

TRANSFORMAÇÕES NO USO E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA – MA

Data de aceite: 01/09/2023

Taíssa Caroline Silva Rodrigues

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz - Maranhão.
<https://orcid.org/0000-0002-7320-2717>

Helen Giovanna Pereira Fernandes

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
<https://orcid.org/0009-0009-7746-4587>

Eduarda Vaz Braga

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz - Maranhão
<https://orcid.org/0000-0002-6625-1668>

Ivanilde Lima Silva

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz - Maranhão
<https://orcid.org/0009-0004-6447-0551>

Isolda Cordeiro Carvalho

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz - Maranhão
<https://orcid.org/0009-0003-5344-4609>

Nivea Sousa Fonseca

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz - Maranhão
<https://orcid.org/0009-0009-2692-9567>

Jorge Diniz de Oliveira

Universidade Estadual da Região
Tocantina do Maranhão
Imperatriz-Maranhão
<https://orcid.org/0000-0001-9421-0524>

RESUMO: A Amazônia maranhense sofreu um crescimento acelerado ocorrido desde a década de 1960 quando os grandes projetos rodoferroviários (BR 010 - Belém/Brasília e Ferrovia Carajás - Carajás (PA)/São Luís (MA) e industriais (Projeto Grande Carajás) começaram a ser implantados, causando um acelerado processo de desmatamento, queimadas e construção de vilas que se tornaram cidades com atividades econômicas centrais na região. O município escolhido para este estudo foi Açailândia que está situado no bioma amazônico e passou por diversas transformações da paisagem e conseqüentemente do uso e cobertura da terra ao longo das décadas estudadas. O objetivo principal da pesquisa foi compreender quais foram as maiores transformações da paisagem e uso cobertura da terra do município de Açailândia nos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2021. Para alcançar o objetivo

proposto foi utilizado dados do programa MapBIOMAS, gerados a partir de imagens de satélite da família *LANDSAT* e baixados a partir do *Google Earth Engine*. Para a classificação usou-se o software livre QGIS e para a criação do gráfico o programa estatístico R. Dessa forma, pode-se constatar que a entrada de grandes projetos assim como a construção da Br 010 e 222, impulsionaram as grandes mudanças na paisagem. Açailândia perdeu uma grande parte da Floresta Primária de 1985 para o que hoje se transformou em pastagem, silvicultura e soja, mudanças que acabaram ocasionando diversos impactos ambientais, dentre eles processos erosivos complexos, que foram gerados devido a falta de cobertura vegetal. A área de estudo passa por essas modificações sem o planejamento adequado o que gera impactos à sociedade e ao ambiente. Assim a metodologia utilizada neste trabalho se mostrou suficiente para alcançar os objetivos propostos.

PALAVRAS-CHAVE: Transformações, uso e cobertura, MAPBIOMAS.

TRANSFORMATIONS IN LAND USE AND COVERAGE IN THE MUNICIPALITY OF AÇAILÂNDIA - MA

ABSTRACT: The Maranhão Amazon region experienced accelerated growth since the 1960s when major road and railway projects (BR 010 - Belém Brasília and Carajás Railway - Carajás (PA) São Luís (MA)) and industrial projects (Carajás Mining Project) began to be implemented. These developments led to an accelerated process of deforestation, wildfires, and the construction of villages that evolved into cities with central economic activities in the region. The chosen municipality for this study was Açailândia, located in the Amazon biome, which underwent several landscape transformations and consequent changes in land use and coverage over the decades under investigation. The main objective of the research was to understand what were the biggest transformations in the landscape and land cover use of the municipality of Açailândia in the years 1985, 1995, 2005, 2015 and 2021. To achieve the proposed objective, data from the MapBIOMAS program, generated from satellite images of the *LANDSAT* family and downloaded from *Google Earth Engine*. For the classification, the free software QGIS was used and for the creation of the graph, the statistical program R. It was found that the introduction of large projects, such as the construction of BR 010 and 222, drove significant landscape changes. Açailândia lost a considerable portion of its primary forest in 1985, which has now been transformed into pastureland, forestry, and soybean fields, leading to various environmental impacts, including complex erosive processes resulting from the lack of vegetation cover. The area under study undergoes these modifications without proper planning, which generates impacts on both society and the environment. Thus, the methodology used in this study proved to be sufficient in achieving the proposed objectives.

KEYWORDS: Transformations, Use and Coverage, MAPBIOMAS.

1 | INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão está em uma área de transição, entre os biomas amazônico e cerrado, configurando uma das regiões mais dinâmicas em termos ambientais do território nacional (Rodrigues, 2018). Com isso apresenta uma diversidade de características ambientais e sociais que estão relacionadas ao terreno de transição ao qual está inserido.

Essas características apresentam relação direta ao seu processo de ocupação e transformações do uso e cobertura da terra nas regiões. Um outro fator responsável pelas mudanças da sua paisagem é o desenvolvimento dos centros urbanos ao longo da história, que está relacionado com a migração da população rural para as cidades, atraídas pelas ofertas de trabalho, tanto comercial, industrial e serviços (Da Silva Júnior, 2023), o que acaba moldando os espaços ocupados e gera consequências negativas e positivas.

Na Amazônia maranhense esse crescimento ocorreu de forma acelerada ocorrido desde a década de 1960 quando os grandes projetos rodoferroviários (BR 010 - Belém/Brasília e Ferrovia Carajás - Carajás (PA)/São Luís (MA) e industriais (Projeto Grande Carajás) começaram a ser implantados, causando um acelerado processo de desmatamento, queimadas e construção de vilas que se tornaram cidades com atividades econômicas, que na maioria dos casos, são dependentes de todo esse processo de degradação (Castro; Santos, 2016).

No Maranhão, ocorreu uma expansão significativa da região conhecida como MATOPIBA, impulsionada principalmente pela produção em larga escala da soja, que foi intensificada na década de 1990 (Oliveira, 2022). O avanço da pastagem, e assim de atividades pecuárias, no estado do Maranhão teve início no século XVIII, com a ocupação dessa parte do território, nesse momento a pecuária era majoritariamente de subsistência, para dar base às expedições de reconhecimento, expansão e ocupação (Azevedo, 2022).

Atualmente, no estado, há mais de 225 mil hectares dedicados à silvicultura (IBGE, 2019). A expansão significativa ocorreu a partir da implantação da empresa Suzano Papel e Celulose no município de Imperatriz, no ano de 2008 (Oliveira, 2019). Inicialmente, o plantio de eucalipto no estado do Maranhão, especificamente em Açailândia, tinha como objetivo fornecer energia para as siderúrgicas locais, requerendo investimentos na expansão das áreas plantadas para suprir os fornos industriais (Oliveira, 2022). Essa expansão afeta não apenas pequenas propriedades de agricultura familiar, invadindo suas áreas, mas também causa impactos significativos no trabalho rural e na produção de culturas alimentares tradicionais (Oliveira, 2022).

A formação e ocupação das terras do município de Açailândia data dentre os anos de 1958 e 1960 está atrelada e vinculada aos projetos governamentais da União de ocupação populacional e posterior exploração econômica da Amazônia Oriental Brasileira e interligação rodo-ferroviária desta e demais regiões à recente capital Brasília, com a construção da BR 010 Belém-Brasília, autorizada pelo então presidente Juscelino Kubitschek através de decreto nº 43.909 (Das Chagas Sousa; Vacovski; Soares, 2017).

Para a observação, extração e análise das informações das mudanças de cobertura e uso da terra, surge, nos anos de 1960, o Sensoriamento Remoto (SR), termo cunhado no início por Evelyn L. Pruit e colaboradores, que passou a ser uma importante técnica de coleta automática de dados para o levantamento e monitoramento dos recursos terrestres em diferentes escalas de análise (Rodrigues, 2018). Os dados de sensoriamento remoto

são uma das principais fontes de informação atualmente, e os bancos de dados geográficos são integrados aos sistemas de informações geográficas para análise de vulnerabilidade de ambientes naturais e construídos (Bacani *et al.*, 2015).

A caracterização da mudança do uso da terra e cobertura vegetal possibilita compreender os processos de alteração do espaço geográfico e os efeitos dessas ações no mesmo, podendo ser considerado o primeiro passo para elaboração de um trabalho de planejamento e gestão ambiental (Alves *et al.*, 2019). Portanto é interessante entendermos a conceituação dos termos “uso e cobertura da terra” que são frequentemente empregados de forma incorreta e ainda geram confusões em seu uso.

Para Prado (2009) e Novo (2010), entende-se por cobertura da terra a caracterização dos objetos da superfície terrestre em termos de suas propriedades biofísicas, físicas e químicas que exibem uma relação própria de interação energia-matéria, ou seja, ao revestimento da terra. Já o uso da terra, Jensen e Cowen (1999) definem que se refere ao modo como a terra é utilizada, ou seja, refere-se aos propósitos humanos associados àquela cobertura, por exemplo: pecuária, recreação, conservação, área residencial, área de mineração, área de extração, etc.

Diante disso, o presente capítulo tem como objetivo principal realizar uma análise multitemporal das mudanças ocorridas na paisagem e no uso e cobertura da terra, no período de 1985 a 2021 buscando correlacionar esse fenômeno espacial ao processo histórico-econômico de ocupação dessa região, por meio dos dados do programa do MAPBIOMAS e o uso de Geotecnologias.

2 | METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O município de Açailândia teve sua autonomia política em 06 de junho de 1981, está inserido na Mesorregião Oeste Maranhense, dentro da Microrregião de Imperatriz (Figura 1). Segundo o IBGE (2022), o município apresenta uma área territorial de 5.805,159 km², com uma população de aproximadamente 106.550 habitantes e uma densidade demográfica de 18,35 hab/km². Limita-se ao Norte com o município de Bom Jardim, ao Sul com os municípios de São Francisco do Brejão e Cidelândia, a Leste com os municípios Bom Jesus da Selva, Amarante do Maranhão e João Lisboa e a Oeste com o município de Itinga do Maranhão e o estado do Pará (IBGE, 2022).

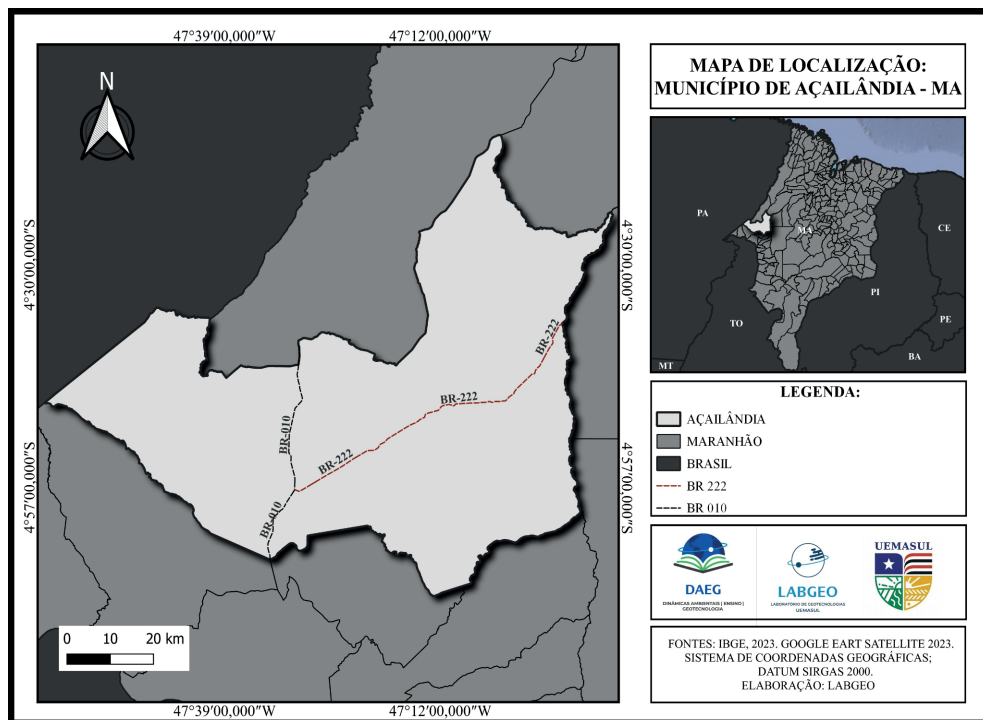


Figura 1. Mapa de localização do município de Açailândia - MA

Fonte: Autoras (2023).

Em relação aos aspectos fisiográficos do município, a altitude da sede é de 240 metros acima do nível do mar e a variação térmica durante o ano é pequena, com temperaturas que oscilam entre 21,7°C e 32,2°C. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical (AW') úmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso, que vai de novembro a abril, com médias mensais superiores a 242mm e outro seco, correspondente aos meses de maio a outubro (Feitosa; Trovão, 2006)

2.2 Procedimentos metodológicos

Para a realização desta pesquisa foram realizadas diferentes etapas. A primeira etapa compreendeu o levantamento bibliográfico, em que se levantaram conteúdos relacionados aos temas propostos no trabalho. Este levantamento foi realizado, principalmente, em artigos científicos, teses de doutorados e dissertações de mestrado, em que se tratava do município de Açailândia e da Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense.

Na segunda etapa do trabalho, foi realizada a etapa de classificação das imagens e produção dos mapas temáticos e gráficos. Os dados de uso e cobertura foram obtidos por meio da base de dados da plataforma do MapBiomass. O MapBiomass é uma rede colaborativa,

formada por ONGs, universidades e startups de tecnologia que produz o mapeamento anual da cobertura e uso da terra e monitora a superfície de água e as cicatrizes de fogo mensalmente com dados a partir de 1985. Todos os mapas anuais de cobertura e uso da terra do MapBiomas são produzidos a partir da classificação supervisionada pixel a pixel de imagens dos satélites da família *Landsat*. O processo é realizado com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) por meio da plataforma *Google Earth Engine* que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem.

Para a realização deste trabalho, os dados para a produção dos mapas de uso e cobertura da terra foram dos anos de: 1985, 1995, 2005, 2015 e 2021, este último foi escolhido por ser a coleção mais recente lançada pelo projeto. Foram adquiridos pela plataforma *Google Earth Engine* (coleção - 7.1, MAPBIOMAS), utilizando o script *mapbiomas-user-toolkit-lulc.js* gerado na linguagem javascript, que permitiu obter dados de cobertura dos municípios correspondentes da área de estudo, advindos de imagens do satélite LANDSAT com resolução espacial de 30 m.

Na última etapa, utilizou-se o software *Qgis 3.28.7* para a elaboração dos mosaicos com os arquivos rasters seguindo o recorte do limite da área de estudo para cada ano. No software *ArcMap 10.8*, foram aplicados os cálculos de áreas em todos os mapas. Os cálculos foram aplicados em quatro etapas seguidas: a adição de campos de valores na tabela de atributo de cada mapa, a junção dos polígonos de cada classe ou unidade de feição em um só, o cálculo da área mapeada por classe/unidade e a aplicação da fórmula $\text{Área (\%)} = \text{área mapeada} \div \text{área total} * 100$ na álgebra de mapas, essa mesma metodologia aplicou-se em todos os mapas elaborados. Para finalizar, utilizou-se os dados de áreas para a produção dos gráficos no software *R*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até a década de 1980, Açailândia estava geograficamente e administrativamente vinculada ao município de Imperatriz, neste período, a utilização da terra estava diretamente ligada a processos econômicos, notadamente à agricultura, pecuária e exploração madeireira. Consequentemente, nesse contexto econômico específico, a região em questão exibiu uma configuração territorial predominantemente rural. Porém, regiões como a de Açailândia passaram por diversos investimentos por parte do governo, que segundo de Pereira (2018) visavam povoar e urbanizar essas áreas do território nacional, para tais, foram criados meios em que o processo de urbanização se acentuou.

O processo de uso e cobertura da terra no município de Açailândia pode ser dividido em dois momentos, o primeiro se refere à fase antes da chegada das indústrias siderúrgicas, até a primeira metade dos anos de 1980. Ao passo que o segundo momento está relacionado ao período depois da instalação das siderúrgicas, após 1980. Além desse fator que influenciou no processo de transformação da paisagem do município, teve-se a

construção da Br 010 e 222, também como vetores de transformação. A Br 010 dividiu o recém-nascido município no sentido sul-norte, possibilitando à cidade se estabelecer como ponto estratégico, onde funcionaria um entroncamento rodoferroviário, responsável pelo interligamento entre os estados do Pará, Tocantins e Maranhão, e conseqüentemente com outras regiões do país (Pestana, 2013).

A partir do mapeamento de uso e cobertura da terra dos anos de 1985 - 1995 - 2005 - 2015 - 2021 foi possível identificar e quantificar as principais transformações ocorridas no uso e cobertura da terra em classes porcentagem e área (Figura 2) e (Tabela 1), com atividades agropecuárias, extrativistas e antrópicas. Dessa forma, foram identificadas as seguintes classificações na área de estudo: **Formação Florestal, Formação Campestre, Formação Savânica, Campo Alagado, Pastagem, Soja, Silvicultura, Rio e Lago, Outras Lavouras Temporárias e Área Urbana.**

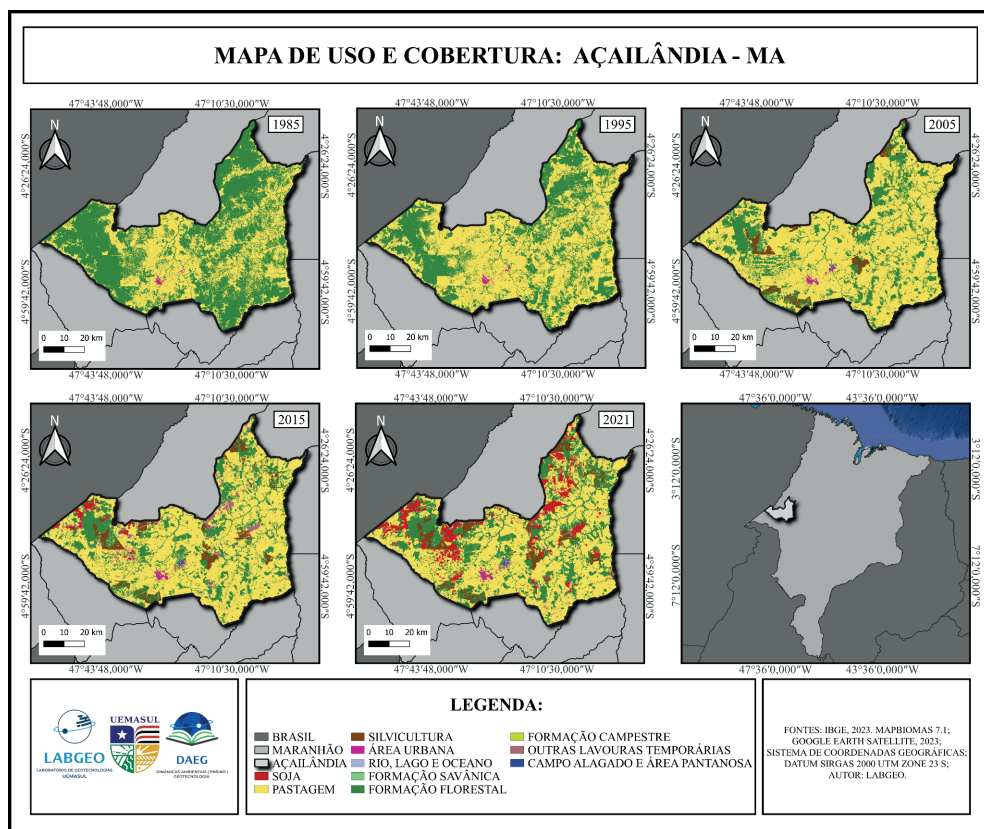


Figura 2. Mapa de Uso e Cobertura da Terra do município de Açailândia-MA.

Fonte: Autoras (2023).

A análise da figura 2 e da tabela 1, revela que em 1985 uma parcela significativa do

município era composta por extensas áreas florestais, representando mais de 50% da área total. Em contrapartida, as áreas destinadas à pastagem ocupavam cerca de 2.461,12 km², correspondendo a aproximadamente 42% do território. É relevante ressaltar que, nesse período, as áreas urbanas ocupavam aproximadamente 11,25 km². O núcleo urbano, nesse ano, estava em processo de crescimento e expansão, visto que, a cidade de Açailândia tinha passado a ser sede do então município, em 1981, a cidade foi criada devido ao crescimento econômico impulsionado pela exploração do minério de ferro na região, o que atraiu diversas empresas e trabalhadores para a área.

Classes	Área em %				
	1985	1995	2005	2015	2021
Formação Florestal	57,02	38,65	27,2	26,02	28,73
Formação Savânica	0,33	0,06	0,0	0,05	0,07
Silvicultura	-	0,08	2,9	4,49	4,97
Campo Alagado e Área Pantanosa	0,09	0,06	0,1	0,12	0,08
Formação Campestre	0,06	0,05	0,0	0,05	0,03
Pastagem	42,29	60,78	69,2	64,25	55,23
Área Urbanizada	0,19	0,25	0,30	0,39	0,43
Rio, Lago e Oceano	0,01	0,05	0,1	0,04	0,03
Soja	-	-	0,0	1,47	9,26
Outras Lavouras Temporárias	0,00	-	0,1	3,13	1,16
Total			100%		

Tabela 1. Área em porcentagem das Classes encontradas nos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2021.

Fonte: Autoras (2023).

Na década de 1980, a estrutura econômica do Sudeste do Maranhão era caracterizada por uma combinação de atividades agropecuárias, extrativistas e industriais. A região compreendia os municípios como Açailândia, Imperatriz e outras localidades próximas, que experimentaram um período de crescimento e desenvolvimento impulsionado principalmente pela exploração de recursos naturais.

A atividade agropecuária desempenhou e ainda desempenha um papel central na economia da região. A agricultura era voltada principalmente para a produção de culturas de subsistência, como mandioca, milho e feijão, destinadas ao consumo local. Além disso, a pecuária se destacava, com a criação de gado bovino para a produção de carne e leite, o que refletia nas extensas áreas destinadas a essa atividade no município.

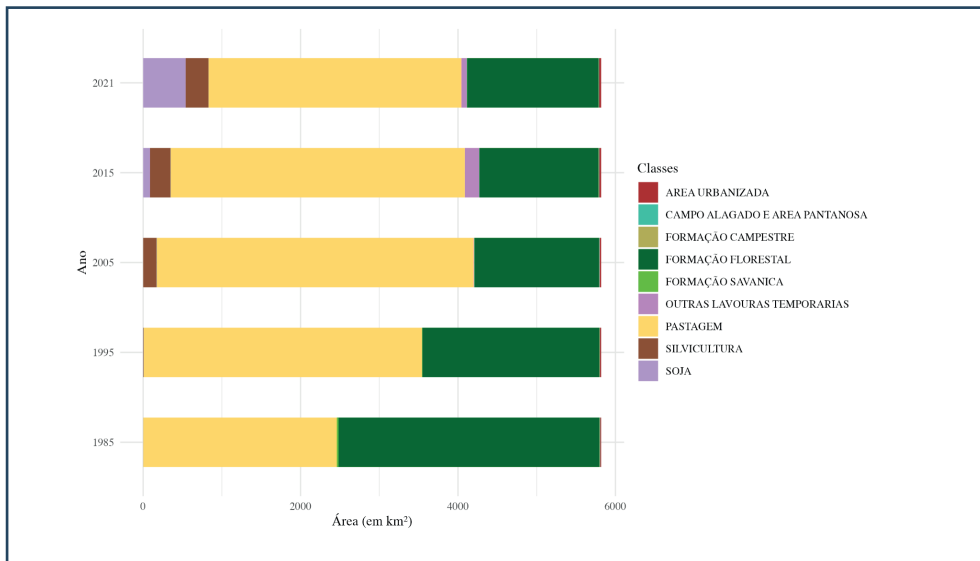


Figura 3. Gráfico de áreas de uso e cobertura da terra de 1985-2021 em %.

Fonte: Autoras (2023).

Com o decorrer dos anos, o município de Açailândia enfrentou mudanças significativas quanto ao seu modelo de produção agrícola, a substituição de uma agricultura tradicional abriu portas para a inserção de grandes áreas de pastagem, seguido da monocultura da soja. A predominância dessas duas classes, sobretudo, a pastagem, está relacionada pela frente de ocupação designada de expansão pastoril, ligada a criação bovina na qual necessitava de terras em abundância, pastos verdes e naturais.

Na década de 1990, Açailândia estava em um momento de desenvolvimento e expansão. A economia do município era fortemente baseada na mineração de ferro, com a atuação de importantes empresas do setor, como a Vale do Rio Doce, que detinha concessões de exploração mineral na região. O Sudeste do Maranhão também era marcado pela presença de indústrias, especialmente em Açailândia. A instalação da Companhia Siderúrgica do Maranhão (Cosima), na década de 1980, impulsionou a atividade industrial na região. A siderúrgica estava envolvida na produção de ferro-gusa, sendo uma das maiores produtoras do país na época.

Neste sentido, de acordo com os dados da figura 2 no ano de 1995, a classe de formação florestal declina para 31%, reduzindo sua área para 2.249,27 km², é neste período que a classe de pastagem tem um aumento significativo, passando ocupar 60% de todo o território açailandense. A agropecuária é a atividade econômica que mais causa transformações no uso e cobertura da terra na região, visto que áreas antes ocupadas por formações florestais passam a ser substituídas principalmente por pastagens e anos após silvicultura e o cultivo de soja.

Posteriormente, no ano de 2005 observa-se um padrão de redução de áreas florestais, passando a ocupar 27% com valores de áreas de 1.583,7 km², em contrapartida, a expansão de áreas de pastagem apresenta altos valores, compreendendo 4.027,9 km² ocupando 69% do território, ademais, vale ressaltar que a área urbanizada cresce para 18 km² neste mesmo período. A soja apresenta uma pequena parcela de território neste período.

No ano de 2015, é possível notar que os percentuais de área ocupada por Formação Florestal e Pastagem apresentaram pouca variação (Figura 3). A Formação Florestal representou 26% da área total do município, equivalente a 1.514,05 km², seguindo o padrão de redução de área, enquanto a Pastagem abrangeu 3.738,86 km², correspondendo a 64% do território. Embora os números tenham se mantido relativamente estáveis, a classe de Pastagem apresentou uma queda em relação ao ano anterior.

Esse declínio pode ser explicado pela intensificação do cultivo de soja na região durante esse período, ocupando aproximadamente 85,4 km², o que representa agora 1,6%. Fazendo importante também observar que a classe de Silvicultura acentua-se e passa a compreender 261,1 km², sendo 4% da área total do município. A introdução da indústria da Suzano Papel e Celulose a partir de 2009, trouxe mudanças expressivas para a região, a monocultura de eucalipto passou a dominar a paisagem, uma vez que é uma matéria-prima essencial para a produção de celulose. Isso resultou em uma necessidade crescente de áreas para o plantio do eucalipto, a fim de suprir as demandas da empresa no mercado internacional. De acordo com Oliveira et al. (2022), a inserção da atividade do eucalipto se dá principalmente pela implantação do Programa Grande Carajás, investimento da então estatal Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), iniciado em 1980.

Em consequência desses acontecimentos houve um aumento no processo de chegada de pessoas à região, a área urbanizada passou a compreender 22,94 km², assim como o aumento no processo de transformação da paisagem. Essa mudança levou, por exemplo, a um aumento no número de madeireiros na região, que agora tinham como escoar a madeira para outros lugares.

Com base nos resultados apresentados (Tabela 1), observa-se uma significativa mudança nos padrões de uso da terra em Açailândia entre os anos de 2015 e 2021. A área de Pastagem, que representava 64% da superfície total do município em 2015 (correspondendo a 3.738,86 km²), declinou para 55% em 2021, compreendendo agora 3.214,03 km². Essa redução de área é equivalente a uma diminuição de 15,38% em comparação com o período anterior.

A explicação para essa redução está relacionada à intensificação do cultivo de Soja na região. A classe de soja, que antes ocupava uma pequena parcela (0-1%) da área, experimentou um crescimento substancial. Em 2021, a plantação de soja expandiu para 9% da área total do município, o que equivale a 538,67 km² de área. De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura de Açailândia (2023), a produção de grãos já ocupa

uma área de 78 a 80 mil hectares de soja plantada considerando a safra de 2021/2022. O baixo custo da terra tem atraído empresas de outras regiões para investir no agronegócio em Açailândia, impulsionando o crescimento da produção de grãos, principalmente soja. A plantação de soja está distribuída em várias regiões de Açailândia, com destaque para o Assentamento Sudelândia (50 BIS), Assentamento Califórnia e região do Novo Oriente, incluindo os assentamentos João do Vale, Francisco Romão, Planalto I e Planalto II, bem como na região da Reta onde estão instaladas algumas empresas

A silvicultura na região também acentua-se compreendendo cerca de 289,38 km², sendo 4% da área total do município a intensificação e expansão das áreas destinadas a plantação de eucalipto causam impactos diretos aos pequenos produtores, as extensas áreas destinadas às plantações de eucalipto ilham pequenas propriedades rurais. De acordo com Oliveira et al. (2023) a expansão da silvicultura de eucalipto tem ocasionado profundas mudanças nas áreas que, anteriormente, eram destinadas a atividades tradicionais na região. A intensificação do plantio de eucalipto tem resultado na ocupação territorial de espaços previamente utilizados por comunidades tradicionais e em regiões fronteiriças, com o propósito de atender à crescente demanda de matéria-prima para a indústria de papel e celulose.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento desordenado dos centros urbanos leva a complexas mudanças no processo de uso e cobertura da terra ao longo das décadas. A Amazônia Maranhense é um importante exemplo do crescimento de cidades sem planejamento urbano adequado e ocupação desordenada, o que leva a diferentes tipos de impactos. A partir disso, o presente trabalho buscou compreender como ocorreu o processo de mudança no uso e cobertura da terra do município de Açailândia nos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2021.

O município de Açailândia apresentou ao longo dessas décadas estudadas, vetores que intensificaram o processo de transformação, tais como: a chegada de industriais, construção de estradas, entrada de madeireiros ilegais, chegada da pecuária, silvicultura e soja, todos esses vetores foram responsáveis por alguma mudança na paisagem da região. Atualmente o município apresenta apenas 28% de Formação Florestal primária e mais de 55% de pastagem, 5 % de silvicultura e quase 10% de soja. É um dos municípios inseridos no Bioma Amazônico maranhense que mais perdeu área de floresta primária e hoje sofre com impactos ambientais como a erosão do solo devido a falta de cobertura vegetal.

A metodologia utilizada na pesquisa, dados provenientes do programa MapBiomas, foram essenciais para a obtenção dos resultados alcançados, porém, vale salientar que o MapBiomas apresenta, para grandes e médias escalas cartográficas como é o caso do estudo, alguns erros de classificação, como a própria omissão de informações ou o acréscimo de outras. Devido a isso vale ressaltar que o trabalho de campo é essencial para

a validação das próximas pesquisas na área, assim como a geração de dados primários a partir de imagens com melhores resoluções espaciais como é o caso do uso da imagem do satélite brasileiro CBERS que chega à resolução espacial de 2 metros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Estadual da Região Tocantina do Estado do Maranhão - UEMASUL pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, W. dos S. et al. Análise do uso da terra, da cobertura vegetal e da morfometria da bacia do Ribeirão Douradinho, no sudoeste de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 3, p. 1093-1113, 2019.
- AZEVEDO, T.; MATIAS, L. F. Dinâmica da alteração do uso e ocupação agrícola na amazônia maranhense: uma análise a partir de dados do Mapbiomas. **Anais... Evento em comemoração aos 20 anos do Programa de Pós-Graduação em Geografia (IG-UNICAMP)**, v. 1, n. 1, p. 89-103, 2022.
- BACANI, V. M. et al. Sensoriamento remoto e SIG aplicados à avaliação da fragilidade ambiental de bacia hidrográfica. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, p. 119-135, 2015.
- CASTRO, R. A. de; SANTOS, O. C. O. S. Atividades econômicas e alterações no uso e ocupação do solo na bacia do córrego Água Branca, Açailândia (MA). **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 57, p. 212-221, 2016.
- DA SILVA JUNIOR, O. G.; VASCONCELOS, M. A. M.; BITTENCOURT, P. C. S.; MIRANDA, L. C.; DE MELO, P. A.; DOS SANTOS, A. V. F.; MELO, K. C. P.; CECIM, L. V.; PIMENTEL, J. A. B. Uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Rio Itaporanga – Barcarena na Amazonia Paraense. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, [S. l.]**, v. 21, n. 6, p. 4861–4885, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n6-090. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/769>. Acesso em: 21 jul. 2023.
- DAS CHAGAS SOUSA, F.; VACOVSKI, E.; DA SILVA SOARES, F. Piquiá da conquista: a vitória dos de baixo contra os gigantes de ferro. **Revista Observatório**, v. 3, n. 2, p. 417-453, 2017.
- PEREIRA, F. H. de J. DINAMISMO ECONÔMICO SULMARANHENSE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA CENTRALIDADE COMERCIAL DE AÇAILÂNDIA – MA. **Anais... XIX Encontro Nacional de Geógrafos**, João Pessoa. ISBN: 978-85-99907-08-05. 2018.
- FEITOSA, A. C. e TROVÃO, J. R. **Atlas escolar do Maranhão: espaço geohistórico e cultural**. João Pessoa: Editora Grafset, 2006.
- IBGE. **Censo Demográfico 2022: Resultados Preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21/07/2023.
- IBGE. **Produção extrativista e da silvicultura no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 09/07/2023.

JENSEN, J. R.; COWEN, D. C. Remote sensing of urban/suburban infrastructure and socio-economic attributes. **Photogrammetric engineering and remote sensing**, v. 65, p. 611-622, 1999.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4 Ed. revista e ampliada São Paulo: Blucher, 2010. 367 p

OLIVEIRA, A. B. Indústria de celulose e o avanço da silvicultura do eucalipto na fronteira agrícola da Amazônia maranhense. **Revista Geosul**, v. 34, n. 71, p. 301 - 327, abr. 2019.

OLIVEIRA, A. B.; DE SOUSA PAZ, D. A.; DE JESUS SALLES, J. S.; SCHWINGEL, P. R.; PIMENTEL NETO, J. G. Territorialização do agronegócio florestal: expansão da silvicultura de eucalipto sobre a agricultura familiar nos municípios de Açailândia e Itinga do Maranhão, Maranhão, Brasil. **Revista Contexto Geográfico**, v. 7, n. 15, p. 15–30, 2023.

PRADO, F.M. **Sistema hierárquico de classificação para mapeamento da cobertura da terra nas escalas regional e urbana**. Presidente Prudente, 2009. 164 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartografias) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

PREFEITURA DE AÇAILÂNDIA, 2023. Açailândia avança na produção de grãos. Disponível em: https://www.acailandia.ma.gov.br/midia/ACAILANDIA-AVANCA-NA-PRODUCAO-DE-GRAOS_1964. Acesso em: 8 jul. 2023.

PESTANA, T. V. **Os impactos socioambientais decorrentes da atividade siderúrgica na comunidade Pequiá de Baixo em Açailândia/MA**. (Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Centro universitário Univates, 2013. 133p.

RODRIGUES, T.C.S. 2018. **Estudo da cobertura e uso da terra na microrregião do Gurupi, Amazônia maranhense, entre os anos 1976 – 2016 por meio da aplicação do sensoriamento remoto e SIG's**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.