrair os dados em formato de planilha do excel das classes mapeadas, bem como a área ocupada por cada uma delas. Esses dados foram manipulados para gráficos, facilitando a visualização e interpretação dos dados. Todas as etapas envolvendo o shapefile e as imagens de satélite foram realizadas no software livre QGIS versão 2.8.3.

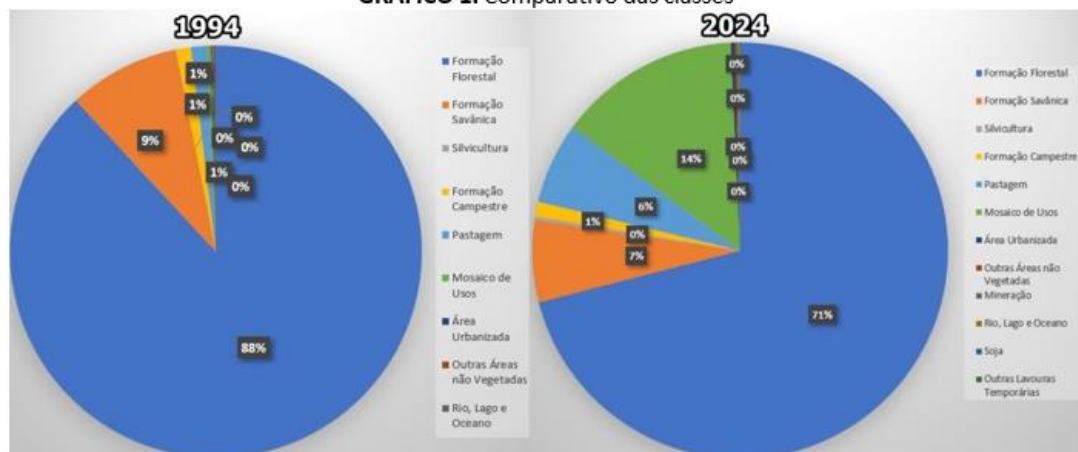
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise espacial das imagens dos anos de 1994 e 2024 evidenciou alterações relevantes no uso e cobertura do solo em Matões-MA, revelando uma tendência acentuada de expansão dos campos agrícolas nos últimos 30 anos. A imagem 2, ilustra espacialmente essas alterações.

IMAGEM 2. Mapeamento da Expansão Agrícola

Fonte: Autoria própria (2025).

Como pode ser observado na imagem 2, há uma redução expressiva da classe formação florestal, acompanhada do surgimento das classes soja e outras lavouras temporárias, bem como o crescimento exponencial da classe pastagem. Para um detalhamento mais completo de todas as classes mapeadas no uso e cobertura do solo em Matões-MA, apresentam-se a seguir gráficos comparativos (gráfico 1) que mostram a porcentagem e área ocupada por cada classe nos anos de 1994 e 2024.

GRAFICO 1. Comparativo das classes

Fonte: Autoria própria (2025)

Inicialmente, é possível observar que surge no uso e cobertura do solo de Matões-MA as classes mineração, soja e outras lavouras temporárias; essas classes estão diretamente relacionadas à exploração do uso do solo para fins agrícola, com exceção da mineração. No entanto, se não forem manejadas de forma consciente, todas podem causar desequilíbrios ambientais.

Em 1994, cerca de 88,11% do solo matoense estava coberto por formação florestal, correspondendo a aproximadamente 185.834,4602 hectares. No ano de 2024, tem-se uma redução para 149.752,814 hectares, correspondendo a 71,00%. A formação savânica também teve uma redução passando de 8,78% para 6,33%. Essas perdas na cobertura vegetal nativa ocorreram em decorrência dos campos agrícolas;

Ao tempo em que se teve um crescimento significativo das pastagens no município, que em 1994 ocupavam aproximadamente 2.589,197 hectares (1,23%) e, em 2024, chegaram-se a 13.325,451 hectares (6,32%). Paralelamente, houve um crescimento da classe mosaico de uso - refere-se a áreas de uso agropecuário que não foi possível distinguir entre agricultura e paisagem - em 1994 tinham uma representatividade de 0,30 % que ampliou para 14,18%.

O surgimento da classe mineração embora represente apenas 7,098 hectares, chama atenção por não existir em 1994. Por fim, destaca-se as novas classes soja e outras lavouras temporárias, representado respectivamente 107,967 hectares (0,05%) e 35,405 hectares (0,02%). Apesar de valores aparentemente baixos, o fato de surgirem essas classes evidencia a expansão agrícola no município.

O agronegócio movimenta a economia brasileira, pois, como afirma Gomes (p.64, 2013) “gera emprego e renda, apresenta papel ativo no saldo positivo da balança comercial brasileira e destaca o país no comércio internacional”. Além disso, o país é um dos maiores produtores de soja, e, como já citado anteriormente, o Maranhão, de acordo com o Maranhão (2024), consolidou-se em 2023 como terceiro maior produtor do Nordeste e décimo terceiro do país no setor lavoura temporária.

Essas informações confrontam os dados comparativos levantados para os últimos trinta anos no município em estudo, que demonstraram perdas ambientais significativas no solo de Matões. Tais perdas resultaram na redução da vegetação nativa e na fragmentação dos ecossistemas. Essas alterações ambientais contribuem no aumento do consumo de

água, desmatamento, queimadas, uso de agrotóxicos – e consequente poluição do solo e corpos d’água – além de erosão e mudanças climáticas.

Além de todas as consequências já elencadas, há um sério risco apontado Gomes (p.69, 2013): “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”. Ou seja, considerando que o solo, o clima e demais fatores da área de estudo são propícios à formação de campos agrícolas, existe a possibilidade de expansão em um futuro próximo, o que poderá ampliar as perdas ambientais e suas consequências, caso não seja realizado de forma sustentável.

Ainda de acordo com Brasil (2025), o cultivo de plantas transgênicas - como é o caso da soja cultivada na zona rural de Matões-MA, pode gerar a disseminação de transgenes, cujos efeitos sobre a biodiversidade são de difícil mensuração e, o mais preocupante, irreversíveis. Santana *et al.* (p.52, 2024) afirma que a expansão do agronegócio “embora promova o desenvolvimento econômico, resulta em graves consequências sociais e ambientais, exigindo uma reavaliação das políticas de segurança pública e ordenamento territorial”. Esse cenário reforça a necessidade de promover políticas de desenvolvimento sustentável que atendam às demandas da população local, ao mesmo tempo em que priorizem a preservação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, os resultados alcançados satisfatoriamente ao objetivo proposto nesta pesquisa considerando que foi possível mapear a expansão dos campos agrícolas na zona rural de Matões, entre os anos de 1994 e 2024, evidenciando espacialmente esse avanço e a consequente redução da cobertura nativa. Além disso, os dados foram quantificados e representados em gráficos, o que permitiu uma análise clara e objetiva das alterações ocorridas.

Dentre os resultados obtidos, destacam-se a redução significativa das classes formação florestal e formação savânica, o crescimento considerável das áreas de pastagens e mosaico de usos, além do surgimento das classes soja e outras lavouras temporárias.

Diante dessas constatações, é possível afirmar que a expansão dos campos agrícolas na zona rural de Matões-MA implica diretamente na alteração no uso e cobertura do solo do município, acarretando degradação ambiental e evidenciando a necessidade de práticas sustentáveis. Essa alteração na paisagem, ocasionada pelo crescimento agrícola, impacta diretamente a biodiversidade e a qualidade de vida da população local.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de estratégias de ordenamento territorial para acompanhar a expansão dos campos agrícolas de forma que concilie a produção com a sustentabilidade. É inegável o ganho financeiro que essa atividade proporciona, mas também são inegáveis os efeitos negativos decorrentes dessa expansão. Assim, o ideal é que o crescimento ocorra de maneira ordenada, a fim de mitigar os impactos ambientais da expansão desenfreada.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento do uso e cobertura do solo em Matões-MA, com o intuito de mapear a expansão agrícola e acompanhar de perto as novas classes que surgiram nos últimos anos. Esse acompanhamento é fundamental para identificar tendências futuras e subsidiar ações de gestão sustentável, antecipando impactos negativos e mitigando as perdas ambientais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. . **Riscos**. 2025. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/auditorias/item/7511-riscos.html>. Acesso em: 14 set. 2025.

GOMES, Cecília Siman. Impactos da Expansão do Agronegócio Brasileiro na Conservação dos Recursos Naturais. **Cardernos do Leste**, Belo Horizonte, v. 19, n. 19, p. 63-78, jun. 2013.

Even3. <http://dx.doi.org/10.29327/248949.19.19-4>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/caderleste/article/view/13160/10396>. Acesso em: 15 set. 2025.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matões**. Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/matoes.html>. Acesso em: 14 set. 2025

MARANHÃO. JOSÉ ORLANDO LIMA CARDOSO JUNIOR. . **Desempenho da Agricultura Maranhense**. São Luís, 2024. 14 p. Disponível em: <https://imesc.ma.gov.br/wp-content/uploads/2024/12/Desempenho-da-Agricultura-Maranhense-2023.pdf>. Acesso em: 14 set. 2025.

MARANHÃO. Francisco Lages Correia Filho. Serviço Geológico do Brasil. **Relatório**

Diagnóstico do Município de Matões. Teresina, 2011. Disponível em:
<https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/15532/1/rel-matoes.pdf>. Acesso em: 15 set. 2025.

MAPBIOMAS. **Coleções MapBiomias.** 2025. Disponível em:
<https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso em: 15 set. 2025.

SANTANA, Felipe Sousa *et al.* Expansão Agrícola no MATOPIBA Maranhense: conflitos, desafios e papel da polícia militar. **Suffragium - Revista do Tribunal Regional Eleitoral do Ceará**, Fortaleza, v. 13, n. 22, p. 32-57, 19 dez. 2024. Tribunal Regional Eleitoral do Ceará. <http://dx.doi.org/10.53616/suffragium.v13i22.157>. Disponível em: <https://suffragium.tre-ce.jus.br/suffragium/article/view/157/76>. Acesso em: 14 set. 2025



CENTRO UNIVERSITÁRIO
SANTO AGOSTINHO