



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

JOCIELE DE ARAÚJO SILVA

**A PERDA DE COBERTURA VEGETAL DEVIDO À EXPANSÃO DAS
ATIVIDADESAGROPECUÁRIAS NO ESTADO DO TOCANTINS**

JOCIELE DE ARAÚJO SILVA

**A PERDA DE COBERTURA VEGETAL DEVIDO À EXPANSÃO DAS
ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NO ESTADO DO TOCANTINS**

Artigo científico submetido ao Centro de Ciências Naturais e
Tecnológicas – CCENT da Universidade Estadual do Maranhão
– Uemasul, como requisito para obtenção do título de pós
graduação em ciências ambientais.

Orientadora: Dr^a : Alinne da Silva

Imperatriz, MA

2024

L732p

Lima, André Vinícios Costa de

Percepção ambiental de alunos de uma escola da rede pública municipal de Imperatriz - MA: uma abordagem sobre os problemas ambientais da Beira Rio. / André Vinícios Costa de Lima. – Imperatriz, MA, 2023.

23 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1. Educação ambiental. 2. Resíduos sólidos. 3. Meio ambiente - conservação. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 504.064.2

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTTRAC

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA.....	7
2.1.Área de estudo.....	7
2.2.Procidimento metodológico	8
3. RESULTADO E DUSCUSSÃO.....	9
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12

REFERÊNCIAS

A PERDA DE COBERTURA VEGETAL DEVIDO À EXPANSÃO DAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NO ESTADO DO TOCANTINS

Jociele de Araújo silva¹
Alinne da Silva²

RESUMO

A expansão agropecuária se consolidou durante a Revolução Verde em todos os estados brasileiros, a partir da década de 1970. No Tocantins, o avanço da agricultura teve início na década de 1990, com o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à produção de alimentos para a população local e exportação. Visando quantificar as perdas de cobertura vegetal no estado do Tocantins, para implantação de atividades agropecuárias, realizou-se uma análise temporal no recorte espacial de 1988 e 2021, das alterações na cobertura vegetal e áreas utilizadas para atividades de agricultura e pecuária no estado do Tocantins, de maneira a compreender a relação entre a perda de cobertura vegetal e as consequências para o meio ambiente. Foram obtidos dois mapas temáticos, a partir da plataforma MapBiomas, mostrando que o aumento de atividades agropecuárias acarretou a perda de 3.779.327 hectares de vegetação nativa no Tocantins, em comparativo aos anos de 1988 e 2021, sendo que as áreas inseridas no bioma cerrado foram as mais afetadas, com a perda de 2.864.265 ha. Assim como, mostra que as áreas ocupadas por pastagem, no recorte espacial analisado, teve aumento de aproximadamente 100%, resultando em degradação ambiental como a redução da biodiversidade, perda de habitat, degradação do solo e mudanças climáticas.

Palavras chaves:. Degradação ambiental. Agricultura. Pecuária. Vegetação nativa.

ABSTRACT

Agricultural expansion was consolidated during the Green Revolution in all Brazilian states, starting in the 1970s. In Tocantins, the advance of agriculture began in the 1990s, with the development of public policies aimed at producing food for the population local and export. In order to quantify the loss of vegetation cover in the state of Tocantins, for the implementation of agricultural activities, a temporal analysis was carried out in the spatial cut of 1988 and 2021, of changes in vegetation cover and areas used for agriculture and livestock activities in the state of Tocantins, in order to understand the relationship between the loss of vegetation cover and the consequences for the environment. Two thematic maps were obtained from the MapBiomas platform, showing that the increase in agricultural activities led to the loss of 3,779,327 hectares of native vegetation in Tocantins, compared to the years 1988 and 2021, with the areas included in the cerrado biome were the most affected, with the loss of 2,864,265 ha. Likewise, it shows that the areas occupied by pasture, in the spatial area analyzed, increased by approximately 100%, resulting in environmental degradation such as reduced biodiversity, loss of habitat, soil degradation and climate change.

Keywords:. Ambiental degradation. Agriculture. Livestock. Native vegetation.

¹ Graduada em Geografia, Graduanda em Engenharia Florestal e Pós-Graduada em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. Email: jociellesilva.20212000252@uemasul.edu.br

² Professora de pós graduação em Ciências ambientais pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL. Doutora em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente pela Universidade de São Paulo - CENA, Email: alinnesilva@uemasul.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A agropecuária é uma das principais atividades econômicas no Brasil e sua expansão acontece de forma acelerada, principalmente devido ao crescimento da demanda por alimentos, biocombustíveis e matérias-primas para a indústria. Conforme afirmado por Bacha (2018, p. 265), a agropecuária e a agroindústria são exportadoras líquidas e geram a maior parte da balança comercial brasileira. Além disso, a agropecuária contribui com a geração de emprego no país. Segundo o IBGE (2020), cerca de 10,5 milhões de brasileiros trabalham direta ou indiretamente com a agricultura e pecuária. E, essa atividade se destaca mundialmente como fornecedor de alimentos (BRASIL, 2020). De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos - ABIA (2022), a demanda por alimentos se manteve crescente no Brasil e no mundo, o que fez com que as empresas mantivessem a produção a todo vapor.

Apesar dos efeitos econômicos favoráveis, à medida que a produção agropecuária se intensifica, há resultados negativos sobre o meio ambiente, notadamente a degradação. (ALVES, 2022). Esta crescente demanda por produtos agropecuários tem estimulado o aumento da produção, gerando pressão sobre a vegetação nativa. De acordo com FRAGA (2020), a expansão agropecuária no Brasil foi a principal responsável pela conversão de 10,3 milhões de hectares de florestas para uso agropecuário entre 2000 a 2012.

Ainda conforme o autor, a expansão da agricultura no Brasil foi responsável pela maioria das queimadas registradas no país durante o período. Conforme estudos realizados por (OLIVEIRA et. al, 2022), nos últimos 20 anos, 45% do Pantanal, 34% do Cerrado e 9% da Amazônia pegaram fogo pelo menos uma vez. Causando grande impacto a áreas de vegetação nativas. O desmatamento para a produção agropecuária e o uso do fogo para rebrota de pasto são as principais causas dos incêndios, que se iniciam em propriedades privadas, escapando em seguida para as áreas de vegetação nativa das Unidades de Conservação e Terras Indígenas. (OLIVEIRA et. al, 2022), e, na Amazônia, as queimadas estão inerentemente relacionadas ao desmatamento ao longo da fronteira agrícola (OLIVEIRA et. al, 2022).

A expansão agropecuária se consolidou durante a revolução verde em todos os estados brasileiros. Essa revolução foi um movimento agrícola de grande porte que teve início nos anos 1960 e que buscou melhorar a produtividade de alimentos, principalmente de cereais, a partir de técnicas de melhoramento genético, uso de agrotóxicos e irrigação. OLIVEIRA (2009).

No estado do Tocantins, região norte do Brasil, teve início na década de 1990, com o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a agricultura, visando à produção de

alimentos para a população local e exportação. O governo do Tocantins, então, criou o Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS), que visava à melhoria da agricultura no estado e às práticas de conservação do meio ambiente. Segundo Morais (2019), o programa foi responsável pelo incentivo à produção de milho, soja, algodão, feijão e arroz, além da produção de leite, carne bovina, frutas e hortaliças.

Segundo informações geradas pelo MapBiomas (2022), a agricultura no estado do Tocantins está em crescimento, com um aumento significativo nas áreas de cultivo entre 1988 e 2018. A agricultura e a pecuária são atividades fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico do Tocantins e conforme dados da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Agrário (SEAGRO-TO), o estado possui um parque agropecuário com mais de 2 milhões de hectares destinados à atividade agropecuária.

No entanto, o crescimento dessas atividades no estado tem gerado preocupações ambientais, visto que a perda de cobertura vegetal pelo desmatamento provocado pela expansão das atividades agropecuárias no Estado do Tocantins tem sido um dos principais fatores de degradação ambiental. Estudos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado (SEMARH-TO) apontam que entre os anos de 2000 e 2011 houve, no Estado do Tocantins, uma redução de quase 30% da cobertura vegetal. As principais causas dessa perda estão relacionadas às atividades como a agricultura e a pecuária. Neste contexto, este artigo tem como objetivo quantificar as perdas de cobertura vegetal no estado do Tocantins, para implantação de atividades agropecuárias, com recorte espacial de 1988 a 2021.

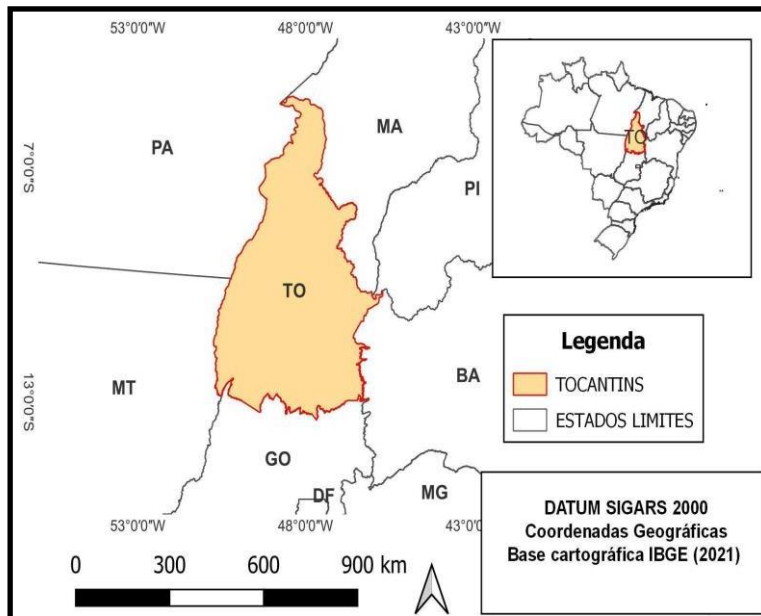
2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O Tocantins é um estado brasileiro localizado no centro-norte do país, limitado pelos estados do Maranhão, Pará, Mato Grosso, Goiás e Bahia (Figura 1). É o único estado criado no século XX, em 1988. Conforme dados do IBGE (2021), o estado do Tocantins tem população estimada em 1.607.363 habitantes.

No estado do Tocantins encontra-se tanto as áreas de transição entre o bioma Floresta Amazônica e o Cerrado. De acordo com o PROBIO (2007), a Amazônia é considerada a maior floresta tropical do mundo, este tipo de vegetação ocupava cerca de 8,79% do Tocantins. Quanto ao cerrado, este bioma ocupava originalmente 91,21% do território tocaninense SILVA, MENDES (2020).

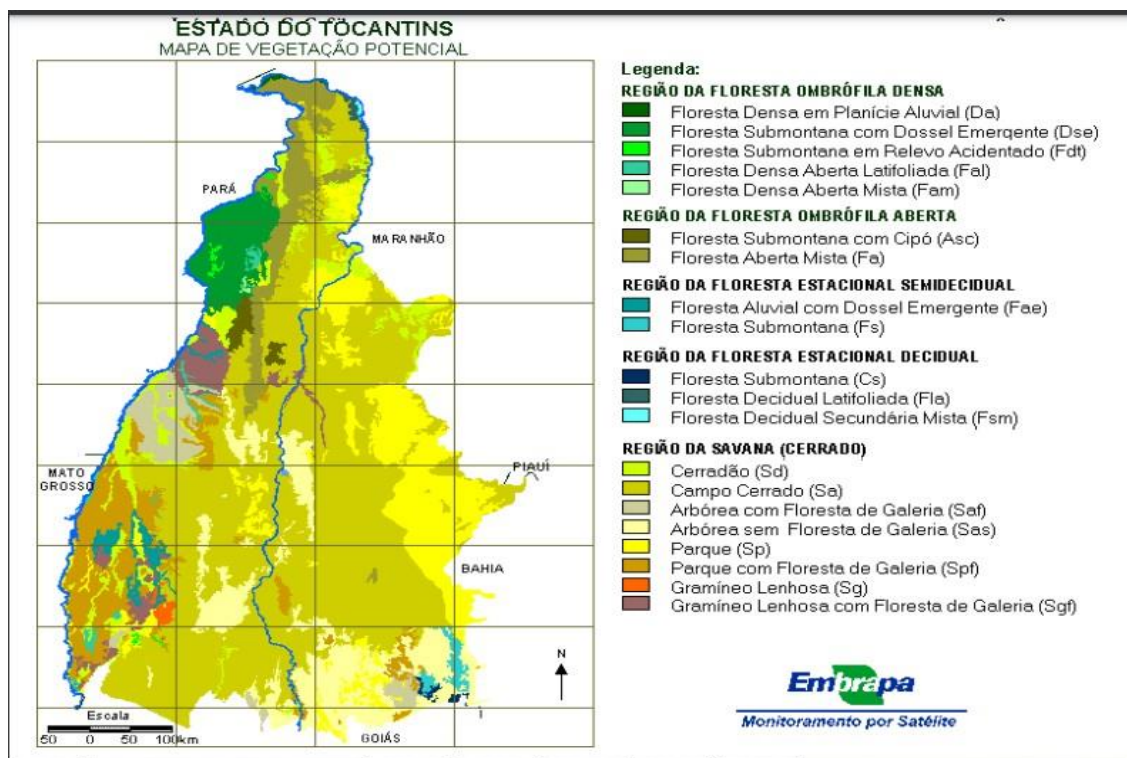
Figura 1. Mapa de localização do Estado do Tocantins



Fonte: SILVA, (2023)

No estudo realizado por SILVA (2007), dos cinco grandes tipos de vegetação que formam as províncias vegetacionais que cobrem o país, o Tocantins apresenta duas: a Floresta Amazônica de terra firme, ou Floresta Ombrófila, e a Savana, denominados, respectivamente, de Bioma Amazônia e Bioma Cerrado. SILVA, (2007) também citou que no domínio Amazônico estão as regiões de Floresta Ombrófila Densa (Aluvial, Terras Baixas, e Submontana) e Floresta Ombrófila Aberta (Terras Baixas e Submontana); e no domínio Extra-Amazônico as regiões de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, e Savana (cerrado, cerrado, campo-cerrado, parques, campo limpo e campo rupestre), como mostra a figura 2.

Figura 2. Mapa de vegetação do Estado do Tocantins



Fonte: SILVA, (2007)

A morfologia geográfica do Tocantins é predominantemente plana, com pequenas elevações em algumas áreas. CAMPOLIA et al. (2012) classifica a topografia como sendo caracterizada por planícies intercaladas com colinas e montanhas localizadas principalmente na região oeste. A parte central do estado apresenta um relevo mais elevado, com elevações que variam entre 700 e 1.000 metros. A região norte é mais plana, enquanto a região sul apresenta um relevo mais acidentado. Conforme IBGE (2021) sua economia é baseada principalmente na agricultura, pecuária, exploração florestal e turismo.

2.2 Procedimentos metodológicos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, consultas em órgãos públicos, como a Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Agrário (SEAGRO-TO), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH-TO) e Secretaria de Planejamento do Estado de Tocantins (SEPLAN/TO), além disso, foi realizado a elaboração de mapas de localização do estado do Tocantins e de cobertura vegetal e uso da terra da área estudo. Para elaboração de mapas de cobertura e uso do solo, foram utilizadas imagens dos anos de 1988 e 2021, as quais foram obtidas da plataforma do MapBiomas.

O shape da cobertura vegetal e uso da terra da área em estudo, foi exportado da plataforma do MapBiomas por meio do *Google Earth Engine* (GEE) e em seguida utilizado no SIG QGIS versão 3.22.2. Para realizar a execução de pós-classificação foram selecionados os dados referentes a formação florestal, savana, formação campestre, agricultura, pastagem e área urbanizada, informações consideradas mais interessantes ao artigo. No processo foi utilizado a paleta de cores RGB da coleção 7 do MapBiomas para reclassificação necessária de cores, além disso, foram elaborados os *layouts* dos mapas, assim como a quantificação dos valores de área e as classes temáticas de cada ano.

Para a quantificação de valores, foi realizada uma avaliação comparativa entre os anos de 1988 e 2021 dos dados contidos na coleção 7 do MapBiomas de mapas de uso e cobertura da terra. Foram filtradas as informações do Estado do Tocantins e em seguida, foi gerado um gráfico de linha, para melhor disposição e compreensão dos resultados obtidos.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre as mudanças da cobertura vegetal e uso do solo do estado do Tocantins no recorte temporal de 1988 a 2021 estão apresentados na Figura 3 e no gráfico

Figura 3. Análise do uso e cobertura do solo do Estado do Tocantins nos anos de 1988 e 2021

1.

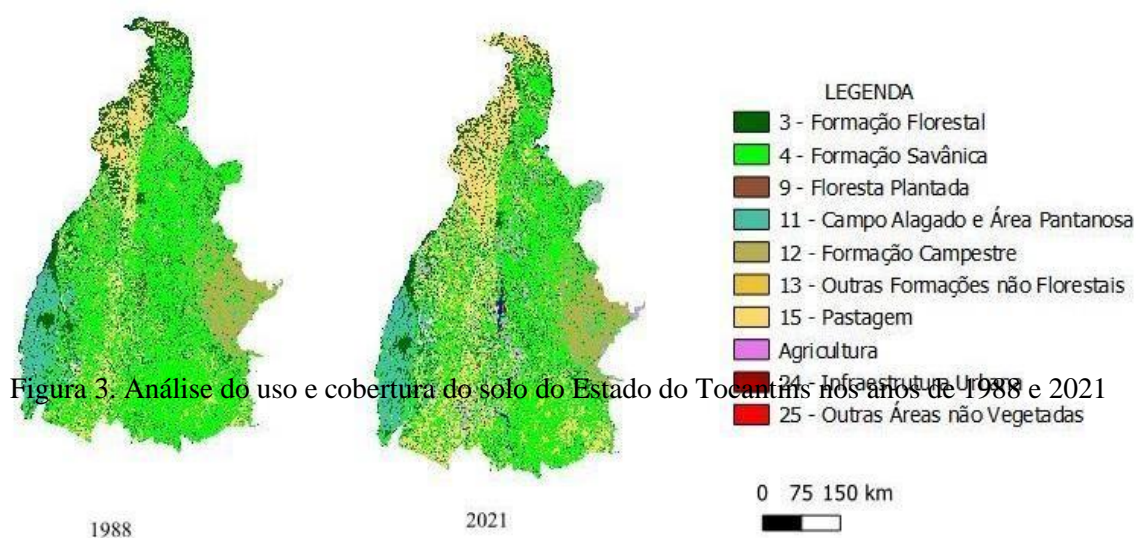
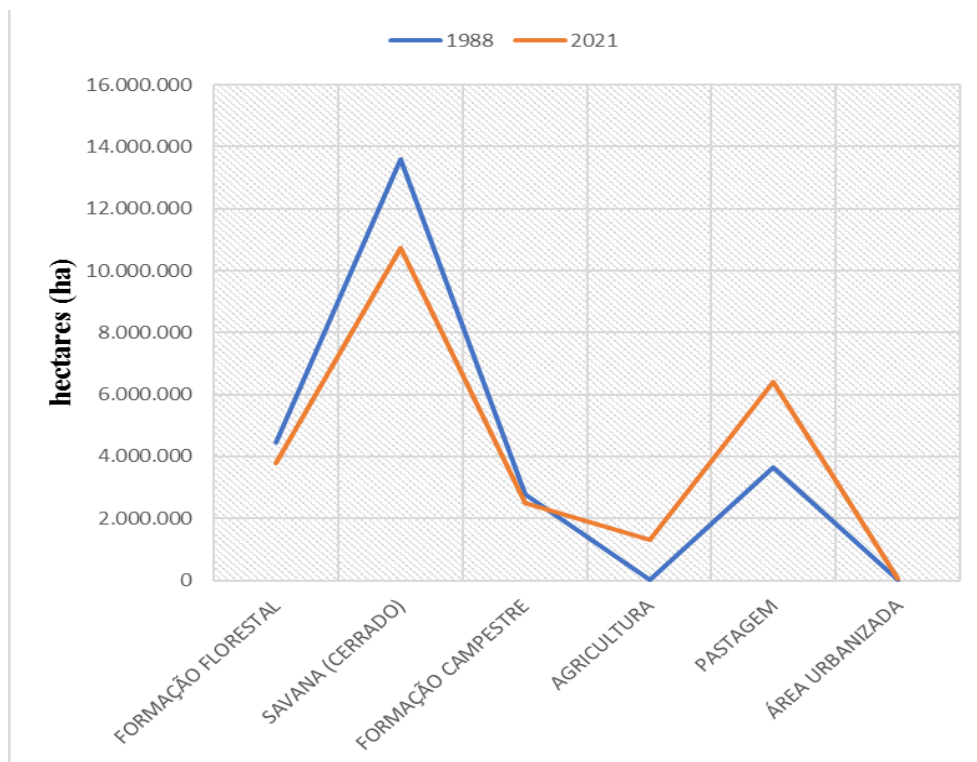


Figura 3. Análise do uso e cobertura do solo do Estado do Tocantins nos anos de 1988 e 2021

Fonte: SILVA, (2023)

Gráfico 1. Análise do uso e cobertura do solo do Estado do Tocantins nos anos de 1988 e 2021



Fonte: SILVA, (2023)

A pastagem para implantação da atividade de pecuária foi a classe temática que mais cresceu no período avaliado. No ano de 1988 havia 3.645.189 ha de áreas ocupadas com pastagem no estado do Tocantins, e no ano de 2021 passou a ocupar 6.394.545 ha, o que representa um aumento de aproximadamente 100%. Esses dados refletem no aumento da produção de carne bovina no estado, que de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), o Tocantins exportou mais de 140 mil toneladas de carne bovina no ano de 2021.

Em relação à agricultura, no ano de 1988 havia 19.870 ha de área destinada a essa atividade, e no ano de 2021 passou para 1.323.138 ha. Esse aumento significativo, teve o intuito de acompanhar o desenvolvimento da agricultura no Tocantins, principalmente, no cultivo de grãos. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2022), a soja e

o milho são as principais culturas agrícolas cultivadas no estado do Tocantins, tendo registrado colheitas recordes em 2021, com produção de 6,1 milhões de toneladas de soja e quase 2,8 milhões de toneladas de milho.

O aumento de atividades agropecuárias acarretou a perda de 3.779.327 hectares de vegetação nativa no Tocantins, sendo que as áreas inseridas no bioma cerrado foram as mais alteradas. Os registros das imagens de satélite demonstraram que em 1988 havia 13.599.696 ha, no ano de 2021 a área do cerrado diminuiu para 10.735.431 ha, ou seja, uma perda de 2.864.265 ha.

Segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE (2017), o estado do Tocantins possui 63,8 mil estabelecimentos agropecuários, totalizando 15,2 milhões de hectares. Para SANTOS et al. (2017), existe uma concordância de que as alterações temporais no uso e cobertura da terra são as maiores condutoras de mudanças ambientais locais, regionais e globais, pelo fato de sua intervenção refletir diretamente nas condições climáticas. O efeito da intervenção está diretamente relacionado à remoção da cobertura vegetal original, o que afeta os ciclos biogeoquímicos, a biodiversidade e as atividades humanas. (SIMON et al., 2010). Em análise temporal também se observa que as formações florestais do Estado do Tocantins perderam 16% de cobertura vegetal, em comparação com o ano de 1988 e 2021

Vale ressaltar que ao longo dos 32 anos avaliados neste estudo, o estado do Tocantins apresentou uma perda de cobertura vegetal de aproximadamente 15,2 milhões de hectares, devido às atividades agropecuárias. Ao analisar os atuais sistemas produtivos no Estado do Tocantins percebe-se que a maioria deles é linear, pois ocorre na seguinte sequência: extração, produção, consumo e descarte/abandono (FRAGOSO e CARDOSO, 2022). Do ponto de vista ambiental (recursos naturais finitos) esse sistema é insustentável, pois gera inúmeros problemas sociais, econômicos e ambientais relacionados, dentre outros, ao aparecimento de milhares de hectares de florestas secundárias, savanas e/ou formações campestres, abandonadas, degradadas ou até mesmo improdutivas, devido à redução da capacidade produtiva do solo, em decorrência do uso intensivo. Afinal, solo submetido a cultivo intensivo tem a sua estrutura original alterada, tanto em níveis de poros quanto na densidade do solo. (DEUS, R. M. DE, & BAKONYI, S. M. C. 2012).

A atividade agrícola quando pautada apenas nas questões econômicas e de alta produção pode contribuir significativamente para a degradação dos recursos naturais, redução da qualidade ambiental e agravamento de problemas sociais (FRAGOSO e CARDOSO, 2022). No estado do Tocantins, a cobertura vegetal tem sido cada vez mais importante para a preservação e conservação dos recursos hídricos, da biodiversidade, da paisagem e da

qualidade de vida da população (COELHO, 2011). Por isso, é importante que sejam implementadas medidas para reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades agropecuárias, como incentivar o uso de técnicas de manejo adequado do solo, o uso de agrotóxicos com menor impacto ambiental e práticas de conservação de áreas degradadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve um significativo crescimento da atividade pecuária no estado do Tocantins nos últimos anos, a qual, representou a maior ocupação do uso do solo com 6.394.545 ha. A atividade agrícola ocupou uma área menor em comparação à pecuária, no entanto, a sua expansão passou de 19.870 ha para 1.323.138 ha. Essa expansão agropecuária acarretou em uma perda de 3.779.327 hectares de vegetação nativa no Tocantins, em comparação ao ano de 1988 e 2021. O aumento dessas atividades agropecuárias, tiveram um impacto negativo na vegetação do estado do Tocantins, principalmente, sobre o bioma cerrado, com a maior perda de sua vegetação nativa, 2.864.265 ha. Esse quadro sinaliza a necessidade de adoção de políticas públicas de conservação do meio ambiente e de utilização sustentável dos recursos naturais, de forma a garantir a preservação da biodiversidade e a manutenção do equilíbrio ecológico no estado do Tocantins.

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes: Exportações.** Disponível em: <https://www.abiec.com.br/exportacoes/>. Acesso em: 23 de abril de 2023.

ALVES, A. G. M. **Degradação ambiental e desenvolvimento rural no Brasil.** 2022. 75 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

BACHA, Carlos José Caetano. **Economia e política agrícola no Brasil.** Campinas - SP. Alínea. 2018.

BRASIL. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil e Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. (CEPEA/CNA/FEALQ). **PIB do agronegócio encerra 2019 com alta de 3,81%.** 2020.

CAMPOLINA, Bernardo. et al. **Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins**. Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan). Palmas - TO: Seplan/DZE, 2012. vol. I.

Coelho, M. (2011). **Caracterização da cobertura vegetal do Estado do Tocantins por meio de imagens TM/Landsat 5**. Revista Brasileira de Cartografia, 63(4), 801-813.

SEAGRO-TO. (2020). **Agropecuária do Tocantins**. Disponível em: <<http://www.seagro.to.gov.br/agropecuaria-do-tocantins>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

Deus, R. M. de, & Bakonyi, S. M. C. (2012). **O IMPACTO DA AGRICULTURA SOBRE O MEIO AMBIENTE**. Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental, 7(7), 1306–1315.

FRAGA, A. F. et al. **Drivers of forest conversion in Brazilian Amazonia**. *Nature communications*. v. 11, n. 1, p. 1-11, 2020.

FRAGOSO, D. de B. CARDOSO, E. A. **Expansão da agricultura no estado Tocantins**. In: COLLICCHIO, E.; ROCHA, H. R. da (org.). Agricultura e mudanças do clima no estado do Tocantins: vulnerabilidades, projeções e desenvolvimento. Palmas, TO: EdUFT, 2022. p. 51-65.

IBGE. **Estado do Tocantins: área e cobertura da vegetação**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estados/pesquisa/2086-estado-do-tocantins-area-e-cobertura-da-vegetacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

IBGE. (2020). **Agricultura, pecuária, produção florestal, aquicultura e pesca**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>> Acesso em: 01 dez. 2022.

Lemos, P. **Uso e Ocupação do Solo**. In: Geografia Humana: Breve Introdução. São Paulo, 2015.

MAPBIOMAS. **Estado do Tocantins**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/agropecuaria-cresce-258-no-matopiba-desde-1985-e-ocupa-area-maior-que-o-amapa>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022.

Morais, H. **A Revolução Verde e sua aplicabilidade no Tocantins**. Revista Ambiente, 8(2), 98-110, 2019.

Oliveira, F. A. (2009). **Agronegócio: estratégias e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Atlas.

Oliveira U, Soares-Filho B, Bustamante M, Gomes L, Ometto JP and Rajão R Determinants of Fire Impact in the Brazilian Biomes. **Frontiers in Forests and Global Change**. (2022).

PROBIO. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira. Cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>. Acesso em: 5 março. 2023

SANTOS, Leovigildo Aparecido Costa. et al. **Análise multitemporal do uso e cobertura da terra em nove municípios do Sul do Tocantins, utilizando imagens Landsat.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 11, n. 2, p. 111-118, abril-junho, 2017.

SEMARH-TO. **Estado do Tocantins: área e cobertura da vegetação.** Disponível em: <<http://www.semarh.to.gov.br/estado-do-tocantins-area-e-cobertura-da-vegetacao/>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Estado do Tocantins: Agricultura 2021/2022. Disponível em: <https://www.to.gov.br/seagro/agricultura/4i8bn98apzb6> . Acesso em: 23 de abril de 2023.

SHERBININ, A. de. **A CIESIN Thematic Guide to Land-Use and Land-Cover Change (LUCC).** Palisades: CIESIN, 2002. Disponível em: . Acesso em: 02 mar. 2023.

SILVA, Gustavo Melo da. MENDES, Maurício Ferreira. **Análise da dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra no município de Araguaína/TO.** Revista GeoPantanal. UFMS/AGB. Corumbá/MS. N. 28. 159-171. jan./jun. 2020.

SILVA, Luís Antônio G. C. **Biomias presentes no estado do Tocantins.** Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Centro de Documentação e Informação, 2007.

SIMON, A.L.H.; TRENTIN, G.; CUNHA, C.M.L. **Avaliação da dinâmica do uso da terra na bacia do arroio santa bárbara – Pelotas (Brasil), no período de 1953 a 2006.** Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, v. 14, p. 327, 2010.