

Detecção de mudanças no uso da terra nos territórios especiais AMACRO e MATOPIBA

RESUMO

Paloma Soares Alvim

pasalvim98@gmail.com

orcid.org/0009-0003-1846-5527

Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Hylaea De Albuquerque Miller

hylaeamiller@gmail.com

orcid.org/0009-0003-5381-004X

Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Gustavo Macedo de Mello

Baptista

gmbaptista@gmail.com

orcid.org/0000-0002-1973-2725

Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil.

As mudanças no uso da terra nas regiões AMACRO (Amazonas, Acre e Rondônia) e MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) têm apresentado grande incidência de atividades agropecuárias, indicando um crescimento de conversão de vegetação nativa. Pela associação com impactos ambientais diversos, faz-se necessário uma avaliação da evolução da perda de vegetação nativa ao longo dos anos. Esta pesquisa analisa as mudanças de uso da terra nessas duas regiões e seus impactos ambientais, por meio de uma análise dos dados fornecidos pelo MapBiomass no período de 1985 a 2023. Para isto foi realizada uma análise estatística e descritiva do histórico de uso da terra nas áreas de estudo, acompanhada por uma discussão sobre os impactos ambientais. Observou-se uma diminuição da vegetação nativa e o crescimento da classe de uso "Agropecuária", na região AMACRO, a perda de "Formação Florestal" foi de aproximadamente 6,9 milhões de hectares, enquanto na MATOPIBA, a "Formação Savânica" perdeu 11,4 milhões de hectares e a "Formação Florestal" 4,5 milhões. O aumento das classes de "Agropecuária" no AMACRO a mais de 6,9 milhões, enquanto no MATOPIBA foi de 17,1 milhões. A pesquisa indicou impactos causados pela acelerada mudança no uso da terra.

PALAVRAS-CHAVE: MapBiomass. Vegetação Nativa. Territórios Especiais. Série Temporal. Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o avanço das técnicas de monitoramento e observação da Terra, incluindo o sensoriamento remoto e o geoprocessamento, desempenharam um papel essencial nos estudos globais sobre as alterações no uso e na cobertura da terra. A detecção dessas mudanças constitui um dos conjuntos de dados espaciais mais abrangentes, uma vez que oferece informações cruciais sobre a qualidade ambiental, o planejamento urbano, o estado da vegetação e as mudanças climáticas.

Com o objetivo de fornecer dados sobre as mudanças na cobertura da terra, foi criada a rede colaborativa MapBiomass, uma iniciativa do SEEG/OC (Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima), composta por ONGs, universidades e uma startup de tecnologia. A rede tem o intuito de realizar o mapeamento anual da cobertura e uso da terra, além do monitoramento mensal da superfície de água e das cicatrizes de fogo, utilizando dados a partir de 1985. O MapBiomass possibilita o monitoramento e a avaliação de áreas remotas em toda a extensão do território brasileiro, abrangendo os biomas nacionais e as florestas tropicais. O processo de conversão da vegetação nativa foi particularmente intenso na Amazônia e no Cerrado, onde 67,1 milhões de hectares e 94,6 milhões de hectares, respectivamente, sofreram a antropização.

Entre 1985 e 2023, o avanço da agropecuária foi registrado em todos os biomas brasileiros, no qual houve um crescimento de aproximadamente 13% para a Amazônia, e para o Cerrado, que atualmente tem metade de sua extensão, cerca de 50%, ocupado por atividades agropecuárias. Dois novos arcos de desmatamento têm se destacado pela expansão agrícola: o território conhecido como AMACRO, localizado no oeste da Amazônia, nas divisa entre Amazonas, Rondônia e Acre, onde o agronegócio já ocupa 7,6 milhões de hectares, equivalentes a 21% da área, e o MATOPIBA, localizado no nordeste do Cerrado, abrangendo os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, onde a expansão agropecuária alcançou 25 milhões de hectares em 2023, correspondendo a 34% do território.

As taxas de conversão de áreas naturais em zonas de desmatamento estão fortemente relacionadas às políticas agrárias que representam os interesses dos proprietários de terras no Brasil. Esse cenário tem impulsionado novos vetores de desmatamento nos dois principais biomas do país, que se consolidaram como as principais fronteiras agrícolas, motivando a concentração das pesquisas nessas regiões.

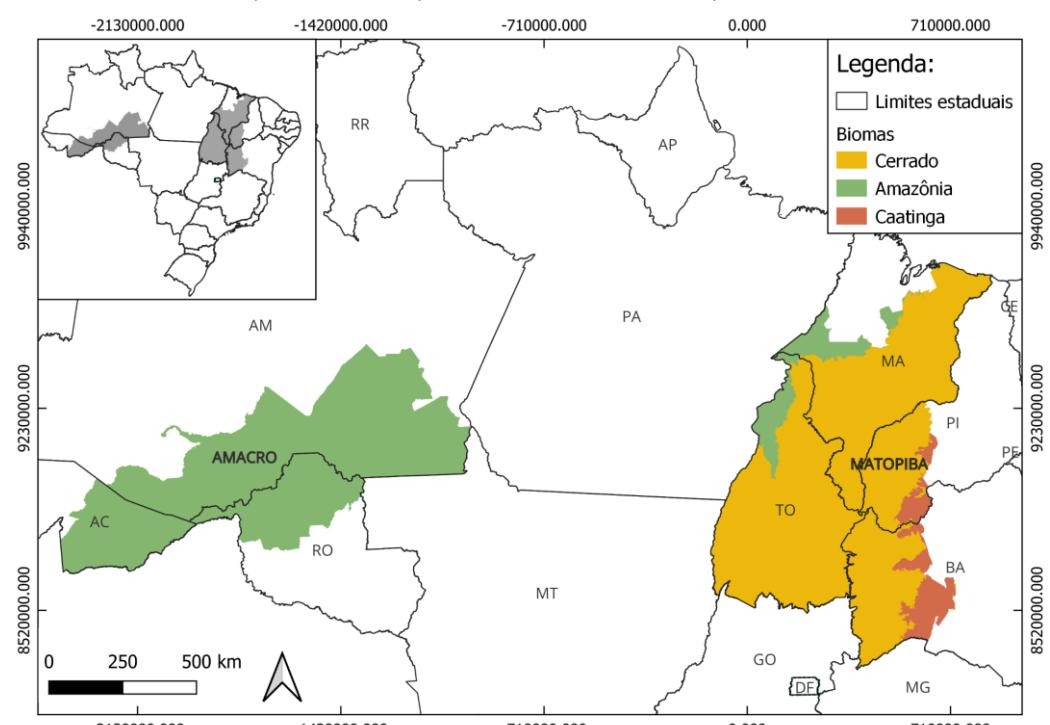
Diante do expressivo crescimento do desmatamento nessas áreas, os dados do MapBiomass foram analisados com o objetivo de avaliar as tendências temporais das classes de cobertura e uso da terra, discutir as variações temporais na área de estudo e investigar o histórico dos impactos resultantes das mudanças na cobertura e uso da terra nos territórios especiais AMACRO e MATOPIBA, no período de 1985 a 2023.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo, MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) e AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia), inseridas predominantemente nos biomas do Cerrado e da Amazônia, respectivamente (Figura 1), são consideradas como as principais fronteiras do país (MIRANDA *et al.*, 2014).

Figura 1 – Mapa de localização e limite da região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), do AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia) e seus biomas



Fonte: Autoria própria (2024).

MATOPIBA é um acrônimo utilizado para designar a região que abrange o estado do Tocantins, parte do Maranhão, Piauí e Bahia (Figura 1). A região foi oficializada no Decreto Nº 8.447 do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba (PDA-Matopiba) em 6 de maio de 2015, revogado posteriormente em 2020. A região do MATOPIBA está inserida em 337 municípios e 31 microrregiões geográficas, totalizando cerca de 73 milhões de hectares. Devido a uma combinação de fatores, como a topografia relativamente plana, a disponibilidade de tecnologias agrícolas e o baixo custo das terras, a produção agropecuária na região do MATOPIBA é intensiva e altamente produtiva, o que impulsionou uma grande expansão agrícola iniciada em 1985 (EMBRAPA, 2024).

A região é conhecida como a "última fronteira agrícola" do Brasil por abranger as últimas remanescentes de vegetação nativa do Cerrado e devido a seu crescimento acelerado da produção de grãos, especialmente soja, milho, e algodão, dos quais uma grande parcela é destinada ao mercado externo (CERQUEIRA *et al.* 2022).

Já região AMACRO é o território de fronteira entre os estados do Amazonas, Acre e Rondônia (Figura 1), sendo considerada como a nova fronteira do desmatamento na Amazônia, e se caracteriza pelo ritmo intenso e tendência de aumento e devastação da floresta (SANTOS *et al.*, 2023).

A área da região AMACRO é de aproximadamente 45 milhões de hectares de extensão, abrangendo cerca de 32 municípios com números relativamente altos de área desmatada nos últimos anos (SANTOS *et al.*, 2023).

MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente artigo, foi utilizada uma metodologia organizada em 3 etapas principais:

- Etapa 1: aquisição e caracterização dos dados do MapBiomass;
- Etapa 2: análise estatística descritiva do registro histórico de uso e ocupação da terra e análise de políticas e governos do Brasil que influenciaram o uso e a ocupação do território; e
- Etapa 3: comparação dos resultados obtidos e discussão dos impactos ambientais nas regiões de estudo.

AQUISIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados utilizados neste trabalho são referentes à Coleção 9 do MapBiomass, a qual inclui mapas e dados anuais de cobertura e uso da terra no Brasil, abrangendo o período de 1985 a 2023, com uma precisão geral mínima de 84,6%. Esses dados são abertos e de acesso público, gerados por classificação de mosaicos de características pré-processadas gerados a partir de coleções de arquivos do Landsat (Landsat 5, Landsat 7, Landsat 8 e Landsat 9) (MAPBIOMAS, 2023-2024).

Os dados utilizados nas figuras deste trabalho foram adquiridos por meio da página de estatísticas do MapBiomass (<https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>), sendo referentes aos dados de Cobertura e Transições dos recortes territoriais das regiões AMACRO e MATOPIBA. Para os dados do histórico de Mudanças do Uso e Ocupação do Solo, foram utilizados os dashboards da plataforma de Cobertura e Uso da Terra do MapBiomass (<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>) com filtro de recorte territorial para "Territórios Especiais".

Para a análise dos dados de uso e ocupação da terra, foram realizadas a descrição das tendências, o cálculo da diferença relativa em porcentagem, a comparação entre os dados e discussão das políticas e governos que corroboram para a dinâmica das mudanças do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

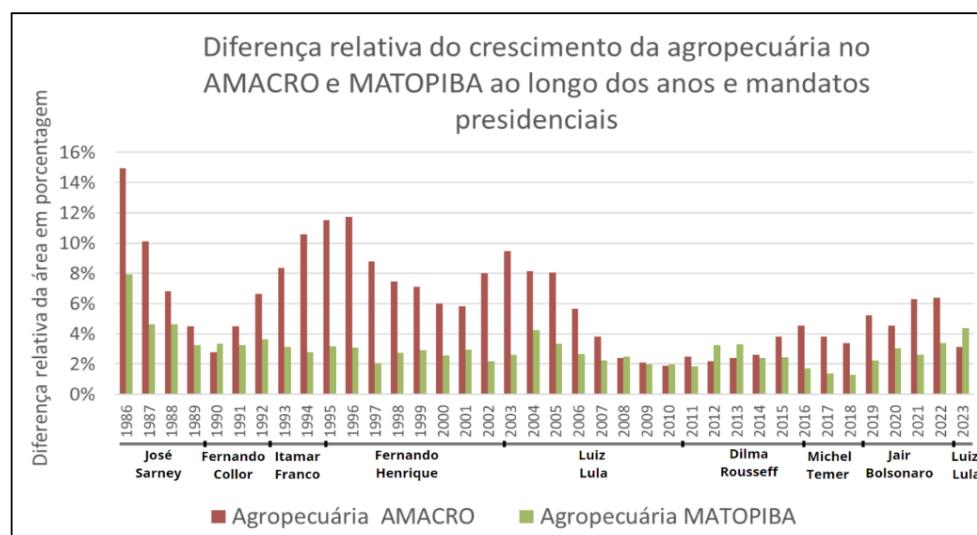
As regiões do AMACRO e MATOPIBA apresentaram crescimento positivo na classe de uso da terra destinada à agropecuária em todos os anos disponíveis no MapBiomass (1985-2023), esses novos vetores de desmatamento nos dois

principais biomas brasileiros motivaram o foco de pesquisa nessas áreas, pois despontaram em questão de dados de desmatamento. A Figura 2 mostra o crescimento da agropecuária em porcentagem nas duas regiões para cada ano, resultado do cálculo da diferença relativa em relação ao ano anterior.

Observa-se que, na região do AMACRO, os anos com maior crescimento na agropecuária foram 1986, 1995, 1996 e 1994, com valores de 14,96%, 11,52%, 11,72% e 10,12%, respectivamente. Na região do MATOPIBA, a Figura 2 indica um maior crescimento da agropecuária nos anos de 1986, 1987, 1988 e 2023, com aumentos de 7,92%, 4,65%, 4,64% e 4,36%, respectivamente. Nos anos de 1990, 2008, 2010, 2012, 2013 e 2023, é possível observar que a porcentagem da diferença relativa de conversão de áreas destinadas à agropecuária em relação ao ano anterior na área do MATOPIBA supera a da região do AMACRO.

Na Figura 2, é visto uma correlação positiva entre o crescimento da agropecuária nas regiões do AMACRO e do MATOPIBA, especificamente para os períodos de 1986 a 1990 e de 2004 a 2010 quando houve uma diminuição no crescimento anual, e de 2018 a 2022, quando ocorreu um aumento nas áreas destinadas ao agronegócio.

Figura 2 – Gráfico de diferença relativa com relação ao ano anterior da classe “Agropecuária” em porcentagem da região AMACRO e MATOPIBA



Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

Em relação às taxas de conversão da região AMACRO, muito se relaciona com a política ruralista que considera aqueles pertencentes às bancadas, as quais representam os interesses da classe dos proprietários de terra no Brasil (CUNHA, 2017). A fronteira agrícola capitalista na Amazônia é indício de uma ordem territorial protagonizada por políticos os quais estabelecem uma dinâmica territorial de apropriação de terras em meio à lógica do desenvolvimento desigual (MARGARIT *et al.*, 2012).

Já o polo centro responsável por uma territorialidade nas áreas de Cerrado, que refere-se à região do MATOPIBA, implicitamente teve suas intenções político-ideológicas sob o slogan de que ele seria um celeiro mundial de grãos o que levou aos discursos e as práticas que viabilizaram o governo a criar uma série

de mecanismos para o grande empreendimento na área do cerrado (SANTOS, 2016), trazendo essa maior consolidação de terras agricultáveis.

É possível observar um paralelo entre os mandatos presidenciais e a mudança de uso da terra em ambas as áreas pela Figura 2. Alguns períodos que marcam a diminuição da expansão territorial da agropecuária coincidem com os mandatos de José Sarney (1985-1990), Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010), e há variação intensa no governo FHC (1995-2003) na região AMACRO, enquanto um dos aumentos do crescimento da agropecuária para ambas as regiões ocorreu durante o mandato do ex-presidente Jair Bolsonaro (2019-2022).

Estudos de Bolliger e Oliveira (2010) e Khan e Silva (2023) destacam a dinâmica da Figura 2 e os paralelos entre os mandatos presidenciais. Bolliger e Oliveira (2010) afirmam que durante o governo de Sarney, o setor agropecuário enfrentou déficits devido à abertura comercial e alta inflação, mas se recuperou com modernização e profissionalização.

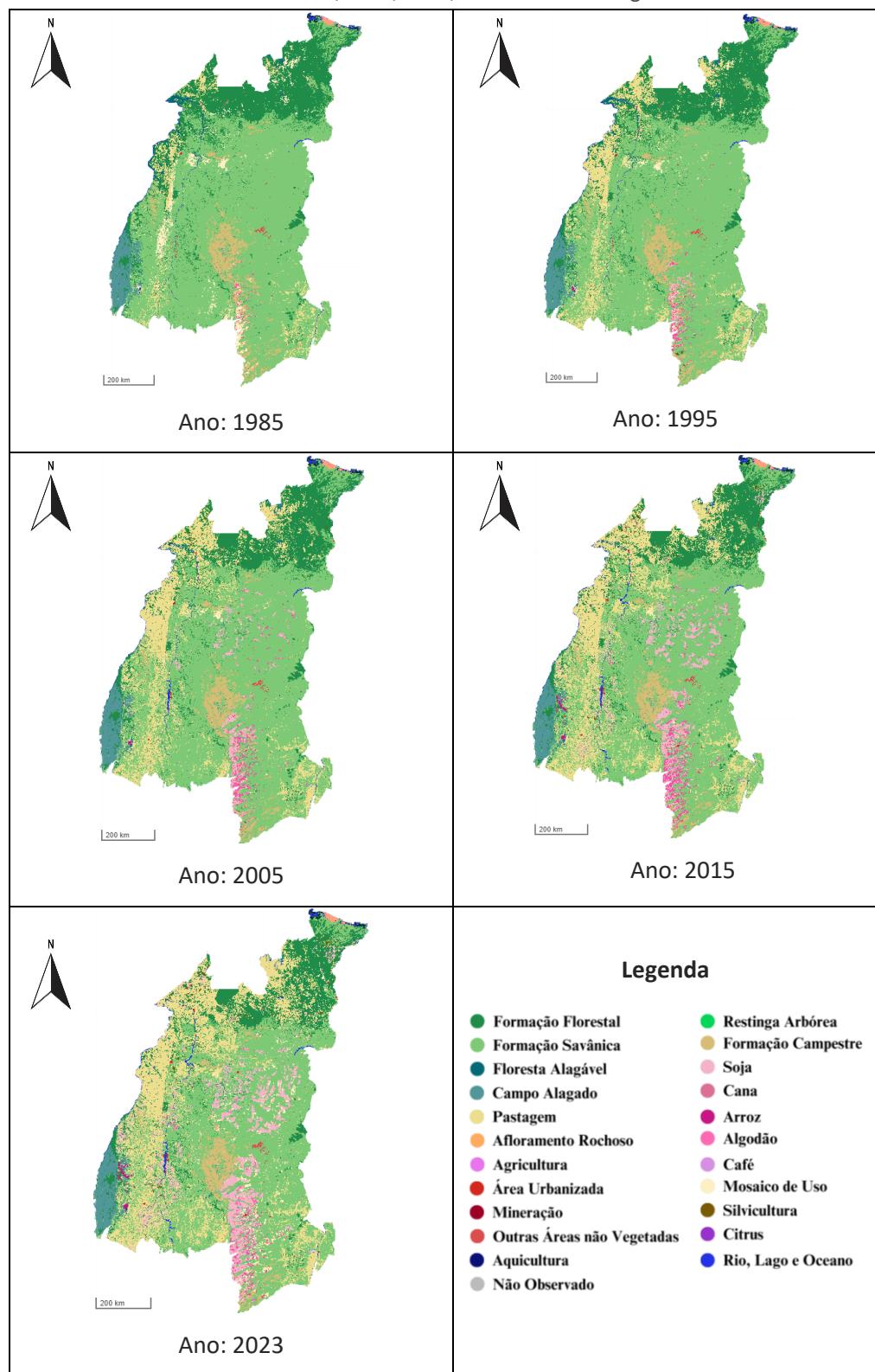
De acordo com Grisa (2021), no governo do FHC (1995-2003), com intuito de combater a inflação do governo anterior de Fernando Collor, houve uma tentativa de adequar o setor agropecuário ao mercado global, com foco em crédito rural de fontes não públicas. Já durante o primeiro e segundo mandato de Lula, Khan e Silva (2023) destacam políticas ambientais influentes que foram implementadas, como o Plano Estadual de Prevenção e Controle de Alternativas ao Desmatamento (PPCAD) e o Decreto Presidencial 6.321.

Na gestão de Jair Bolsonaro (2019-2022), Werneck *et al.* (2021) indicam a ocorrência de um desmonte das estruturas de proteção socioambiental, com 593 normas ambientais impactadas. A interrupção do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e a substituição de técnicos do Ibama por militares também contribuíram para o aumento do desmatamento e expansão da agropecuária.

MATOPIBA (MARANHÃO, TOCANTINS, PIAUÍ E BAHIA)

A transformação da cobertura da terra na região do MATOPIBA vem se intensificando ao longo dos anos. A Figura 3 mostra o histórico de mudanças no uso e ocupação do solo, sendo possível notar um grande avanço principalmente da soja, em conjunto com outras lavouras temporárias na região sul do MATOPIBA (oeste da Bahia). Também é possível verificar a expansão de soja na região central do MATOPIBA (Piauí e parte sul do Maranhão).

Figura 3 – Mapas do histórico de mudanças do uso e ocupação da terra e suas classes referente aos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023 na região do MATOPIBA

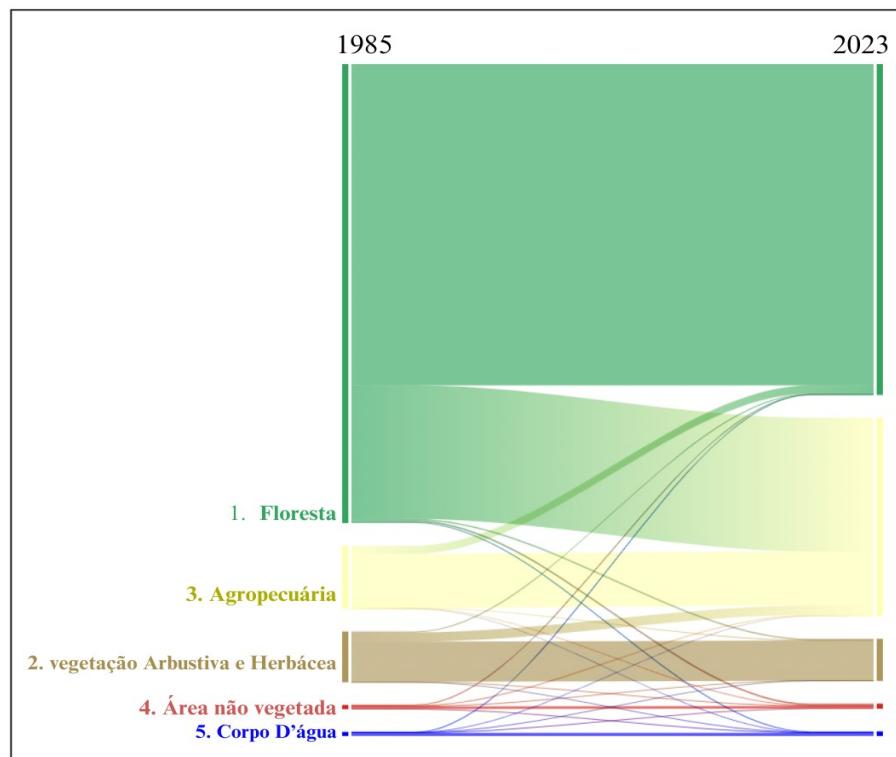


Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme o Diagrama de Sankey (Figura 4), é possível identificar que quase toda agropecuária da região se instaurou por meio de conversão da classe

“Floresta”, que inclui as “Formação Florestal” e “Formação Savânica”. A área da agropecuária triplicou de tamanho, indicando um crescimento de mais de 316%.

Figura 4 – Diagrama Sankey com dado nível 1 de uso e cobertura da terra do MapBiomass na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), de 1985 a 2023

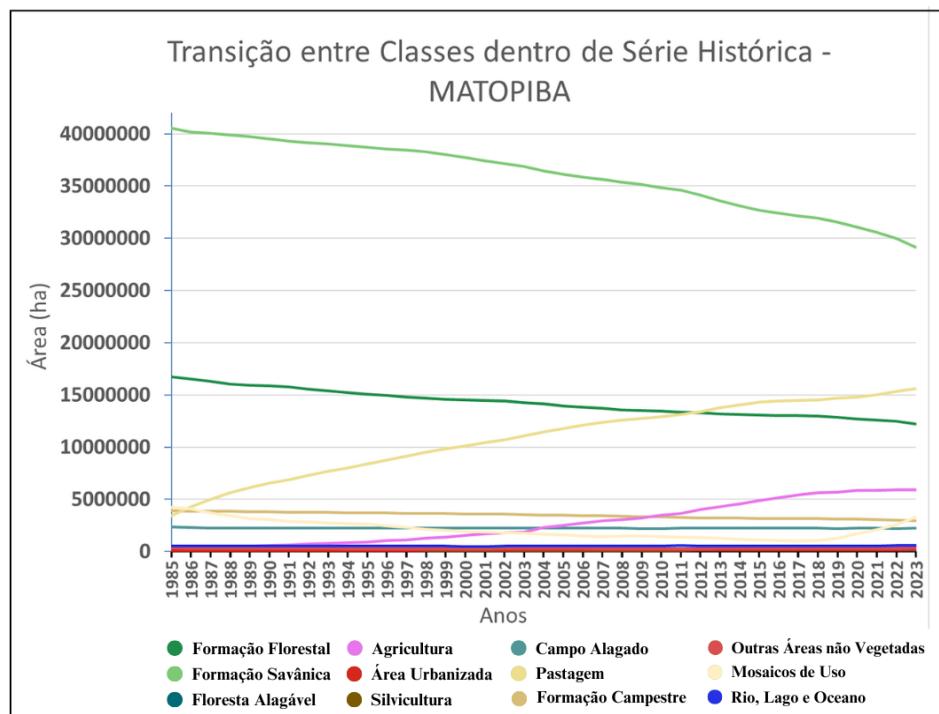


Fonte: Adaptado do Mapbiomas(2024).

A Figura 5 evidencia a série histórica do uso e cobertura da terra para os anos de 1985 a 2023 na região do MATOPIBA. Conforme apresentado na figura, as classes de “Formação Savânica” e “Formação Florestal” apresentaram uma queda constante para o período, com uma curvatura mais acentuada nos últimos anos, indicando uma maior perda de vegetação nativa. Em contraste, ocorreu um elevado crescimento de uso da terra para a pastagem, que chegou a ultrapassar, no ano de 2012, a quantidade de área destinada à formação florestal. A agricultura também teve um crescimento significativo, chegando a ultrapassar em área as classes como “Mosaico de Usos” em 2003, “Campo alagado e Área Pantanosa” em 2004 e a “Formação Campestre” em 2010.

Verificou-se que, no período de 1985 a 2023 as maiores perdas de cobertura do solo ocorreram para as classes “Formação Savânica” 11,4 milhões de hectares (15,6%), “Formação Florestal” com 4,5 milhões de hectares (6,2%), “Formação Campestre” com aproximadamente 1 milhão de hectare (1,4%). Em contraste, as classes com maior ganho de ocupação do solo foram: “Pastagem” com aproximadamente 12 milhões de hectares (16,6%), “Agricultura” com 5,7 milhões de hectares (7,8%) e “Silvicultura” com 251 mil hectares (0,3%).

Figura 5 – Gráfico de série histórica de uso e cobertura da terra na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) em área por hectare utilizando dados no nível 2 do MapBiomas



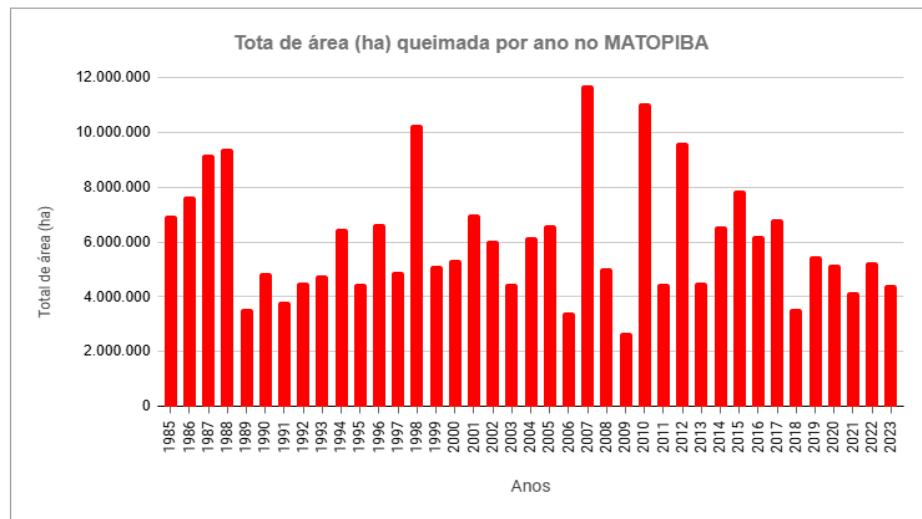
Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

O estudo de Queiroz (2009) correlaciona a grande expansão da área de plantio de soja no Cerrado com impactos diretos e indiretos nas espécies da flora e fauna e seus habitats naturais, especialmente relevante devido ao alto número de espécies endêmicas e à pequena porção de área preservada. Os sucessivos recordes de desmatamento nos principais estados produtores de soja tem, portanto, estreita conexão com a perda de biodiversidade no Cerrado.

Para a região do MATOPIBA, os anos que apresentaram a maior quantidade de área queimada, conforme representado na Figura 6, foram 2007, com queimadas em 16% da área, 2010 com 15%, 1998 com 14% e 2012 com 13%. No geral, a média anual de área queimada para o período analisado foi de aproximadamente 6,4 milhões de hectares, correspondendo a cerca de 8,7% da região. A pesquisa de Souza *et al.* (2020) encontrou uma relação positiva e moderada entre o desmatamento e o fogo, indicando um valor de correlação de Pearson (*r*) de +0,50, explicada pelo uso antrópico do fogo em diversas atividades, como o desmatamento e as práticas de manejo agrícola.

A pesquisa de Bustamante *et al.* (2012) indica como uma prolongação da estação seca no Cerrado pode aumentar a frequência e intensidade dos incêndios, podendo resultar em maiores perdas de biomassa e nutrientes na serapilheira, além de aumento da perda de nutrientes por processos de lixiviação, erosão, transporte de partículas e volatilização.

Figura 6 – Gráfico da área queimada registrada na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) no período de 1985 a 2023

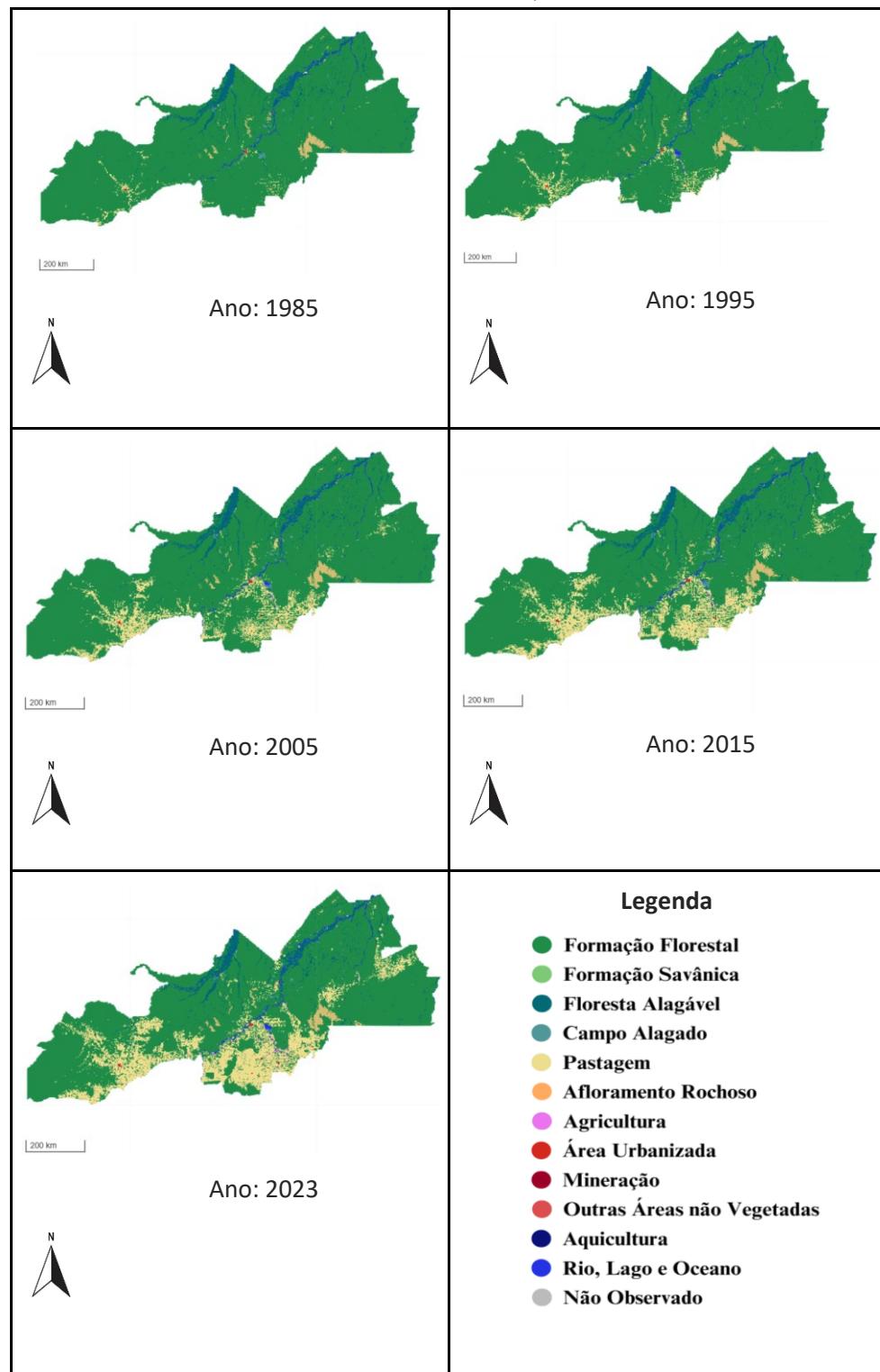


Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

AMACRO (AMAZONAS, ACRE, RONDÔNIA)

Conforme evidenciado nos mapas abaixo da Figura 7, as mudanças expressivas de uso e cobertura da terra referentes aos períodos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023, indicam uma alteração maior da área natural a partir do ano de 2005 até o último ano de 2023. Em 1985 apenas 1,56% do território era composto pela classe agropecuária; em 1995 aumentando para 3,65%; já em 2005 chegando em 8,47%; em 2015 alcançou cerca de 11,42%; e em 2023 chegou a máxima 16,74%, de acordo com dados do MapBiomas (2024).

Figura 7 – Mapas do histórico de mudanças do uso e ocupação do solo e suas classes referente aos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023 na região do AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia)

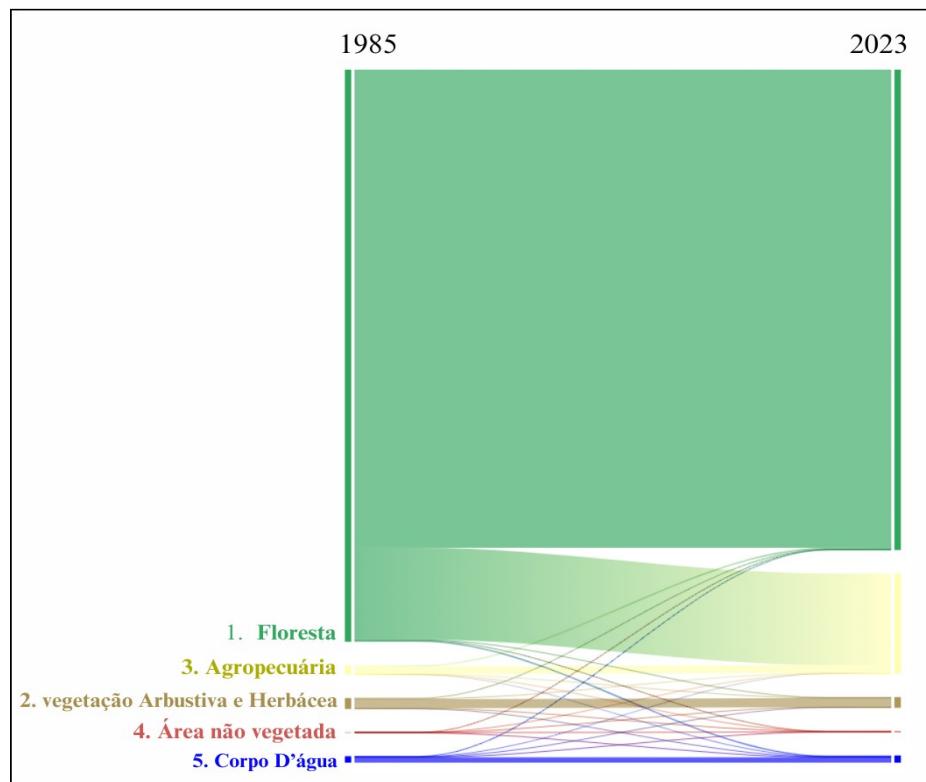


Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

A seguir, na Figura 8 é nítida a mudança do diagrama que apresenta um fluxo em que a largura das setas é proporcional a quantidade de área das classes, evidenciando a variação delas entre si. Destaca-se a crescente área da

agropecuária que aumentou mais de 1.073%, sendo a maioria proveniente de áreas antes ocupadas por florestas e, também em comparação às outras áreas que não apresentam uma grande alteração.

Figura 8 – Diagrama de Sankey com dados de nível 1 de uso e cobertura do solo do MapBiomas na região do AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia), de 1985 a 2023



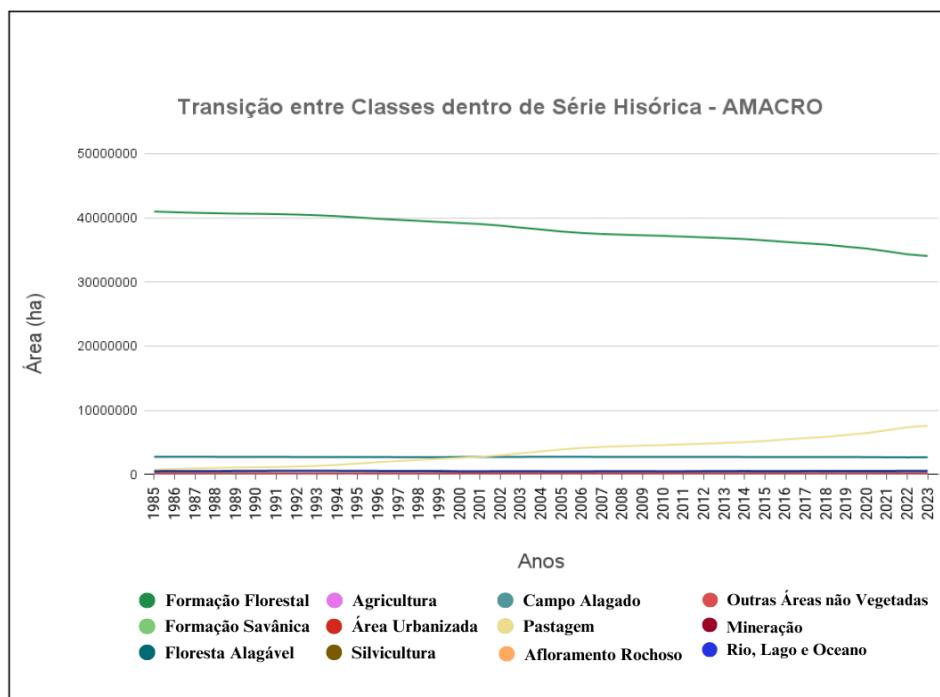
Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

Com base na análise de dados do MapBiomas utilizou-se a classe de nível 2 para a construção de estudo do uso e cobertura da terra, e por meio dessas informações foram detectados ritmos distintos de expansão do desmatamento na região durante a série histórica apresentada na Figura 9.

Observou-se um alto impacto da expansão da agropecuária na fronteira da região AMACRO sobre a vegetação nativa, e analisando o período entre os anos de 1985 e 2023, os dados afirmam que houve uma redução significativa na região de “Formação Florestal”, com aproximadamente 6,9 milhões de hectares (ha) de perda dessa classe, e um aumento significativo nos dados da “Pastagem”, em torno do mesmo valor anterior, cerca de 6,9 milhões de hectares.

O comportamento da classe Pastagem, por meio de uma avaliação da Figura 9, apresentou um crescimento contínuo até o último ano, sendo respectivamente inverso a classe de Formação Florestal que apresentou um decréscimo contínuo até o ano de 2023. Já outras classes apresentaram uma perda um pouco inferior exibindo uma menor variação dentro do gráfico, exibindo a perda de hectares em diferença entre os anos de 1985 e 2023.

Figura 9 – Gráfico de série histórica de uso e cobertura da terra na região do AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia) em área por hectare utilizando dados no nível 2 do MapBiomas

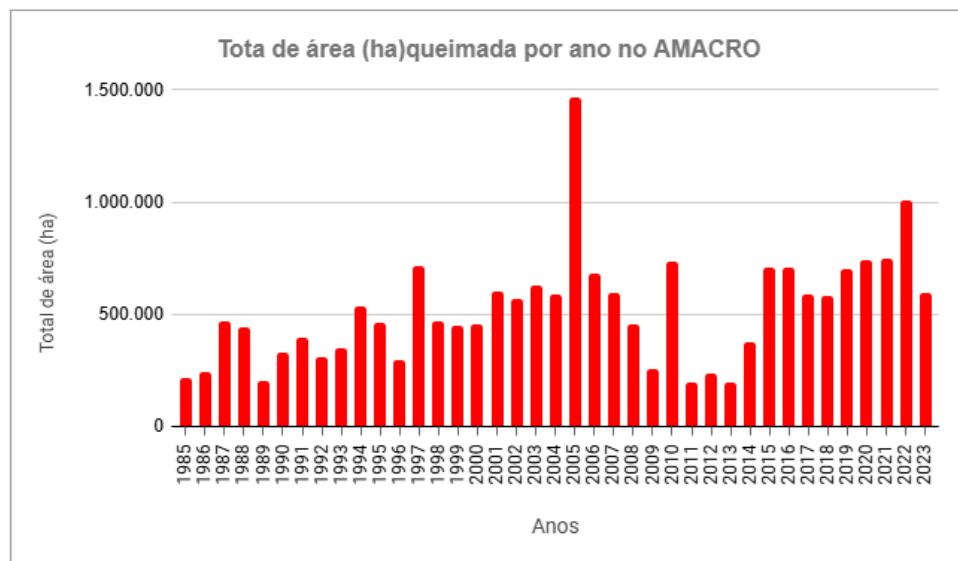


Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

Com base nos dados apresentados, pode-se inferir que existem grandes impactos negativos causados pelo crescimento do setor agropecuário dentro do território. A desestabilização pelo desmatamento traz consequências negativas para vários meios, dentre elas, os solos sofrem com a erosão, a compactação e a exaustão dos nutrientes, consequentemente, o tornando infértil e prejudicando a manutenção da produtividade agrícola (FEARNSIDE, 2022). Diante do exposto, Fearnside (2022) relata que a degradação torna-se cada vez mais intensa limitando o manejo florestal, transformando a área em improdutiva e impossibilitando a reabilitação da vegetação, além de obrigar a busca por mais áreas, resultando em mais desmatamento.

Em consequência do desmatamento, há liberação em níveis significantes de gás carbônico (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (NO₂), contribuindo ao efeito estufa e aquecimento global. A partir da Figura 10, mostra-se que o ano com maior registro de área queimada foi 2005, com cerca de 1.466.557 de hectares de alertas, mantendo uma variação durante os anos até uma alta significativa no ano de 2022, apresentando cerca de 1.005.353 hectares de área queimada e o ano de menores alertas de queimadas registrado foi em 2013 com 193.624 hectares queimados.

Figura 10 – Gráfico da área queimada em hectares registrada na região do AMACRO (Amazonas, Acre, Rondônia) no período de 1985 a 2023



Fonte: Adaptado do MapBiomas (2024).

De acordo com Fearnside (2022), além do efeito estufa, as transformações nas florestas influenciam também no clima reduzindo a evapotranspiração, sobretudo na época de seca, diminuindo a precipitação da região. Observou-se a associação inversa da quantidade de precipitação com as ocorrências de queimadas, além da elevação da temperatura média, somando-se a elevação de CO₂ (BOLWERK; ERTZOGUE, 2021).

CONCLUSÃO

A detecção das mudanças no uso da terra ao longo dos anos facilita a identificação das transformações ambientais e socioeconômicas de um território, permitindo reconhecer padrões de conversão de ecossistemas naturais, como florestas e vegetação nativa, em áreas voltadas para atividades como agropecuária, mineração ou expansão urbana. As tendências e os impactos ambientais da transformação do solo nas regiões do MATOPIBA e AMACRO e sua correlação com fatores macropolíticos e econômicos entre os anos de 1985 e 2023 analisados na pesquisa, destacam um crescimento contínuo da agropecuária, que resultou na conversão da vegetação nativa em áreas principalmente de pastagem em ambas as regiões e em áreas de cultivo agrícola para o MATOPIBA. As maiores perdas de cobertura de solo identificadas na região do MATOPIBA ocorreram nas classes "Formação Savânea", com uma redução de 11,4 milhões de hectares (15,6%), e "Formação Florestal", com 4,5 milhões de hectares (6,2%). Em 1985, a área destinada à agropecuária correspondia a 10,85%, enquanto as florestas representavam 78,99%, sendo que no ano de 2023, esses valores eram de 34,31% para agropecuária e 56,82% para florestas, revelando uma perda de 22,17% de áreas florestais e um ganho de 23,46% da área total do MATOPIBA para agropecuária.

Foi identificado na região do AMACRO maiores perdas da classe de "Formação Florestal", a qual representava 40,9 milhões de hectares (89,44%) em

1985, caindo para 36,7 milhões de hectares (80,14%) em 2023. As áreas com pastagem da AMACRO, por sua vez, aumentaram de 713.921,00 hectares (1,56%) para 7,6 milhões de hectares (16,74%) no mesmo período, crescendo 15,18%. Os dados da pesquisa identificam que os anos de maior área queimada no MATOPIBA foram 2007, com 11,7 milhões de hectares queimados, e no AMACRO, em 2005, com 1,46 milhões de hectares. A queima de vegetação nativa impacta não só ao nível local, pela perda de nutrientes da serapilheira, mas em nível global, devido ao ciclo de carbono, com as perdas de biomassa influenciando as trocas radiativas da Terra e mudanças climáticas.

A constante e rápida expansão da agropecuária em ambos os locais analisados se refletiu em numerosos impactos ambientais. Entre os principais problemas estão as queimadas provocadas pela ação humana, resultantes na perda da cobertura vegetal e aumento da emissão de gases de efeito estufa; o desmatamento acelerado, que contribui para processos erosivos; a degradação das pastagens, causada por um manejo inadequado; a alteração do regime hídrico, levando à alteração nos padrões de chuva e disponibilidade de água; a contaminação do solo e dos recursos hídricos por uso exacerbado de agrotóxicos e o declínio populacional de espécies da fauna local, pela destruição dos habitats naturais e a fragmentação das florestas.

A ação dos governos e grupos de interesse mostrou ter uma influência significativa sobre as taxas de desmatamento, com a vontade política e os fluxos monetários dos serviços ambientais sendo fatores determinantes na redução da velocidade do desmatamento. A pesquisa revelou que os períodos de expansão territorial da agropecuária nas duas regiões coincidem com as gestões que enfraqueceram as políticas de proteção ambiental.

No Brasil, o desmatamento ilegal é combatido principalmente com ações como licenças, fiscalizações e multas. Apesar disso, os resultados nem sempre são consistentes, e os índices de desmatamento continuam variando, como mostrado na pesquisa. Diversos órgãos públicos, como IBAMA, ICMBio, FUNAI, e o INPE, têm desempenhado papéis importantes no combate ao desmatamento, por meio de monitoramento e fiscalização. No entanto, para uma real diminuição de práticas de desmatamento, é necessária uma maior vontade política e incentivos financeiros, como a remuneração por serviços ambientais e conscientização sobre os impactos ambientais. As organizações como o MapBiomas têm proposto soluções em parceria com órgãos governamentais, visando o aprimoramento de métodos e ampliação de transparência nas ações de combate ao desmatamento.

O desmatamento, muitas vezes justificado como parte do progresso econômico, expõe uma contradição: a destruição do meio ambiente acaba prejudicando o desenvolvimento a longo prazo. A ideia de que é "necessário" continuar desmatando mostra uma visão imediatista que ignora as consequências a longo prazo, como a destruição de ecossistemas importantes e o esgotamento dos recursos naturais. Proteger as florestas e recuperar áreas degradadas não deveria ser visto como um empecilho para o desenvolvimento, mas como uma parte fundamental de um plano que combine crescimento econômico e sustentabilidade ambiental de forma equilibrada e integrada.

Detection of changes in land use in the AMACRO and MATOPIBA special territories

ABSTRACT

The changes in land use in the AMACRO (Amazonas, Acre, and Rondônia) and MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí, and Bahia) regions have shown a high incidence of agricultural activities, indicating an increase in the conversion of native vegetation. Due to its association with various environmental impacts, it is necessary to assess the evolution of native vegetation loss over the years. This research analyzes land use changes in these two regions and their environmental impacts through an analysis of data provided by MapBiomass from 1985 to 2023. For this purpose, a statistical and descriptive analysis of the land use history in the study areas was conducted, accompanied by a discussion on environmental impacts. A decrease in native vegetation and an increase in the "Agriculture and Livestock" land use class were observed. In the AMACRO region, the loss of "Forest Formation" was approximately 6.9 million hectares, while in MATOPIBA, "Savanna Formation" lost 11.4 million hectares, and "Forest Formation" lost 4.5 million hectares. The increase in the "Agriculture and Livestock" class reached 15.18% in AMACRO, while in MATOPIBA, it was 23.46%. The research indicated impacts caused by the accelerated change in land use.

KEYWORDS: MapBiomass. Native Vegetation. Special Territories. Time Series. Environmental Impacts.

REFERÊNCIAS

BOLLIGER, Flavio; OLIVEIRA, Octávio. **Brazilian Agriculture: A Changing Structure.** IBGE - Brazilian Institute of Geography and Statistics, 2010. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Flavio-Bolliger/publication/235635521_Brazilian_Agriculture_A_Changing_Structure/links/55a67c0a08ae410caa74d7bb/Brazilian-Agriculture-A-Changing-Structure.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

BOLWERK, Diógenes Alencar; ERTZOGUE, Marina Haizenreder. Mudanças climáticas e/ou mudanças socioculturais na Amazônia Legal. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 1, p. 202-213, 2021. Disponível em: <https://www.sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2021.001.0017>. Acesso em: 30 ago. 2024.

BUSTAMANTE, MMC; GB NARDOTO; PINTO, AS; *et al.* Potential impacts of climate change on biogeochemical functioning of Cerrado ecosystems. **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, n. 3 suppl, p. 655-671, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/VMMMy4wWDCd8cMp9hdVX7bhy/?lang=en>. Acesso em: 2 set. 2024.

CERQUEIRA, Cristiane; JESUS, Clesio; FERRAZ, Marcelo; *et al.* **A Relação Entre Produção Agropecuária, Estrutura Fundiária E Características Socioeconômicas Do Maranhão, Tocantins, Piauí E Bahia (Matopiba) Antes E Após A Sua Institucionalização.** Livros, n. Agricultura e diversidades, p. 181–214, 2022. *E-book*.

CUNHA, Paulo Roberto; DE MELLO-THÉRY, Neli Aparecida. **Financiamento privado de campanha eleitoral: O agronegócio bancando a queda do Código Florestal brasileiro de 1965.** Guaju, Matinhos, v. 3, n. 2, p. 3-31, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/328079369.pdf>. Acesso em 12 out. 2024.

DOS SANTOS, B. N.; DE SOUZA F., R. F. P.; DO SOCORRO A., M.. **Dinâmica do desmatamento na região Amacro com o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD).** 2023. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2023/05.14.23.28/doc/156187.pdf> Acesso em: 15 ago. 2024.

EMBRAPA (2014). **Cerrado: Corredor de biodiversidade.** Brasília: EMBRAPA. EMBRAPA - MATOPIBA. Portal Embrapa. www.embrapa.br/tema-matopiba/sobre-o-tema. Acesso em: 20 jul. 2024.

FEARNSIDE, P. M. **Destrução e conservação da floresta amazônica.** 2022. *E-book*.

GRISA, C. O agronegócio e agricultura familiar no planejamento setorial nos governos FHC, Lula e Dilma: continuidades e descontinuidades. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 29, n. 3, p. 545-573, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5999/599968687003/599968687003.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

KHAN, A.; SILVA, L.. **A influência dos principais determinantes e da governança sobre o desmatamento na Amazônia Legal brasileira: uma abordagem por painel (2003-2020)**. 2023. Disponível em: https://inctppe.die.ufrj.br/desenvolvimentoemdebate/pdf/dd_v11_n1_ahmad_saeed_khan_e_laura_costa_silva.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

MAPBIOMAS. **General “Handbook”: Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**. Collection 8. 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/ATBD-Collection-8-v1.1.docx.pdf>. Acesso em: 1 set. 2024.

MAPBIOMAS. **General “Handbook”: Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**. Collection 9. [s.l.: s.n.], 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/08/ATBD-Collection-9-v2.docx.pdf>. Acesso em: 1 set. 2024.

MAPBIOMAS, Projeto. **Conheça os Passos da Metodologia Mapbiomas**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/atbd-entenda-cada-etapa/>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MARGARIT, Eduardo; JÚNIOR, Francisco José Avelino. A Dinâmica da Fronteira Agrícola Capitalista na Amazônia. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Seção Três Lagoas, p. 8-29, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/article/view/605/405>. Acesso em: 31 jan. 2025.

MIRANDA, E., MAGALHÃES, L., CARVALHO, C. **Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA, NOTA TÉCNICA, Campinas, SP Maio, 2014**. EMBRAPA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139202/1/NT1-DelimitacaoMatopiba.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

QUEIROZ, Fábio. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. **Sociedade & natureza**, v. 21, n. 2, p. 193-209, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/gTGtjcJrWmVb98zWgdM7Z5Q/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 6 set. 2024.

SANTOS, Clóvis. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados – PRODECER: um espetro ronda os cerrados

brasileiros. Japanese-Brazilian Cooperation Program for Development of the Cerrados-PRODECER: a specter circles over Brazil's cerrados. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 24, n. 2, p. 384–416, 2016. Disponível em: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/802>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SOUZA, A.; GALVÃO, L.; KORTING, T.; *et al.* Dynamics of savanna clearing and land degradation in the newest agricultural frontier in Brazil. **GIScience & Remote Sensing**, v. 57, n. 7, p. 965–984, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15481603.2020.1835080?needAccess=true>. Acesso em: 31 ago. 2024.

WERNECK, F.; SORDI, J.; ARAÚJO, S. & ANGELO, C. **Passando a boiada: o segundo ano de desmonte ambiental sob Jair Bolsonaro**. Observatório do clima, 2021. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/03/Passando-a-boiada-1.pdf>. Acesso em: 3 set. 2024.

Recebido: 18 fev. 2025

Aprovado: 12 set. 2025

DOI: 10.3895/rbgeo.v13n2.19946

Como citar: Alvim, P. S.; Miller, H.A.; Baptista, G. M. M.; Detecção de mudanças no uso da terra nos territórios especiais AMACRO e MATOPIBA. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 285-303, jul./dez. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Paloma Soares Alvim

Universidade de Brasília, CEP 70910-900, Plano Piloto, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

