



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PORTO NACIONAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

ANGLA BEATRIZ MENEZES CARVALHO

**ATIVIDADE AGRÍCOLA, EXPANSÃO DE RODOVIAS E AUMENTO DO
DESMATAMENTO NOS MUNICÍPIOS DE LAGOA DO TOCANTINS, NOVO
ACORDO E PONTE ALTA DO TOCANTINS**

**Porto Nacional, TO
2024**

Angla Beatriz Menezes Carvalho

**Atividade agrícola, expansão de rodovias e aumento do desmatamento nos municípios de
Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins**

Artigo apresentado à Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Porto Nacional/TO para obtenção do título de bacharela em Geografia.

Orientador (a): Dr. Rodolfo Alves da Luz

Porto Nacional, TO

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

C331 a Carvalho, Angla Beatriz Menezes.

Atividade agrícola, expansão de rodovias e aumento do desmatamento nos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins. / Angla Beatriz Menezes Carvalho. – Porto Nacional, TO, 2024.
38 f.

Artigo de Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional - Curso de Geografia, 2024.

Orientador: Rodolfo Alves da Luz

1. Desmatamento. 2. Rodovias. 3. Cerrado. 4. Expansão da atividade agrícola. I. Título

CDD 910

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Angla Beatriz Menezes Carvalho

Atividade agrícola, expansão de rodovias e aumento do desmatamento nos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins

Artigo apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Porto Nacional, Curso de Bacharelado em Geografia foi avaliado para a obtenção do título de Bacharela em Geografia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rodolfo Alves Luz (orientador), UFT

Prof. Dr. Bruno Machado Carneiro, IFTO

Prof. Dr. Mauricio Alves da Silva, UFT

Dedico este trabalho àqueles que compartilharam comigo dos dissabores desta árdua trajetória acadêmica, principalmente minha mãe Marciane, minha irmã Angela e minha filha Ana Catharina.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter me mantido firme nessa dura trajetória. Em segundo, a minha mãe Marciane Dias, a minha maior incentivadora e minha maior inspiração para que eu concluísse esta graduação. Também quero agradecer as mulheres da minha vida: minha avó Raimunda Dias, minha irmã Angela Menezes, minha tia Maria do Amparo, por sempre acreditarem em mim, mesmo que o mundo desacreditasse, por toda a ajuda que me dão, principalmente nessa fase da maternidade, esse diploma é para vocês. Ao meu orientador, professor Rodolfo Luz, que mesmo eu não sendo uma aluna assídua em suas aulas, confiou em meu potencial e me ajudou a elaborar esse projeto. Ao meu orientador do estágio Bruno Carneiro pelos ensinamentos e pela linda experiência que tive trabalhando no Ministério Público, e foi quem me despertou um maior interesse em estudar sobre os desmatamentos no Tocantins e suas causas. Agradeço também a todos da equipe do CAOMA- MP, por tornarem a experiência de estagiar ser inesquecível e por terem me ensinado tanto, vocês são uma equipe nota mil, levarei todos no meu coração. E por último e não menos importante, dedico em especial esse trabalho a minha filha Ana Catharina, que lutou comigo nas viagens entre Palmas e Porto Nacional dentro da barriga e fora. Essa graduação é por você minha filha e pelo nosso futuro, eu amo você.

RESUMO

O Estado do Tocantins, composto por 139 municípios, enfrenta um grave problema ambiental relacionado ao desmatamento do Cerrado, um dos seus principais biomas. Em 2023, o Cerrado ultrapassou a Amazônia em áreas desmatadas, com 1.110.326 hectares desmatados, um aumento de 67,7%. A região do MATOPIBA, que inclui Tocantins, representou 47% da perda de vegetação nativa do Brasil, sendo o estado o terceiro mais afetado. O estudo foca nos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta, localizados na antiga Microrregião do Jalapão, para investigar se a expansão agrícola e a manutenção de rodovias contribuem para o aumento do desmatamento. Dados mostram que o desmatamento em Novo Acordo atingiu 21,40% no primeiro quadrimestre de 2023. O estudo também explora como a expansão agrícola e o desenvolvimento de infraestruturas, como rodovias, podem estar associados a essa degradação ambiental, destacando os impactos negativos sobre a biodiversidade e a paisagem natural do Tocantins. Como resultados, foi possível concluir que apesar de a manutenção das rodovias ter contribuído de forma indireta para o aumento do desmatamento nos municípios supracitados, foi o avanço da atividade agrícola que contribuiu sobremaneira para os índices de desmatamentos obtidos.

Palavras-chaves: Desmatamento. Rodovias. Cerrado. Expansão da atividade agrícola. Jalapão.

ABSTRACT

The State of Tocantins, composed of 139 municipalities, faces a serious environmental issue related to the deforestation of the Cerrado, one of its main biomes. In 2023, the Cerrado surpassed the Amazon in deforested areas, with 1,110,326 hectares cleared, an increase of 67.7%. The MATOPIBA region, which includes Tocantins, accounted for 47% of Brazil's native vegetation loss, with Tocantins being the third most affected state. The study focuses on the municipalities of Lagoa do Tocantins, Novo Acordo, and Ponte Alta, located in the former Jalapão Microregion, to investigate whether agricultural expansion and road maintenance contribute to the increase in deforestation. Data shows that deforestation in Novo Acordo reached 21.40% in the first quarter of 2023. The study also explores how agricultural expansion and infrastructure development, such as roads, may be linked to this environmental degradation, highlighting the negative impacts on Tocantins' biodiversity and natural landscape. As a result, it was concluded that although road maintenance indirectly contributed to the increase in deforestation in the aforementioned municipalities, it was the advancement of agricultural activities that significantly drove the deforestation rates observed.

Key-words: Deforestation. Highways or Roads. Cerrado. Agricultural activity expansion. Jalapão

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Mapas

Mapa 1. Localização da área de estudo	18
Mapa 2. Nomenclatura das rodovias que passam pelos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo, Acordo e Ponte Alta do Tocantins	20

Coleção de Mapas

Coleção de Mapas 1. Áreas desmatadas por ano de 2002 a 2008	23
Coleção de Mapas 2. Áreas desmatadas por ano de 2010 a 2016	24
Coleção de Mapas 3. Áreas desmatadas por ano de 2018 a 2023	25
Coleção de Mapas 4. Áreas desmatadas e tipos de rodovias por ano	28
Coleção de Mapas 5. Áreas desmatadas por ano	29
Coleção de Mapas 6. Uso da terra de 2002 a 2008	33
Coleção de Mapas 7. Uso da terra de 2010 a 2018	34

Gráficos

Gráfico 1. Incremento do desmatamento nos municípios	26
Gráfico 2. Total de áreas desmatadas por tipo de rodovia considerando um buffer de 1 km de 2002 a 2018	30
Gráfico 3. Percentual desmatado por tipo de considerando um buffer de 1 km de 2002 a 2018	31
Gráfico 4. Evolução temporal do uso da terra no município de Lagoa do Tocantins	35
Gráfico 5. Evolução temporal do uso da terra no município de Novo Acordo	35
Gráfico 6. Evolução temporal do uso da terra no município de Ponte Alta do Tocantins	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por
Satélite	
RAD	Relatório Anual do Desmatamento no Brasil
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Orçamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problema de pesquisa	13
1.1.1 Justificativa.....	13
1.2 Objetivos	14
1.1.2 Objetivo Geral.....	14
1.1.3 Objetivos Específicos.....	14
1.2 Metodologia	14
1.3 Estrutura do artigo	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Localização da área de estudo	17
2.1.1 Aspectos geográficos e econômicos dos municípios de Novo Acordo, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins	17
2.2.1 Nomenclatura das Rodovias que perpassam os municípios em estudo.....	18
2.2 MATOPIBA e o avanço da fronteira agrícola no Tocantins.....	19
3 RESULTADOS E ANÁLISE	21
3.1 Desmatamento por município	21
3.1.1 Novo Acordo.....	24
3.1.2 Lagoa do Tocantins.....	24
3.1.3 Ponte Alta do Tocantins.....	25
3.1.4 Tipologia das rodovias e desmatamento	26
3.1.5 Dinâmica do uso da terra por Município	30
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Estado do Tocantins é composto por 139 (cento e trinta e nove) municípios, com uma área territorial total de 277.423,627 km². Seu território é formado por dois grandes biomas, quais sejam, o Cerrado e a Amazônia (IBGE, 2022).

O desmatamento do Bioma Cerrado é um dos principais problemas ambientais do Estado do Tocantins. O mais jovem estado da federação, ao mesmo tempo em que integra um grupo cujo principal expoente econômico é a agricultura, vem apresentando dados alarmantes quando o assunto é o desflorestamento.

Segundo o Relatório de Desmatamento 2023 (RAD 2023), o Cerrado ultrapassou a Amazônia pela primeira vez e apresentou a maior área desmatada entre os biomas, totalizando 1.110.326 ha e aumento de 67,7%. O mesmo relatório dedicou um espaço de destaque para o desmatamento na fronteira agrícola do MATOPIBA, de que o Tocantins é integrante, apontando que no ano de 2023 a região concentrou o percentual de 47% de toda a perda de vegetação nativa de todo o país, totalizando 858.952 ha. O relatório demonstrou ainda que, dos estados que compõem a região da fronteira agrícola supracitada, quais sejam, o Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, o Estado do Tocantins ocupou a terceira posição, contando com uma área desmatada em 2023 de 260.253 ha.

Nesse contexto, mostrou-se relevante a realização de um estudo visando identificar se a expansão da agricultura no Estado do Tocantins possui alguma relação com os aumentos nos índices de desmatamento registrados nos últimos anos. Apesar de os dados citados acima tratarem de todo o Estado do Tocantins, o foco desta pesquisa remonta a três municípios que compõem a antiga Microrregião do Jalapão, quais sejam, Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta. Também revelou-se importante estudar se a transição das rodovias em leito natural, em obras e pavimentadas que trespasam os três municípios também tem relação com o aumento do desmatamento na área.

Frise-se que o Ministério Público do Tocantins, em monitoramento realizado na região por ele denominada Região VII – Jalapão, composta pelos municípios de Lagoa do Tocantins, Lizarda, Mateiros, Novo Acordo, Ponte Alta do Tocantins e Rio Sono, apurou que no primeiro quadrimestre de 2023 o desmatamento naquela região atingiu o patamar de 30,51 km², destacando-se entre os municípios objeto desta pesquisa o Município de Novo Acordo, que acumulou 21,40% de desmatamento no período (Ministério Público do Tocantins, 2023).

Por essa razão, mostrou-se relevante uma análise pormenorizada do desmatamento na região formada pelos três municípios citados, analisando se o crescimento da agricultura e a

manutenção de rodovias têm influência nesses índices, com recorte espacial para o município de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins.

1.1 Problema de pesquisa

Segundo o Relatório de Desmatamento 2023 (RAD 2023), o Cerrado ultrapassou a Amazônia pela primeira vez e apresentou a maior área desmatada entre os biomas. Dados mais recentes do RAD 2023 demonstram que o MATOPIBA, no ano de 2023, concentrou o percentual de 47% de toda a perda de vegetação nativa de todo o país, totalizando 858.952 ha.

De posse dos dados mencionados, passou-se a questionar se a expansão da agropecuária no Estado do Tocantins nos últimos anos, bem como a abertura e manutenção das rodovias influenciaram no aumento dos índices de desmatamento nos Municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins.

Desta forma, traçou-se como pergunta-problema: Qual o impacto dos avanços da atividade agrícola e da manutenção das rodovias que perpassam os municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins com o desmatamento na região?

1.1.1 Justificativa

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, dispõe em seu art. 225 que a todos é assegurado um meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao Poder Público e à Coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo.

Apesar da obrigação conferida pela Constituição à coletividade, os dados previamente levantados por institutos de pesquisa como o Mapbiomas alertam para uma crescente no desmatamento no Brasil (Mapbiomas, 2022).

Araújo (2019, p. 9), ao explicar sobre o momento da percepção da crise ambiental, aduz que “A tomada de consciência da crise ecológica é deflagrada, principalmente, a partir da constatação de que as condições tecnológicas, industriais e formas de organização e gestões econômicas da sociedade estão em conflito com a qualidade de vida”.

A esse respeito é possível refletir que, apesar da expansão orientada das atividades agropecuárias e a manutenção e abertura de rodovias na região representa um aspecto positivo para fins econômicos no Tocantins, o aumento do desmatamento acende um alerta para os riscos presentes, como diminuição da vegetação nativa, modificação da paisagem, divisão de habitats e futuros da exploração desenfreada na região, e seus impactos ambientais.

O Tocantins, estado mais novo da federação, e possuidor de uma grande diversidade de fauna e flora, é conhecido por suas belezas naturais, destacando-se, entre outras, o Parque Estadual do Jalapão. Por integrar o MATOPIBA, região composta pela junção de outros três estados que concentram em sua composição o bioma cerrado e um expoente crescimento da agricultura, faz parte dos 26,3% da área concentrada desmatada no ano de 2022 (Mapbiomas, 2022).

Dessa forma, mostra-se relevante realizar o estudo acerca das razões que ensejaram o desmatamento na região, para identificar se o agronegócio e seu crescimento exponencial na região nos últimos anos é o único e mais expressivo fator que justifica a crescente dos índices de desmatamento na região sob estudo, ou se é possível atribuir também à manutenção e mudanças realizadas nos últimos anos das rodovias tocantinenses que perpassam os Municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins.

1.2 Objetivos

1.1.2 Objetivo Geral

Verificar se os avanços da atividade agrícola e a manutenção das rodovias que perpassam os Municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins impactaram no aumento do desmatamento na região.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Analisar os dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite - PRODES acerca do desmatamento na área de estudo;
- Realizar um comparativo com base em uma análise multitemporal do desmatamento na região dos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins;
- Elaborar material gráfico e cartográfico sobre o desmatamento, uso da terra e rodovias da área de estudo;

1.2 Metodologia

Para a realização da pesquisa serão seguidas etapas metodológicas relacionando questões teóricas e práticas.

As autoras Marconi e Lakatos (2017, p. 192), ao tratarem do levantamento de dados, explicam:

O levantamento de dados é a fase da pesquisa realizada com intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse. Ele se constitui de um dos primeiros passos de qualquer pesquisa científica e é feito de duas maneiras: pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias).

Quanto à forma de coleta de dados, a pesquisa possui caráter documental, pois serão utilizados documentos, escritos ou não, que não integram o rol de fontes primárias.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, desenvolveu a plataforma denominada Terrabrasilis, que tem como objetivo a “organização, acesso e uso dos dados geográficos de monitoramento ambiental” (INPE, 2023, *online*). A plataforma dispõe ainda de um sistema denominado PRODES, o qual permite o monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal e no Cerrado brasileiro.

A princípio, serão analisados os dados do Sistema PRODES divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, para identificação das informações oficiais já produzidas acerca do desmatamento no Estado do Tocantins e, especificamente, na região abarcada pelos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins.

Em seguida, por meio de sistemas como QGIS, Plataforma MapBiomias, Landview, serão obtidas imagens de satélite, para localização das manchas do solo identificadoras de supressão da vegetação. Serão utilizados recortes temporais distintos para analisar a relação do desmatamento com a manutenção das rodovias, avanço do agronegócio e do avanço do desmatamento nos municípios de estudo. Em relação aos dados das rodovias, foram baixados dados da SEPLAN, seguindo o recorte de dois em dois anos a contar de 2002 até 2018, com exceção de 2016 cujos dados não foram obtidos. Quanto ao agronegócio, os dados também foram obtidos pela SEPLAN e seguiram o mesmo padrão, a cada dois anos, a partir de 2002 até 2018, com exceção de 2016. Em relação ao avanço do desmatamento, utilizou-se dados do PRODES, com o recorte de dois em dois anos, de 2002 a 2022, mais o ano de 2023.

De posse das imagens de satélite, foram feitos recortes de imagens que foram exportados para o sistema Qgis, onde foi realizada a vetorização das manchas do solo e das rodovias, gerando ao final um mapa, permitindo a sua análise, e ao fim, a obtenção dos resultados objetivados.

A partir da análise desses mapas, foi possível relacionar se nos períodos de maior incidência há informações de aumento da atividade agrícola na região e, também coincide com a manutenção das rodovias que perpassam os três municípios citados.

Também foi feita uma pesquisa bibliográfica, com base em estudos e artigos já publicados acerca da temática, sobretudo os que já versem sobre o desmatamento em áreas de avanço da atividade agrícola, ou das mudanças ocasionadas pela abertura e manutenção de rodovias.

1.3 Estrutura do artigo

O trabalho foi dividido em três capítulos, os quais são subdivididos em seções, como uma forma de melhor organização da pesquisa e dos resultados obtidos.

O capítulo 1 é composto pela introdução, que traz uma breve contextualização da temática de pesquisa, com enfoque nos objetivos traçados, e a justificativa para a escolha desta temática de pesquisa. Por fim, é abordada a metodologia utilizada, com a especificação dos métodos adotados para a coleta e análise dos dados.

O capítulo 2 é composto pelo referencial teórico, que consiste no embasamento teórico que ampara o estudo. No referencial teórico é feito um estudo mais aprofundado sobre as características físicas, antrópicas e econômicas dos municípios objeto de estudo. Ademais, serão feitas análises de artigos e demais trabalhos já existentes acerca da expansão da agricultura e do manejo ambiental na implantação de vias, apontando os resultados já obtidos quanto aos seus impactos ambientais.

No capítulo 3 serão abordados os resultados obtidos com a pesquisa, demonstrados por meio de quadros, mapas e tabelas as informações colhidas, para viabilizar uma melhor conclusão acerca da temática.

Por fim, o capítulo 4 trará as considerações finais decorrentes da pesquisa, com enfoque nos resultados alcançados.

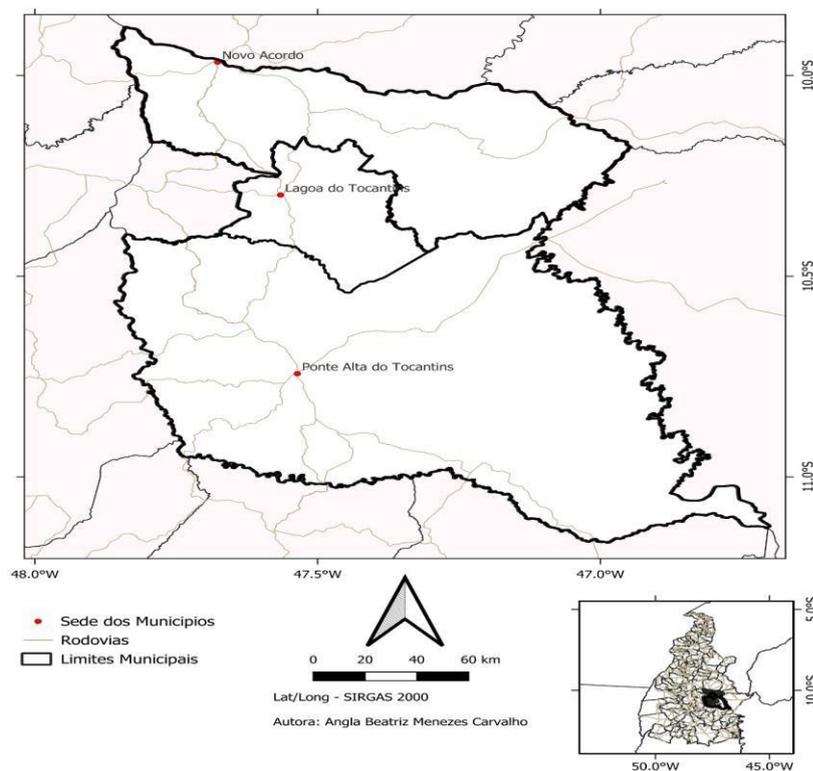
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Localização da área de estudo

2.1.1 Aspectos geográficos e econômicos dos municípios de Novo Acordo, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins

Os municípios de Novo Acordo, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins são municípios tocantinenses que pertencem ao bioma Cerrado, conforme dados do último censo do IBGE (2022). Os municípios de Lagoa do Tocantins e Novo Acordo pertencem às Regiões Intermediária e Imediatas de Palmas, enquanto Ponte Alta pertence à Região Intermediária de Palmas e Região Imediata de Porto Nacional. Na antiga divisão em microrregiões adotada pelo IBGE, os referidos municípios pertenciam à Microrregião do Jalapão.

Mapa 1. Localização da área de estudo



Novo Acordo possui área territorial de 2.678,262 km². Sua população residente é de 3.969 pessoas (IBGE, 2022). Situado a 233 m de altitude, possui as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 9° 58' 13" Sul, Longitude: 47° 40' 11" Oeste, situando-se a 76 km a Norte-Leste de Palmas (CIDADES DO BRASIL, 2021).

Os setores econômicos que mais reuniram trabalhadores no Município de Novo Acordo em 2022 foram a Administração Pública, Defesa e Seguridade Social, Produção Florestal, e Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados. Ainda em 2022, a soja, item agrícola de maior valor, possibilitou um ganho em reais que equivale a R\$50.112.000,00. A pecuária revelou-se um nicho de grande relevância para a economia local, somando um total de 16.111 cabeças de bovinos em 2022 (SEBRAE, 2022).

O município de Lagoa do Tocantins é abrangido por uma área total de 917,632 km², situado a 121 km da capital Palmas, na região leste do Estado. O município possui uma população residente de 3.516 pessoas, segundo dados do IBGE do ano de 2022 (IBGE, 2022).

Segundo dados do SEBRAE (2022), na cidade de Lagoa Do Tocantins, os setores econômicos que mais reuniram trabalhadores em 2022 foram a Administração Pública, Defesa e Seguridade Social e Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados e Comércio Varejista. Ainda em 2022, a soja, item agrícola de maior valor, possibilitou um ganho em reais que equivale a R\$25.565.000,00. A pecuária também revelou-se um nicho de grande relevância para a economia local, somando um total de 18.196 cabeças de bovinos em 2022 (SEBRAE, 2022).

O município de Ponte Alta do Tocantins, por sua vez, tem uma área total de 6.542,838km², e uma população total de 7.586 pessoas (IBGE, 2022). A cidade está localizada a 146 km de Palmas, e é considerada Portal do Jalapão. Seus atrativos com maior popularidade são a Pedra Furada e o Cânion Sussuapara, podendo ser acessado pelas TO-130 e TO-255.

Segundo dados do SEBRAE (2022), a economia do município de Ponte Alta do Tocantins é marcada pela Administração Pública, Defesa e Seguridade, Agricultura, Pecuária e Serviços Relacionados e pelo Comércio Varejista. A soja em grãos, item agrícola de maior valor no ano de 2022, gerou um faturamento em reais de R\$2.118.000,00. Já na pecuária, o número de cabeças de gado em 2022 chegou a 99.870.

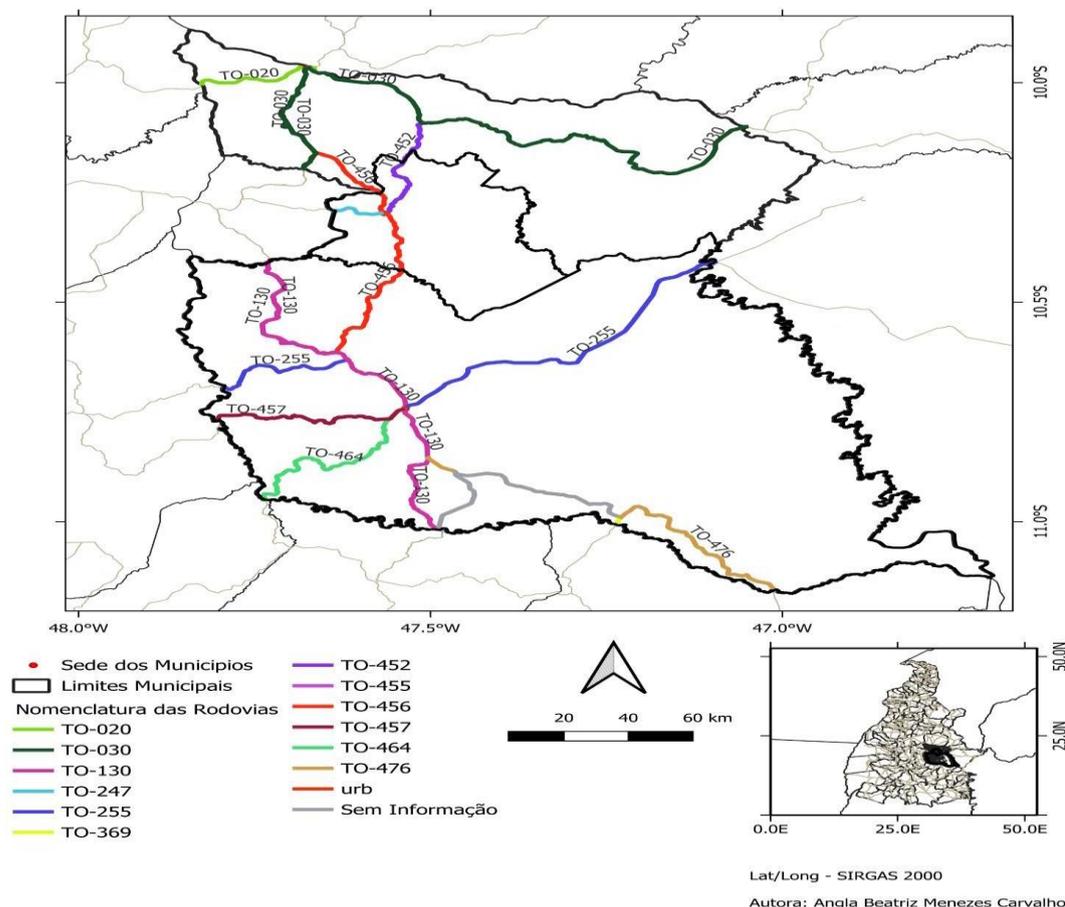
2.2.1 Nomenclatura das Rodovias que perpassam os municípios em estudo

A abertura de rodovias exerce papel essencial para o desenvolvimento econômico de uma região, ao permitir a integração desta com o restante do país, o escoamento da produção local e o acesso da população a serviços públicos especializados.

Lado outro, uma das grandes dificuldades no entorno da abertura das rodovias está em aliar o desenvolvimento econômico que será ocasionado por ela à manutenção de um ecossistema saudável. Isso porque, conforme abordado por Carneiro e Adorno (2010, *apud* FERREIRA), parte considerável das ações humanas ocasionam alterações ambientais. Com a abertura e manutenção de vias não seria diferente, pois se trata de um processo que envolve em sua totalidade a supressão da vegetação nativa, a alteração da paisagem e a fragmentação de *habitats*.

Os municípios de Novo Acordo, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins são percorridos pelas rodovias estaduais nominadas TO-020, TO-030, TO-130, TO-247, TO-255, TO-369, TO-452, TO-455, TO-456, TO-457, TO-464 e TO-476, ilustradas no Mapa 2.

Mapa 2. Nomenclatura das rodovias que passam pelos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo, Acordo e Ponte Alta do Tocantins



A breve análise do mapa colacionado acima permite inferir que a rodovia TO - 456 é a única rodovia que passa pelos três municípios objeto de estudo.

A rodovia TO- 255 se mostra muito relevante para o turismo local, pois é o meio de acesso ao Portal do Jalapão, que fica localizado na cidade de Ponte Alta do Tocantins. Segundo dados publicados pelo site oficial do Governo do Estado do Tocantins, nos anos de 2020 e 2021 o trecho da TO-255 que se situa entre os municípios de Ponte Alta do Tocantins e Mateiros recebeu, por meio da AGETO, manutenção. As manutenções tornaram-se necessárias por se tratar de uma rodovia que dá acesso às dunas do Jalapão, ponto turístico de grande importância para o turismo local (GOVERNO DO TOCANTINS, 2020).

Por se tratarem de rotas de acesso para o importante polo turístico do Tocantins, o Jalapão, grande parte das rodovias impõem a necessidade recorrente de realização de manutenções, o que, por conseguinte, pode influenciar nas mudanças ambientais da região, tema que será abordado em tópicos vindouros.

2.2 MATOPIBA e o avanço da fronteira agrícola no Tocantins

O MATOPIBA é uma região composta pela união dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e é formada em sua maioria pelo Bioma Cerrado. A região concentra uma crescente expansão da agricultura e foi declarada pelo governo do Brasil como uma zona do agronegócio, a qual teve suas fronteiras definidas, contendo uma área de mais de 300 (trezentos) municípios,

e 73 milhões de hectares (Cabral; Sauer; Shankland, 2023).

Apesar da importância da expansão da agricultura para fins econômicos e políticos, a região da MATOPIBA passou a gerar preocupações quanto às questões ambientais, sobretudo porque o Relatório Anual de Desmatamento, da iniciativa do MapBiomias, identificou no ano de 2022 uma concentração superior de alertas de desmatamento. O referido relatório identificou a emissão no ano de 2022 de 4.975 alertas, e uma área total desmatada de 541.803 hectares. O Estado do Tocantins, por sua vez, apesar da pouca idade, já está entre os 10 primeiros estados com maior número de emissão de alertas de desmatamento no ano de 2022, figurando na nona posição (MapBiomias, 2023).

Oliveira (2023), na tentativa de identificar os danos ambientais ocasionados nas microrregiões do Jalapão e Barreiras na região do MATOPIBA, apontou que:

A caracterização territorial do MATOPIBA buscou incluir, num território geograficamente coerente, a dinâmica de expansão da agricultura moderna nessa região e do crescimento econômico decorrente, observados nas últimas décadas. Dessa forma, foi aplicada uma série de procedimentos numéricos e cartográficos, apoiados no uso de imagens de satélites, para integrar e conjugar simultaneamente na análise territorial os dados agroecológicos e socioeconômicos existentes em diversas fontes de informação. O segundo grande critério territorial foi a dimensão socioeconômica, essas áreas cumprem um relevante papel no provisão de insumos para a atividade agropecuária e são o destino logístico no escoamento e transformação de parte significativa da produção agropecuária (EMBRAPA, 2021). O escoamento da produção é feito em maioria por rodovias locais, que dão acesso a BR-153, que é a principal ligação do meio logístico para escoamento da produção de grãos do MATOPIBA e do Brasil (OLIVEIRA, 2023, p. 12).

A expansão da referida faixa agrícola é facilitada por fatores como a facilidade de escoamento da produção de grãos, além da incidência de chuvas regulares no período do plantio, além do clima favorável, contribuindo para o grande volume da produção agrícola. Lado outro, a expansão da produção também induz à necessidade de maior supressão da vegetação para a realização do plantio.

Embora o crescimento da agricultura possa parecer promissor com o aumento das receitas, esse crescimento econômico pode não beneficiar a todos de maneira equitativa. A agricultura não será suficiente para criar um número significativo de empregos melhores, a menos que sejam implementadas políticas específicas voltadas para a erradicação da pobreza, especialmente em áreas rurais. Em países em desenvolvimento, a redução da fome e da pobreza só ocorrerá se o crescimento econômico for amplamente distribuído. Além disso, é essencial considerar as responsabilidades associadas aos impactos ambientais da produção de alimentos, como a emissão de gases de efeito estufa, a degradação do solo e a poluição das águas. Manter a integridade científica em relação ao aquecimento global, às mudanças climáticas e seus impactos é crucial para garantir uma segurança alimentar sustentável e eficaz (SEPLAN, 2016).

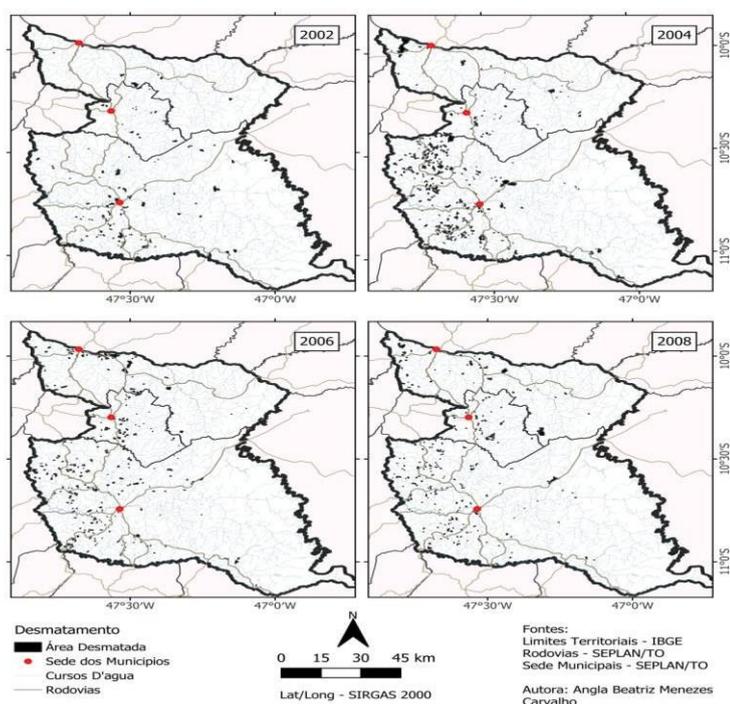
3 RESULTADOS E ANÁLISE

3.1 Desmatamento por município

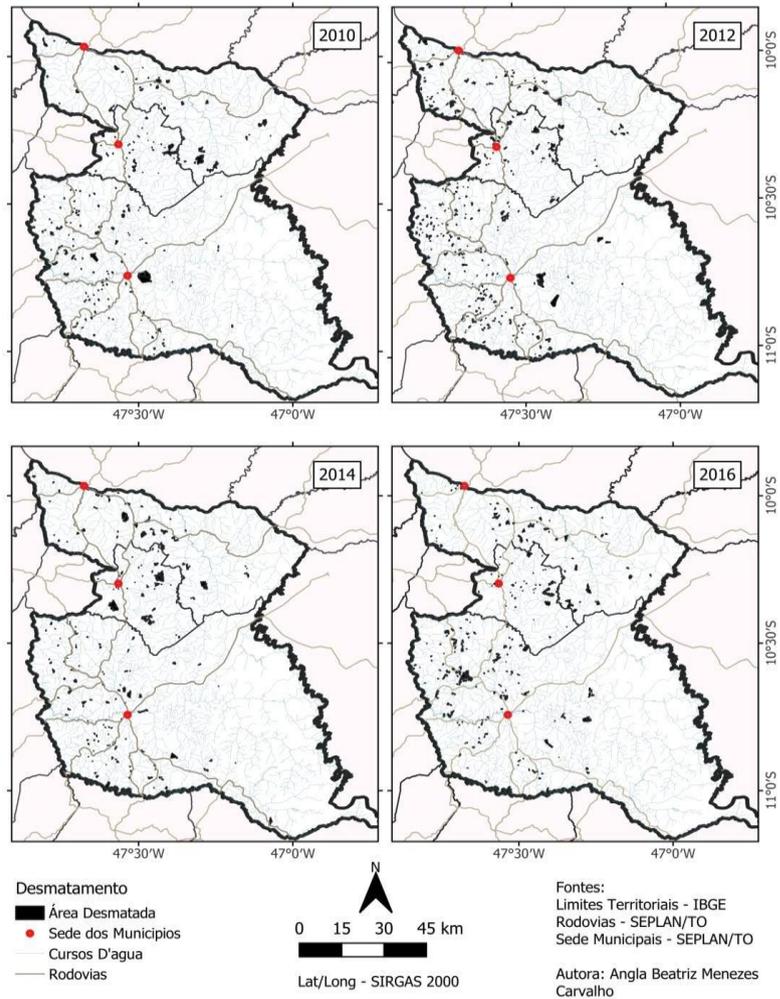
Os mapas apresentados nas Coleções de Mapas 1, 2 e 3 apresentam os focos de desmatamento nos municípios abrangidos pela pesquisa. Cada imagem apresenta um recorte temporal de dois anos, com início em 2002 e final em 2023.

As áreas desmatadas são apresentadas na Coleção de Mapas 1 e Coleção de Mapas 2, e o incremento do desmatamento por município no Gráfico 1.

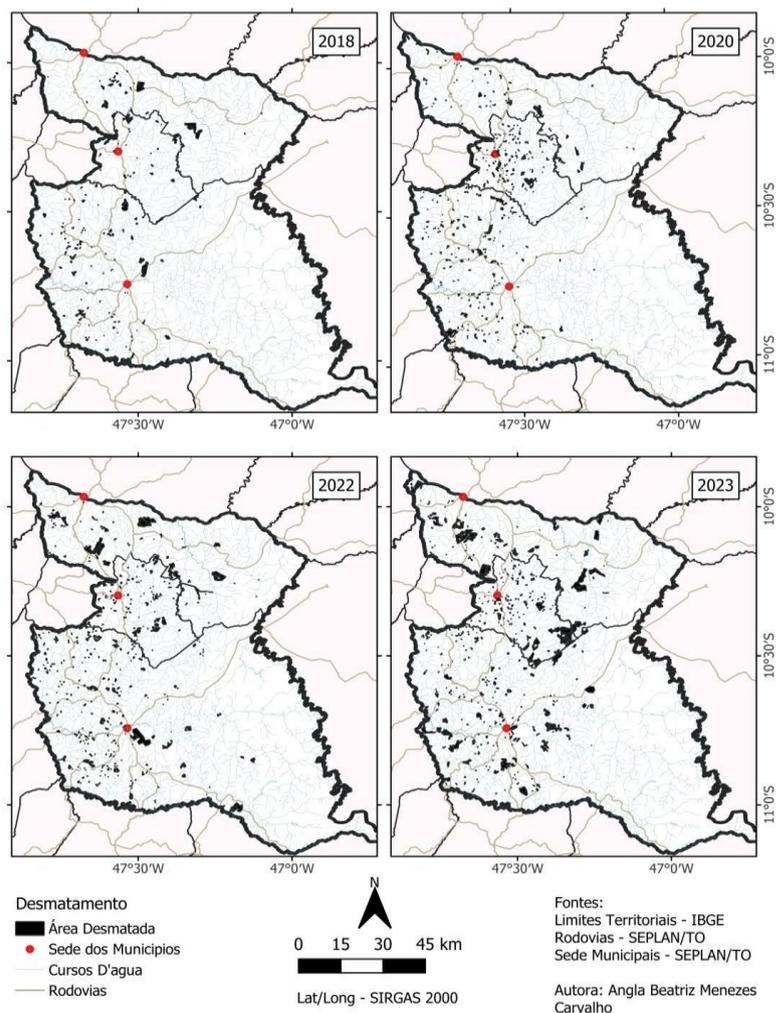
Coleção de Mapas 1 – Áreas desmatadas por ano de 2002 a 2008.



Coleção de Mapas 2 - Áreas desmatadas por ano de 2010 a 2016.

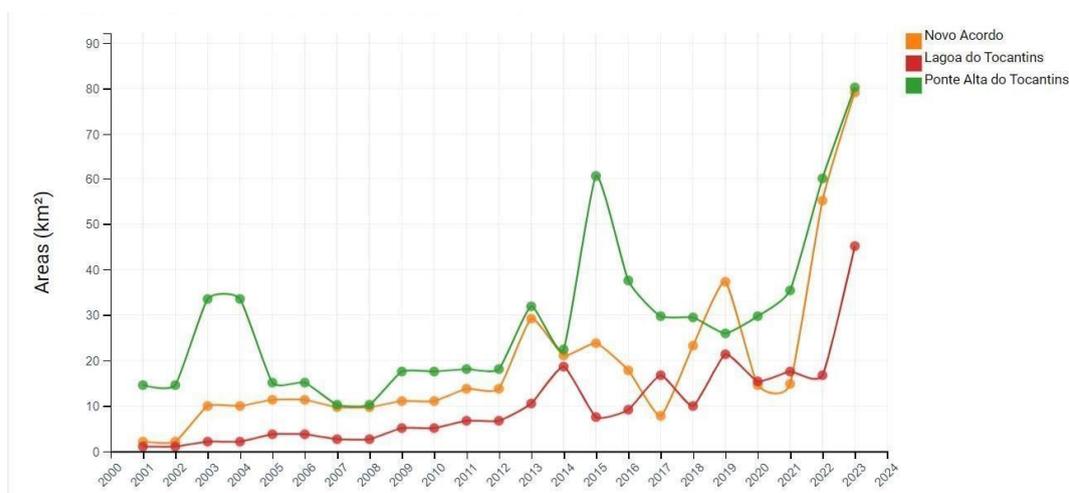


Coleção de Mapas 3 – Áreas desmatadas por ano 2018 a 2023



É possível perceber que em todos os anos estudados há a presença de focos de desmatamento, cuja extensão apresenta uma intensificação no mapa que retrata o ano de 2023.

Gráfico 1 - Incremento de desmatamento nos municípios de Novo Acordo, Lagoa do Tocantins e Ponte Alta do Tocantins (TO) entre 2001 e 2023.



Fonte: PRODES (2024)

3.1.1 Novo Acordo

O município de Novo Acordo apresentou uma relativa estabilidade na área desmatada entre 2001 e 2002 (entre 0 e 10 km²), com um pequeno aumento em 2003 (entre 10 e 20 km²) mantendo estabilidade até 2012 com pequenas variações (Gráfico 1). Em 2013 aconteceu um grande aumento de quase 30 km², acompanhado de uma pequena redução em 2014 (20 km²), com novo aumento em 2015 (20 a 30 km²). Entre 2016 e 2017 houve uma tendência de queda (de 20 para 0 km²), acompanhado de outro aumento a partir de 2018. Em 2019 o valor extrapola a marca dos 30 km² pela primeira vez e, após uma leve redução entre 2020 e 2021, a área desmatada passa a apresentar um aumento significativo, 50 a 60 km² em 2022 e quase 80 km² em 2023.

Assim, pode-se afirmar que os anos com maiores áreas desmatadas foram 2013, 2019, 2022 e 2023, sendo que nestes dois últimos anos o aumento foi muito maior do que os anteriores.

3.1.2 Lagoa do Tocantins

O Município de Lagoa do Tocantins também apresentou uma relativa estabilidade na área desmatada entre os anos de 2000 e 2013 (0 a 10 km²). De 2014 a 2022 a relativa estabilidade permaneceu, só que em um patamar mais elevado variando de 0 a 30 km² com um pico em 2019 (20 a 30 km²). Em 2023 há um aumento significativo, chegando à marca dos 40 a 50 km², fazendo com que este ano tenha sido o de maior área desmatada no município referido. Nestes

termos, é possível concluir que os anos com maiores áreas desmatadas no Município de Lagoa do Tocantins foram os anos de 2019 e 2023.

3.1.3 Ponte Alta do Tocantins

Na contramão dos outros municípios analisados, Ponte Alta do Tocantins já inicia a série histórica com valores de desmatamento acima de 10 km². De 2001 a 2012 as áreas desmatadas foram de 10 a 20 km², com exceção dos anos de 2003 e 2004 que tiveram um aumento significativo (de 30 a 40 km²). Em 2013 ocorreu um grande aumento para 30 a 40 km², acompanhado de uma pequena redução em 2014 (entre 20 a 30 km²), com novo aumento em 2015 (cerca de 60 km²). Entre 2016 e 2021 houve uma tendência de queda (de 20 para 40 km²), acompanhado de outro aumento em 2022 que extrapola a marca dos 60 km². Em 2023 a área desmatada passa a apresentar um aumento significativo de 80 km². Por sua vez, podemos afirmar que os anos com maiores áreas desmatadas foram 2003, 2004, 2013, 2015, 2022 e 2023, sendo que nestes três últimos anos o aumento foi muito maior do que os anteriores.

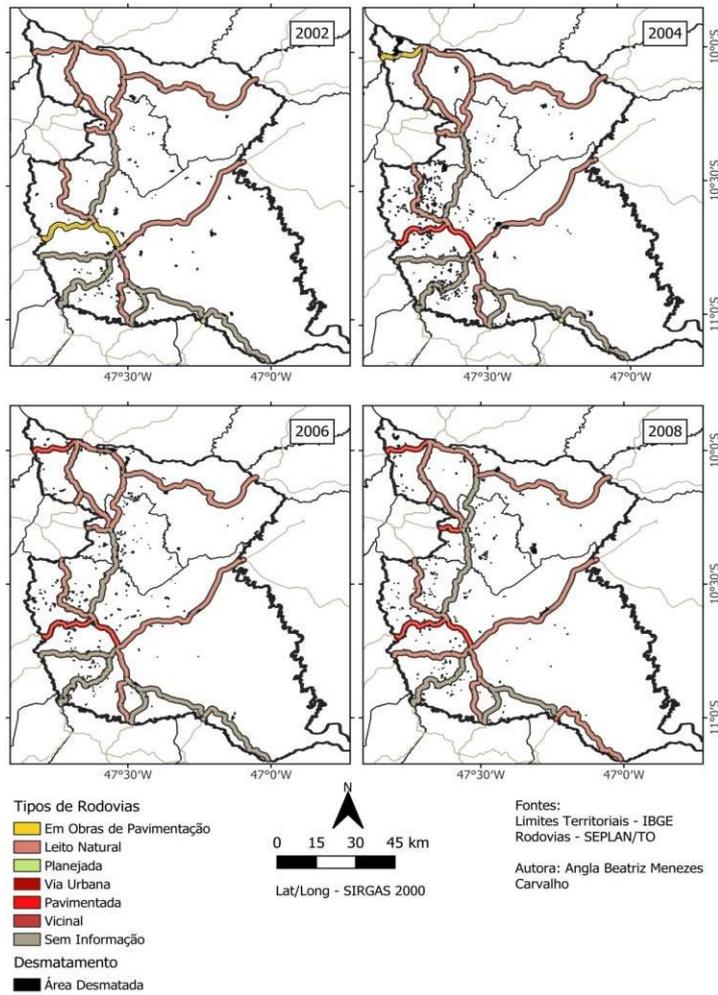
Considerando os três municípios analisados, é possível dizer que até 2013 havia uma relativa estabilidade, com áreas desmatadas menores, com Ponte Alta do Tocantins apresentando sempre valores mais altos que os outros municípios, além de um pico de desmatamento entre 2003 e 2004 concentrado na porção oeste de seu território (vide mapa de 2004 da Coleção de Mapas 1). É notório que Ponte Alta do Tocantins é o maior município em área, o que pode estar refletindo em seus também maiores valores de áreas desmatadas.

Após o ano de 2013 há uma tendência geral de incremento das áreas desmatadas em todos os municípios, com a grande maioria dos anos apresentando valores acima dos 10 km². Há também picos de desmatamento, representados pelo aumento significativo de 2015 em Ponte Alta do Tocantins e de 2019 nos outros dois municípios. Além disso, é possível verificar uma tendência de grande aumento das áreas desmatadas a partir de 2022, quando em todos os municípios os valores saltam para mais de 40 km², indicando um processo de grande incremento nas áreas desmatadas da região.

3.1.4 Tipologia das rodovias e desmatamento

O desmatamento por tipo de rodovias é apresentado na Coleção de Mapas 3, Coleção de Mapas 4 e nos Gráfico 2 e Gráfico 3.

Coleção de Mapas 4 - Áreas desmatadas e tipos de rodovias por ano



Coleção de Mapas 5 - Áreas desmatadas e tipos de rodovias por ano.

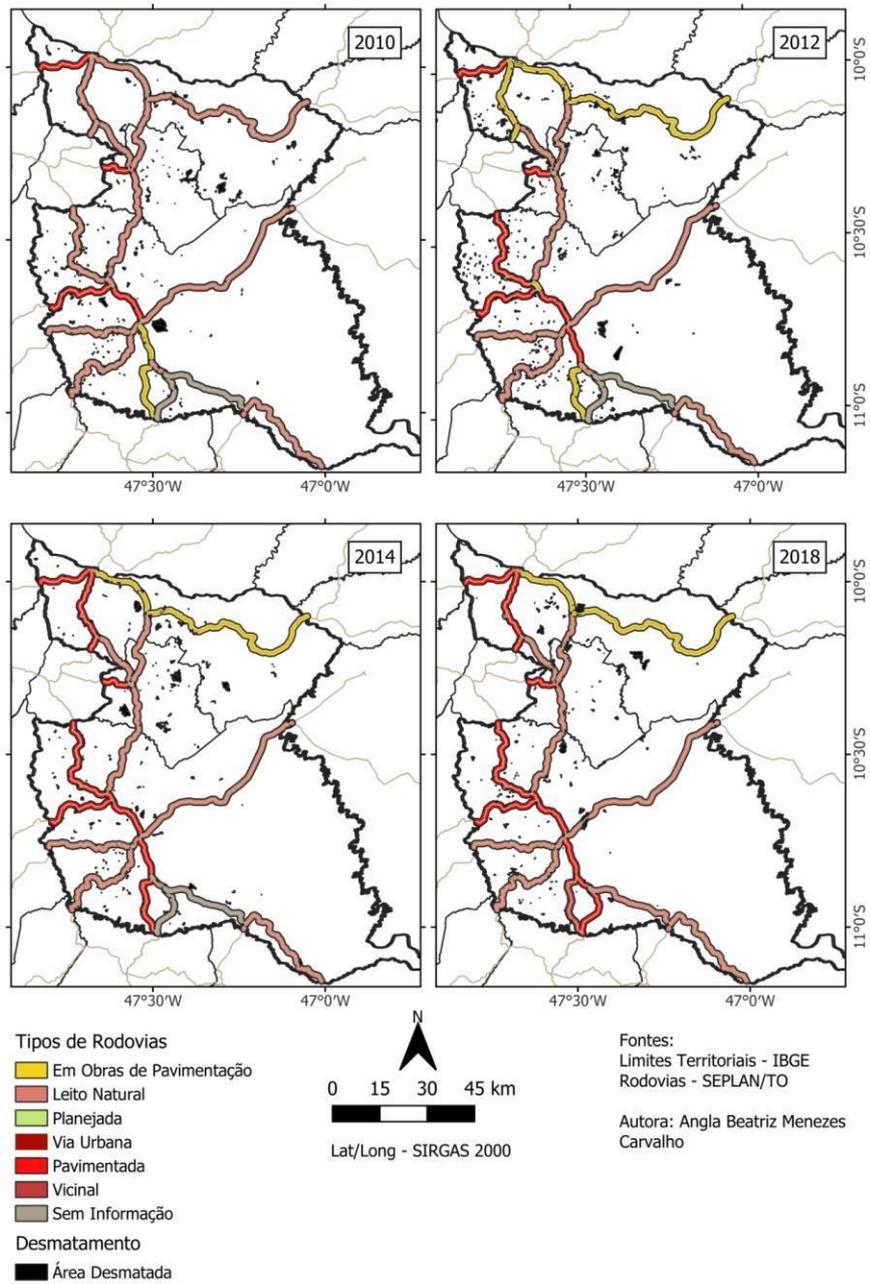
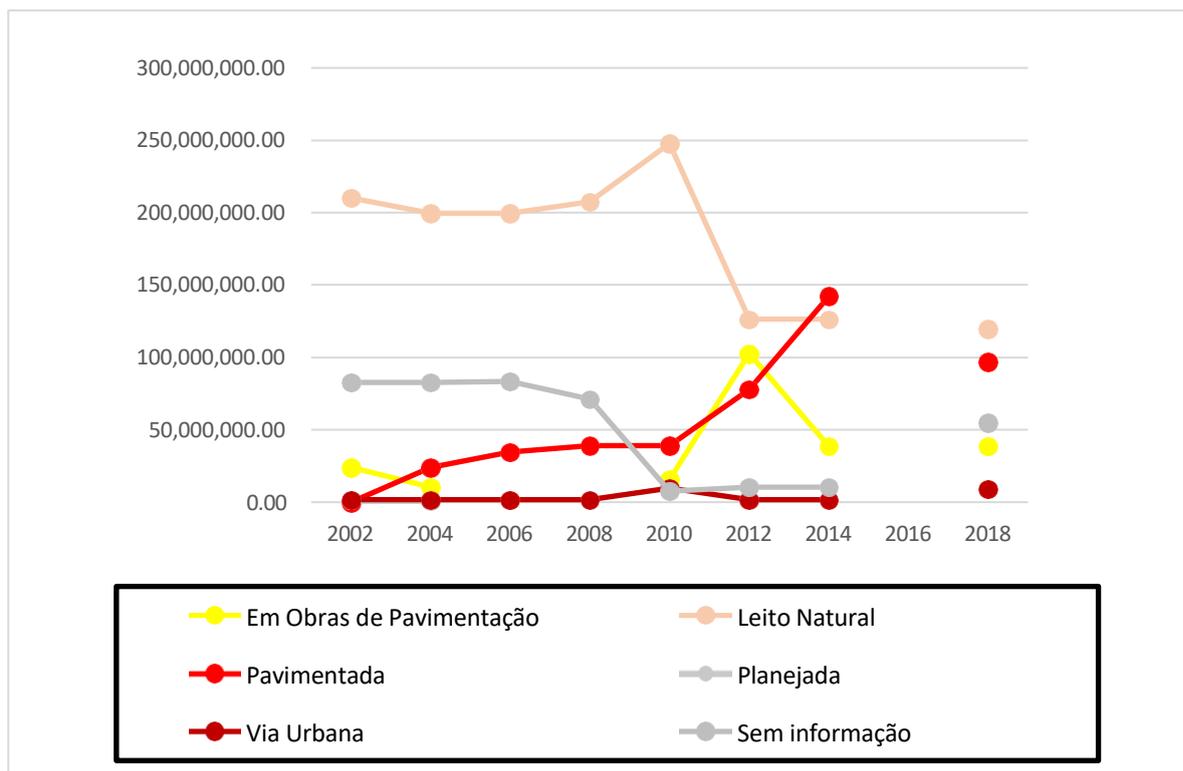
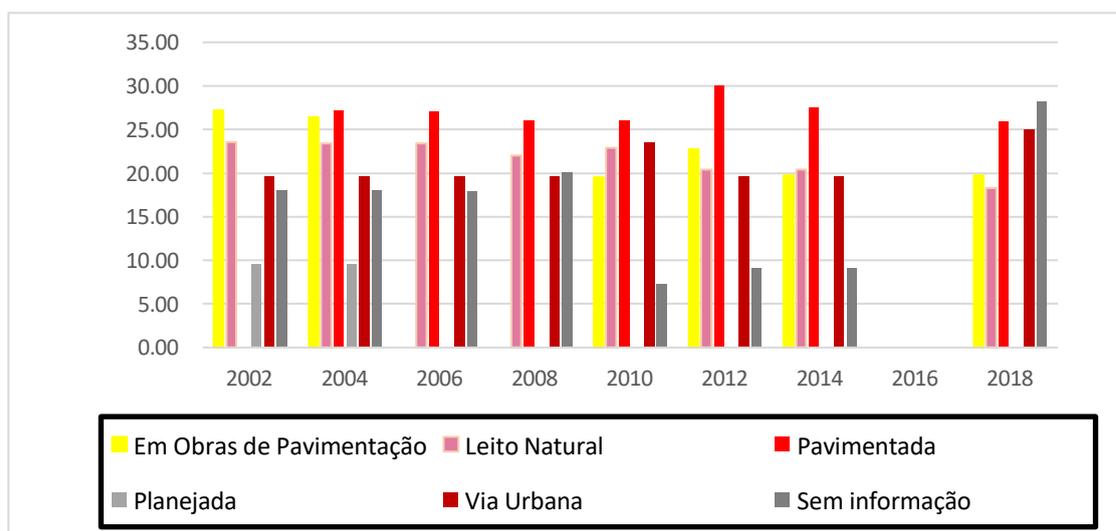


Gráfico 2 - Total de áreas desmatadas por tipo de rodovia considerando um buffer de 1 km de 2002 a 2018.



Fontes: PRODES e SEPLAN

Gráfico 3 - Percentual desmatado por tipo de rodovia considerando um buffer de 1 km de 2002 a 2018.



Em 2002 a maior parte das rodovias estava sob leito natural, com apenas dois trechos em obras localizadas em Ponte Alta do Tocantins, sendo um trecho da TO-130 e outro trecho da TO-255. Os dados do PRODES deste ano indicam que ele foi o que teve menor desmatamento, com 187 alertas. Nota-se uma maior concentração de desmatamento na região de Ponte Alta do

Tocantins, em alguns trechos das TO-130, TO-255, TO-464, TO-457, há uma concentração elevada de desmatamento sobreposto ao *Buffer* de 1 km das rodovias citadas.

No ano de 2004, as duas rodovias que estavam em obras (TO-030 e TO-255) se tornaram pavimentadas e a TO-020 o natural, entrou em obras. Analisando os dados do PRODES neste ano o número de desmatamento estava em 442 alertas, nota-se um grande desmatamento próximo a TO-020 em obra. Há também bastante áreas desmatadas dentro do *Buffer* de 1 km localizado por toda a TO-130, TO-464 e TO-255.

Em 2006 ocorreu a pavimentação do trecho da rodovia TO-020 que estava em obras. Os alertas de desmatamento deste ano diminuíram em comparação a 2004, de 442 para 340. Os desmatamentos se apresentam bem espalhados pelos municípios.

No ano de 2008 a rodovia TO-247 que estava em leito natural, se tornou pavimentada e rodovias que não possuíam informações diminuíram de treze para oito. Neste ano os alertas do PRODES apresentam uma redução para 321 alertas.

Em 2010, três trechos da TO-130 entraram para a categoria em obras. A categoria sem informação diminuiu de oito para dois, e ocorreu um aumento na categoria vias urbano, passando de dois para dez. O número de alertas de desmatamento continuou baixo (271 alertas), porém, em compensação, observa-se que os alertas deste ano têm maior áreas do que aos outros anos.

Em 2012, a categoria de rodovias em obras aumentou significativamente, de três para dez trechos e, conseqüentemente, as rodovias em leito natural diminuíram para dezoito e as pavimentadas de quatro para sete, a categoria via urbana retornou para apenas dois. Em relação aos alertas do PRODES, chegaram a 428 alertas, nota-se que na TO-030, que entrou em obras, há uma quantidade maior de alertas de desmatamento sobreposto ao *Buffer* de 1 km feito das rodovias.

No ano de 2018 os dois trechos da rodovia TO-030 continuaram na categoria em obras, as pavimentadas passaram de quinze para onze e as vias urbanas se fixa em nove. Em relação ao desmatamento, os alertas continuaram diminuindo, sendo neste ano 206 alertas. Mas nota-se que os alertas sobreposto ao *Buffer* de 1 km feito das rodovias também estão com maiores áreas desmatadas, tanto em rodovias na categoria leito natural quanto na categoria em obras.

Como visto no capítulo anterior, o ano de 2012 marca o incremento das áreas desmatadas, que seguem com tendência de aumento que se acelera em 2022. Ao analisar as tipologias das rodovias verifica-se que é também em 2012 que os trechos em obras aumentam, com grande representatividade da TO-030. No entanto, não é possível afirmar que o aumento do desmatamento ocorreu somente por causa das obras na TO-030, pois os mapas das coleções 2

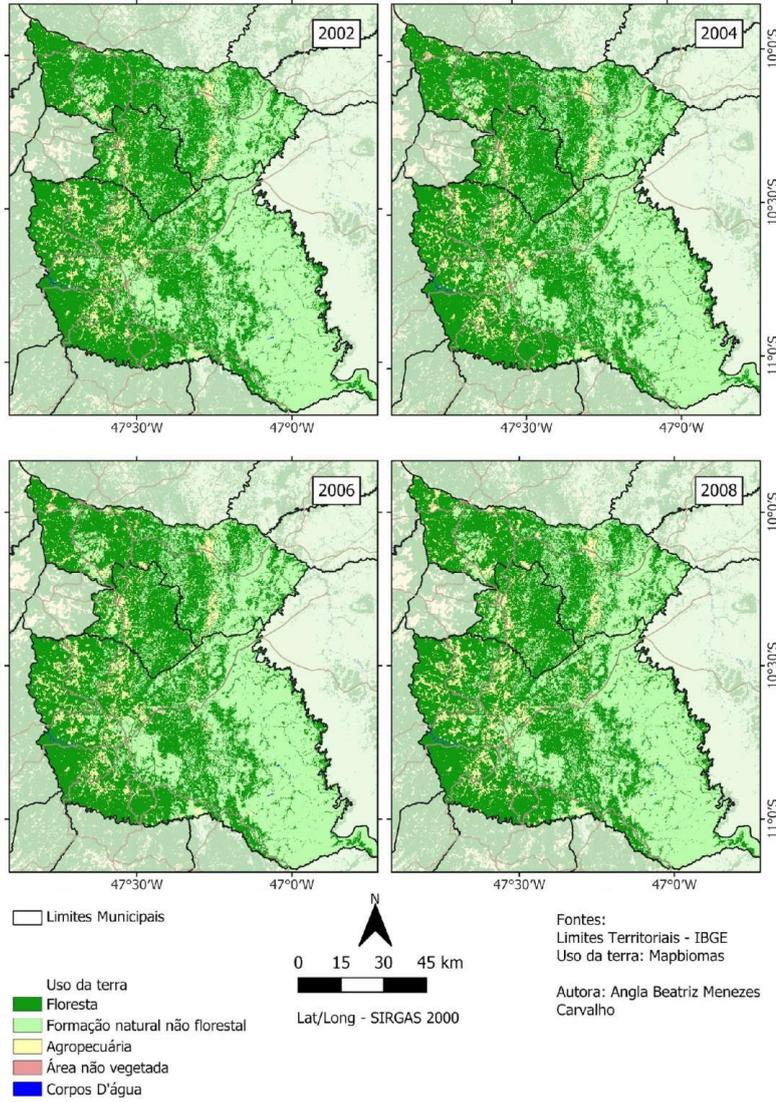
e 3 mostram que, a partir de 2012, as manchas de desmatamento estão espalhadas por todos os municípios, e não somente nas margens desta rodovia.

A leitura do Gráfico 2 indica que o pico de desmatamento nas margens das rodovias em obras foi justamente em 2012, porém, este gráfico apresenta os valores absolutos e pode apenas refletir o fato de também ter aumentado os trechos em obras. O Gráfico 3 apresenta o desmatamento relativo às áreas de cada tipo de rodovia, indicando que a área desmatada em 2012 em rodovias em obras não destoou dos outros anos em termos proporcionais. No geral, o Gráfico 3 também indica que as maiores taxas de desmatamento estão nas margens das rodovias pavimentadas, seguidos pelos leitos naturais, sendo que o desmatamento nos trechos em obra se destacam nos anos de 2002, 2004 e 2012.

3.1.5 Dinâmica do uso da terra por Município

A evolução temporal do uso da terra por município é apresentada na Coleção de Mapas 5 e Coleção de Mapas 6, bem como nos Gráficos 4, 5 e 6, a seguir dispostos.

Coleção de Mapas 6 – Uso da terra de 2002 a 2008 nos municípios Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins – TO.



Coleção de Mapas 7 - Uso da terra de 2010 a 2018 nos municípios Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins – TO.

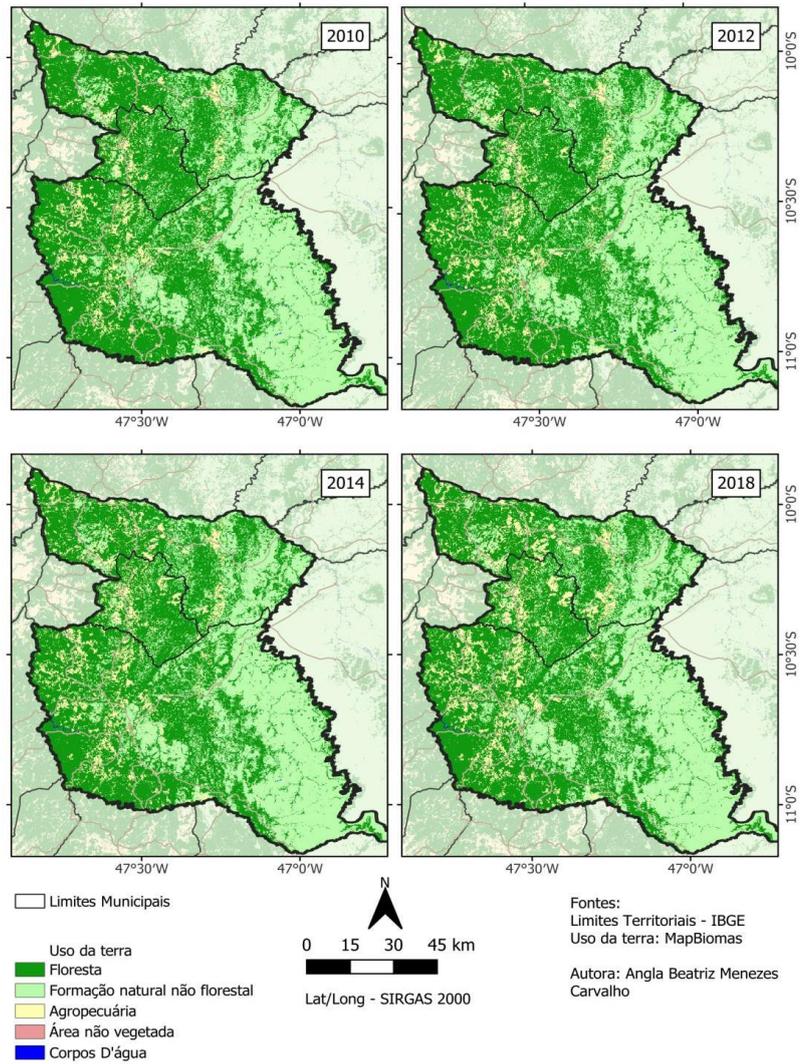
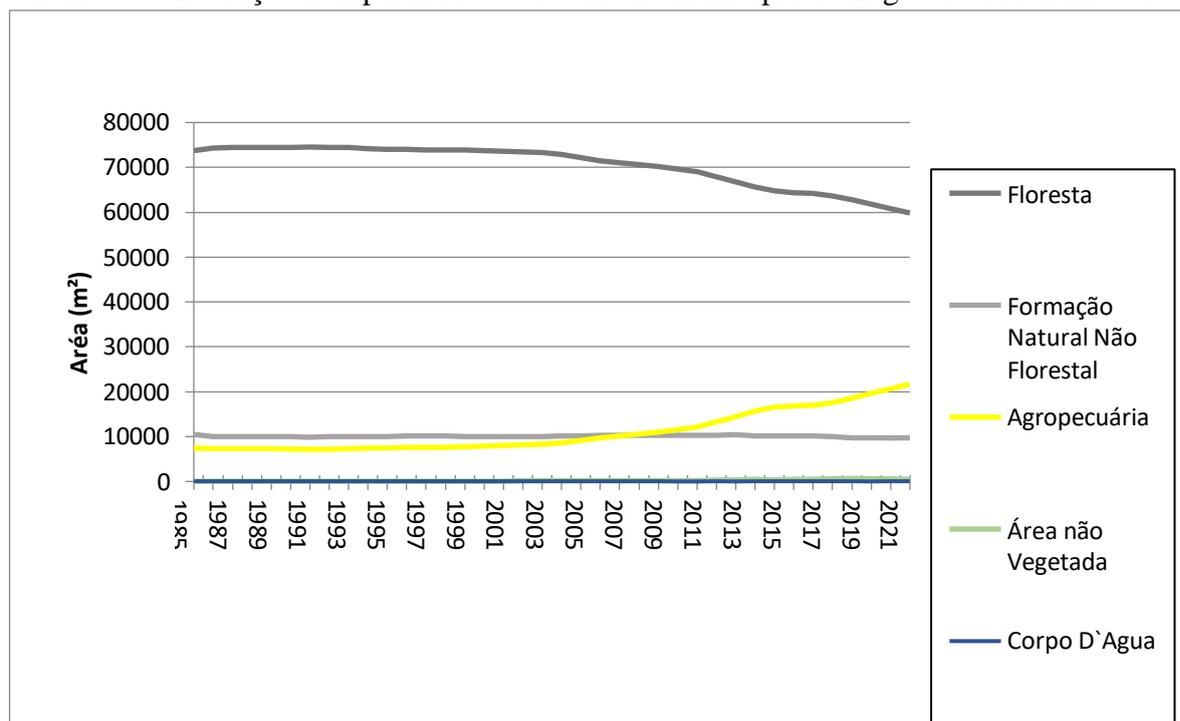
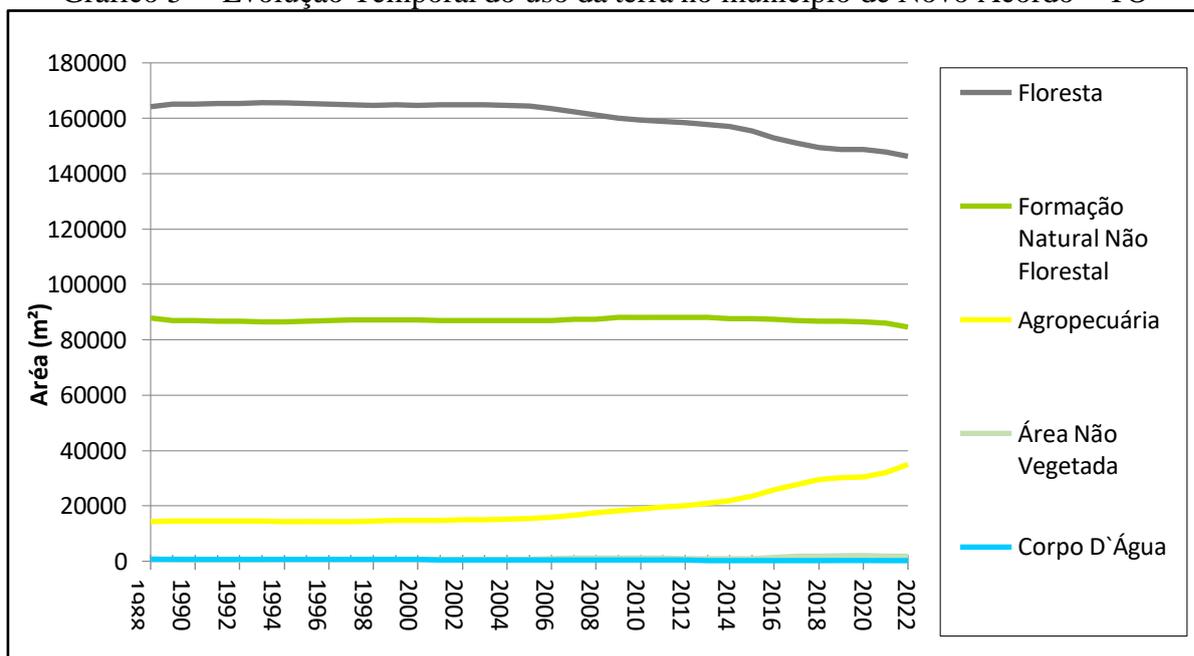


Gráfico 4 – Evolução Temporal do uso da terra no município de Lagoa do Tocantins – TO



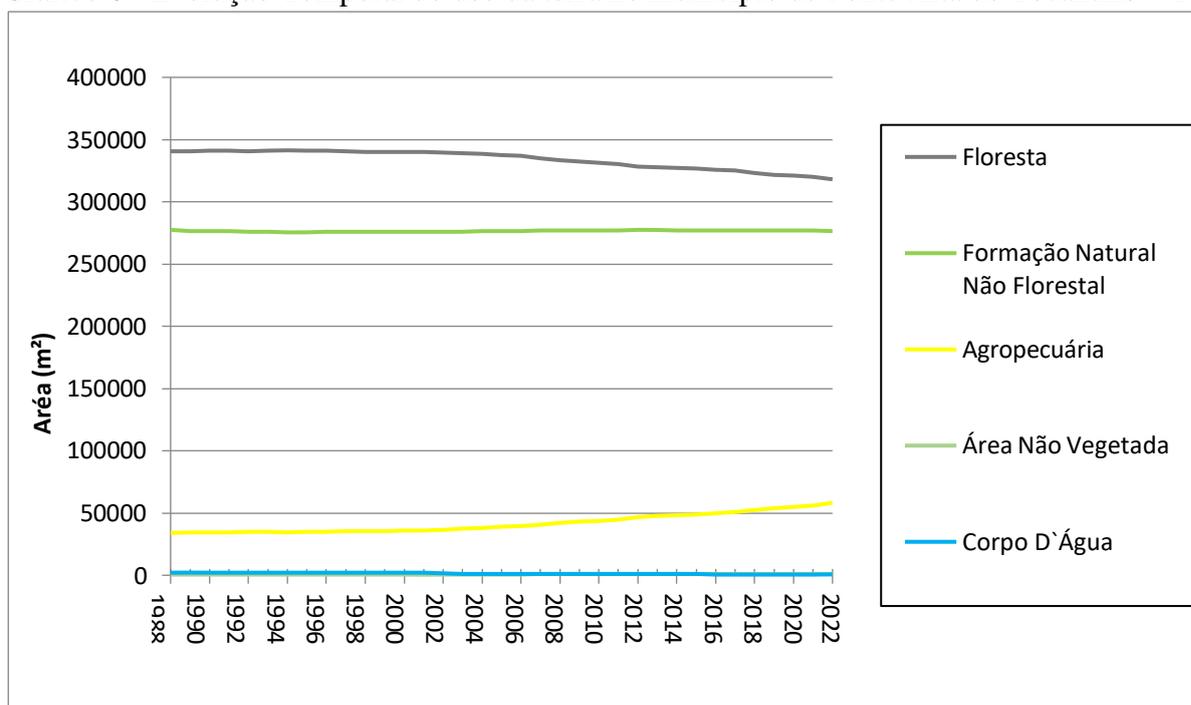
Fonte: MapBiomias

Gráfico 5 – Evolução Temporal do uso da terra no município de Novo Acordo – TO



Fonte: MapBiomias

Gráfico 6 - Evolução Temporal do uso da terra no município de Ponte Alta do Tocantins – TO



Fonte: MapBiomias

Nota-se mediante aos dados dos gráficos, destacados nos três municípios, que a partir do ano de 2002, à medida que a categoria floresta despenhar-se, a uma elevada na categoria agropecuária. O desmatamento por pressão da Agropecuária responde por mais de 97 % de toda a perda de vegetação nativa no Brasil nos últimos cinco anos (RAD 2023).

Analisando as coleções de mapas, se reafirma a citação acima. A partir de 2002 até 2018 observa-se a supressão da floresta e o avanço da “cor” amarela que representa a agropecuária. O interessante de se analisar nos mapas é que a maior parte da região que se expande relacionada à agropecuária, está mais próximo as rodovias que passam pelos municípios. Segundo o texto Cenários de desmatamento na Amazônia, investimentos em infra-estrutura, sobretudo a abertura de estradas e pavimentação (Nepstad et al., 2000; Carvalho et al., 2001; Laurance et al., 2001), completam esse quadro, posto que promovem a viabilidade econômica da agricultura e da exploração madeireira na Amazônia central, com conseqüente valorização de suas terras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas análises realizadas, foi possível verificar que a expansão da atividade agropecuária, a chegada das empresas, financiamentos, montagem de infraestrutura e uma nova configuração dos solos por máquinas e implementos, contribuíram para o aumento do desmatamento nos últimos dez anos nos municípios de Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins.

Apesar de menos impactante, as manutenções das rodovias também tiveram influência no desmatamento nos municípios citados, apesar de não se tratar de uma influência direta, em relação às obras, pavimentação e sim influência indireta, relacionada a infraestrutura que viabiliza melhor qualidade no transporte e movimentação da agropecuária.

Como restou demonstrado nos resultados dos mapas de Uso da Terra, nota-se que é explícito que a área que a atividade de agropecuária vem se expandido e se encontram bem próximas das rodovias que perpassam o interior dos municípios de análise, Lagoa do Tocantins, Novo Acordo e Ponte Alta do Tocantins, pois investir em infraestrutura, como abertura de estradas e pavimentação promove a praticabilidade econômica da agricultura, decorrente da valorização de suas terras.

Toda ação humana gera uma consequência ambiental. Em muitos casos, em nome do progresso e do desenvolvimento econômico são tomadas ações cujos resultados ambientais refletem por gerações e gerações. Nesse sentido, entende-se pela necessidade de se buscar um equilíbrio entre as ações adotadas em busca do resultado pretendido e os seus reflexos ambientais. Para tanto, quanto à questão voltada para o impacto da atividade agropecuária, é necessária a adoção de políticas públicas voltadas para a conscientização dos produtores quanto ao manejo do solo e a necessidade de reflorestamento, bem como uma fiscalização mais efetiva dos órgãos de proteção ambiental, com vistas a frear o desmatamento ilegal e suas consequências para a sociedade.

Ressalte-se que a Constituição da República Federativa do Brasil elevou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado a um direito de todos, e dever do poder público e da coletividade a sua defesa e preservação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ayala Leite Patryck de; Morato, José Rubens; **Dano Ambiental**. Grupo GEN, 2019. *E-book*. ISBN 9788530988531. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530988531/>. Acesso em: 04 nov. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm Acesso em 10 ago 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Senado Federal, 1988.

CABRAL, Lídia; SAUER, Sérgio; Shankland, Alex, 2023. **Introdução: Lutando pelo Cerrado – um olhar territorial sobre uma fronteira disputada**. *IDS Bulletin*. Institute of Development Studies |DOI: 10.19088/1968-2023.111. Disponível em <https://bulletin.ids.ac.uk/index.php/idsbo/article/view/3202>. Acesso em 04 nov. 2023.

CARNEIRO, Bruno Machado; ADORNO, Lucio Flavo Marini. A implantação de vias e o manejo de áreas protegidas na região do Jalapão. A Rodovia TO 110 e o seu entorno. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 33, p. 120-137, mar. 2010.

CIDADE-BRASIL. Lagoa do Tocantins. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-lagoa-do-tocantins.html>. Acesso em: 10 set 2024

CIDADE-BRASIL. Novo Acordo. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-novo-acordo.html>. Acesso em: 10 set 2024

CIDADE-BRASIL. Ponte Alta do Tocantins. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-ponte-alta-do-tocantins.html>. Acesso em: 10 set 2024

GOVERNO DO TOCANTINS. Governo do Tocantins realiza manutenção da TO-255 na região do Jalapão. Secretaria de Comunicação. Disponível em: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/governo-do-tocantins-realiza-manutencao-da-to-255-na-regiao-do-jalapao/1uom0ixcrytf>. Acesso em: 10 set 2024

GOVERNO DO TOCANTINS. Perfil do agronegócio tocantinense - versão final (P6). Disponível em <https://central.to.gov.br/download/115622>. Acesso em: 10 set 2024

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Online. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/lagoa-do-tocantins/panorama>. Acesso em 20 nov. 2023

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Online. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/novo-acordo/panoramaa>. Acesso em 20 nov. 2023

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Online. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/ponte-alta-do-tocantins/panorama>. Acesso em 20 nov. 2023

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AMAZÔNIA E DEMAIS BIOMAS. Avisos – Bioma Cerrado – Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. Acesso em 04 nov. 2023.

MAPBIOMAS, 2023. **Relatório Anual de Desmatamento 2022** - São Paulo, Brasil - 125 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em 04 nov. 2023.

MAPBIOMAS, 2022. **Relatório Anual de Desmatamento 2021** - São Paulo, Brasil - 125 páginas. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/rad2021/RAD2021_Completo_FINAL_Rev1.pdf. Acesso em 04 nov. 2023.

MATOPIBA, Observatório. Observatório de Conflitos Socioambientais do Matopiba. Disponível em <https://observatorio-matopiba.com.br/>. Acesso em 20 nov. 2023.

OLIVEIRA, Joelson Fernandes de. Identificação de danos ambientais em áreas das microrregiões do Jalapão e barreiras, na região do Matopiba. 2023. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Agrimensura e Cartográfica) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/38152>. Acesso em: 10 set 2024

SEBRAE. Novo Acordo. MPE de dados. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/novo-acordo>. Acesso em: \[dados de acesso\]

SEBRAE. Ponte Alta do Tocantins. MPE de dados. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/ponte-alta-do-tocantins>. Acesso em: SEBRAE. Lagoa do Tocantins. MPE de dados. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/lagoa-do-tocantins>. Acesso em: 10 set 2024