



## ANÁLISE MULTITEMPORAL NAS FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA SUB-BACIA DO RIO JAURUÇU – PA

Adonaira Viana Mercês<sup>1</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8301-9978>  
Nadons de Pablo Costa Silva<sup>2</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1218-3188>  
Gabriel Alves Veloso<sup>3</sup>, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3655-4166>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira, Pará, Brasil\*

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira, Pará, Brasil\*\*

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira, Pará, Brasil\*\*

*Artigo recebido em 11/01/2024 e aceito em 08/08/2024*

### RESUMO

A região da transxingu é marcada por um longo processo de desmatamento, no qual, a retirada da vegetação nativa para a exploração madeireira e a pecuária extensiva vêm contribuindo para inúmeros problemas ambientais, como o desenvolvimento de erosões, assoreamento e o surgimento de voçorocas. Esses impactos vêm ocorrendo de maneira intensa na Sub-bacia do rio Jauruçu, localizada no município de Brasil Novo/PA, sendo esta área caracterizada por apresentar uma alta vulnerabilidade natural. A mensuração destes impactos ambientais pode ser realizada com o auxílio das Geotecnologias, no qual, proporcionam fazer análises ambientais em grandes áreas em um longo período de tempo, sendo estas informações importantes para o planejamento ambiental. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise espaço-temporal da dinâmica do uso e ocupação da terra da Sub-bacia do Jauruçu, entre os anos de 1991, 2003, 2011 e 2021, utilizando-se de dados dos satélites Landsat 5 TM e Landsat 8 Oli. Como principais resultados, observou-se que a vegetação primária apresentou uma perda de aproximadamente 45% de área, no qual a atividade pecuária foi a que mais cresceu neste período. Portanto, conclui-se que a atividade pecuarista é um dos principais vetores de degradação ambiental da sub-bacia do rio Jauruçu.

**Palavras-chave:** impactos ambientais; desmatamento; pecuária; Amazônia.

## LAND IN TRANSFORMATION IN THE LANDSCAPE: MULTITEMPORAL ANALYSIS OF LAND USE AND OCCUPATION IN THE JAURUÇU RIVER SUB-BASIN - PA

### ABSTRACT

The transxingu region is marked by a long process of deforestation, in which the removal of native vegetation for logging and extensive cattle ranching has contributed to numerous environmental problems, such as the development of erosion, siltation and the emergence of gullies. These impacts have been occurring intensely in the Jauruçu river sub-basin, located in the municipality of Brasil Novo/PA, an area characterized by high natural vulnerability.

\* Mestranda em Geografia, Universidade Federal do Pará. E-mail: [mercesnayra04@gmail.com](mailto:mercesnayra04@gmail.com)

\*\* Doutorando em Geografia, Universidade Federal do Pará. E-mail: [pablosilvafilho22@gmail.com](mailto:pablosilvafilho22@gmail.com)

\*\* Doutor em Geografia, Universidade Federal do Pará. E-mail: [gabrielvelosogeo@gmail.com](mailto:gabrielvelosogeo@gmail.com)

Measuring these environmental impacts can be done with the help of geotechnologies, which enable environmental analyses to be carried out over large areas over a long period of time, and this information is important for environmental planning. The aim of this study is to present a spatio-temporal analysis of the dynamics of land use and occupation in the Juruçu sub-basin between 1991, 2003, 2011 and 2021, using data from the Landsat 5 TM and Landsat 8 Oli satellites. The main results were that primary vegetation showed a loss of approximately 45% of its area, while livestock farming was the fastest-growing activity during this period. It can therefore be concluded that livestock farming is one of the main vectors of environmental degradation in the Juruçu River sub-basin.

**Keywords:** environmental impacts; deforestation; livestock; Amazon.

## **LA TIERRA EN TRANSFORMACIÓN EN EL PAISAJE: ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO JAURUÇU - PA**

### **RESUMEN**

La región transxingu está marcada por un largo proceso de deforestación, en el que la eliminación de la vegetación nativa para la tala y la ganadería extensiva ha contribuido a numerosos problemas ambientales, como el desarrollo de la erosión, la sedimentación y la aparición de cárcavas. Estos impactos vienen ocurriendo intensamente en la subcuenca del río Juruçu, localizada en el municipio de Brasil Novo/PA, área caracterizada por una alta vulnerabilidad natural. La medición de estos impactos ambientales se puede hacer con la ayuda de geotecnologías, que permiten realizar análisis ambientales en grandes áreas durante un largo período de tiempo, y esta información es importante para la planificación ambiental. El objetivo de este estudio es presentar un análisis espacio-temporal de la dinámica de uso y ocupación del suelo en la subcuenca de Juruçu entre 1991, 2003, 2011 y 2021, utilizando datos de los satélites Landsat 5 TM y Landsat 8 Oli. Los principales resultados mostraron que la vegetación primaria perdió aproximadamente el 45% de su superficie, siendo la ganadería la que más creció durante este período. Por lo tanto, se puede concluir que la ganadería es uno de los principales vectores de degradación ambiental en la subcuenca del río Juruçu.

**Palabras clave:** impactos ambientales; deforestación; ganadería; Amazonia.

### **INTRODUÇÃO**

As mudanças e alterações no uso da terra provocadas pelas ações antrópicas, como; desmatamento, queimadas, atividades voltadas para pecuária, agricultura, aumento das áreas urbanas, dentre outros, vêm impactando diversas áreas no bioma Amazônico. Esse intenso processo de mudanças nas formas de uso da terra vem desencadeando uma série de impactos ambientais, como o surgimento de erosões e voçorocas, bem como ocorrências de deslizamentos (Queiroz, 2012).

As atividades de exploração dos recursos naturais do bioma Amazônico são caracterizadas principalmente pela falta de planejamento, no qual, os fatores ambientais existentes, como o clima, solo, vegetação, e o manejo inadequado do solo, corroboram para que haja constantes perdas de solo por erosão (Martins, 2001). No entanto, o desmatamento é um dos principais coeficientes de modificações na região amazônica.

Segundo dados do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil – MAPBIOMAS, o bioma Amazônico perdeu uma área de cobertura florestal equivalente a 50, 3Mha entre os anos de 1985 a 2022, isso corresponde a aproximadamente 9 vezes a área do Estado da Paraíba (MAPBIOMAS, 2023). Essa intensa mudança de uso e cobertura da terra está relacionada com as políticas públicas desenvolvidas pelo Estado brasileiro na região, em que, deste a década de 1970 fomentou a ocupação desta região, com projetos de abertura de estradas, bem como criação de assentamentos e consequentemente aumentou as taxas de desmatamento.

Uma das regiões mais emblemáticas que descreve esse processo é a região da Transxingu, localizada as margens do rio Xingu, onde foi construída da BR 230, mais conhecida como Transamazônica. Essa área passou/e vem passando por um acelerado processo de mudanças em sua paisagem natural, provocando intensos conflitos pela disputa da terra, envolvendo áreas de conservação e terras indígenas. E, mais recentemente, essa área passou por mais um processo de mudança, a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte – UHBM, acentuando os conflitos já existentes na região.

É neste contexto que está localizada a sub bacia do rio Jauruçu, sendo esta uma das áreas mais impactadas da região, pois, devido ao processo de ocupação que ocorreu a partir de 1972, os novos proprietários tinham como obrigação realizar a “limpeza” através do desflorestamento para dar-se início à agricultura familiar (Alvarez, 2020).

Observa-se no alto curso da sub-bacia do Jauruçu que a principal classe de uso do solo são áreas de pastagens, utilizadas pela pecuária extensiva, sendo esta prática um dos principais vetores do desmatamento da região (Alvarez, 2022). Além disso, quando essas áreas de pastagens não são bem manejadas e passam por processos de degradação, provocam outros impactos como erosões e assoreamento de rios, visto que, a vegetação é de suma importância para a proteção do solo, pois ajuda a prevenir a perda de solo, e consequentemente evitando o surgimento de voçorocas.

Dessa forma, é importante compreender a dimensão destes impactos ambientais em áreas do bioma Amazônico, sobretudo, em áreas como a sub-bacia do Jauruçu, devido ao seu contexto de ocupação e intenso processo de mudança de uso da terra. Portanto, uma das principais técnicas que podem ser utilizadas para melhor compreender essas mudanças, é o Sensoriamento Remoto, que pode proporcionar informações das modificações paisagísticas que ocorrem em determinada área em um longo período de tempo (Velooso et al, 2020).

O Sensoriamento Remoto pode ser definido como sendo um conjunto de tecnologias que corresponde na obtenção de dados da superfície terrestre, que se dá a partir da interação da radiação

eletromagnética com os alvos presentes na superfície, sem que haja a necessidade de contato direto com a área de estudo (Rosa, 2007).

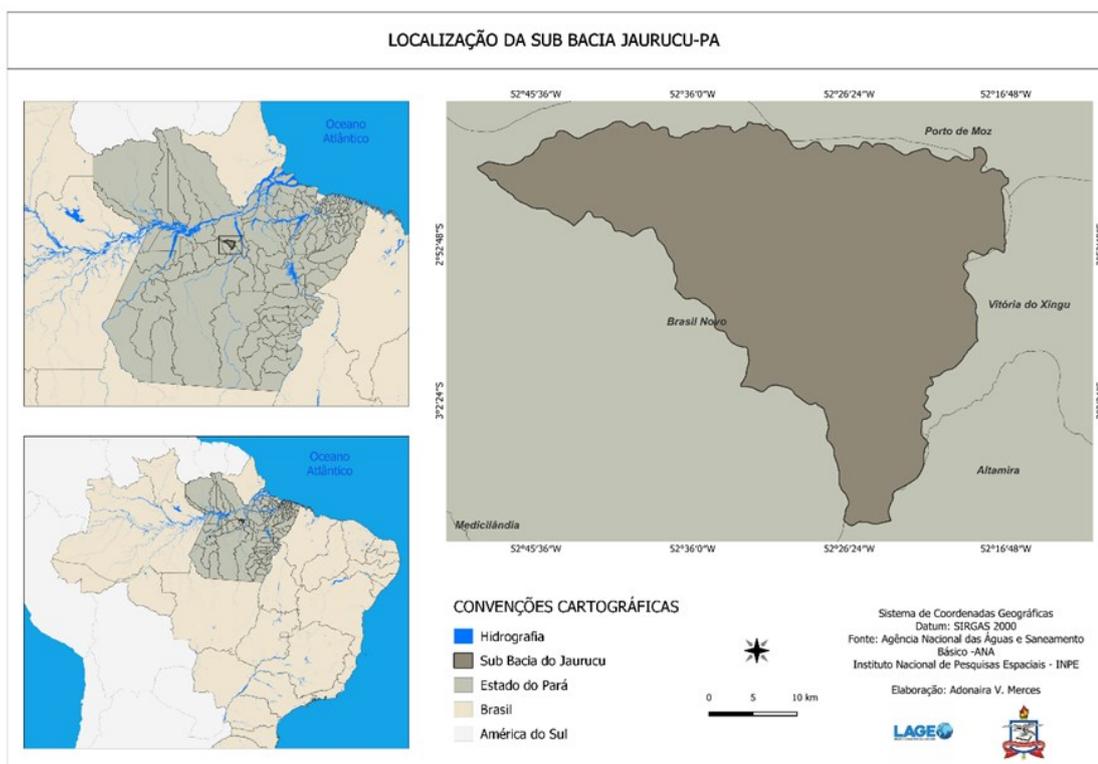
Uma das grandes vantagens da aplicação desta tecnologia e o seu longo histórico de imageamento terrestre, como as imagens da série de satélite Landsat, que tem um histórico de monitoramento de 1970 até os dias atuais. Com essa série histórica de dados é possível compreender a intensidade das mudanças, bem como, propor previsões para possíveis outras mudanças futuras, podendo subsidiar a tomada de decisão e melhor gerenciamento ambiental.

Tendo em vista que uso dos recursos naturais aumentam cada vez mais de acordo com a demanda da sociedade, provocando assim inúmeras alterações na paisagem, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise espaço-temporal da dinâmica do uso ocupação da terra da sub-bacia do Jauruçu, no período de 30 anos, respectivamente nos anos de 1991, 2003, 2011 e 2021. A escolha dessas datas está relacionada à relevância temporal das informações, pois cada data representa um marco temporal importante para diferentes análises, permitindo a observação de mudanças ao longo do tempo. Essas imagens de diferentes épocas são fundamentais para estudos comparativos, monitoramento de mudanças no uso do solo e avaliação de impactos ambientais. Além disso, as escolhas das datas estão relacionadas também com o período em que contém menos coberturas de nuvens nas imagens de satélites, sendo melhor para a interpretação e leitura das áreas.

## METODOLOGIA

A Sub-bacia do rio Jaurucu, está localizada no Sudoeste do Estado do Pará, entre os municípios de Altamira e Brasil Novo, estando há mais 800 km de distância da capital Belém, sendo um dos principais afluentes do Rio Xingu em seu baixo curso, (Figura 1).

Figura 1: Localização da Sub Bacia do Rio Jaurucu-PA.



FONTE: Produzido pela autora

Para a realização deste trabalho, ocorreram as seguintes etapas:

1. Obtenção de imagens do Satélite LANDSAT 5 sensor TM, referente as datas de 20/07/1991, 05/07/2003 e 17/08/2010, que estão disponibilizadas na plataforma USGS- Earth Explorer, contendo a resolução de 30m. E, imagens do Satélite LANDSAT 8, sensor OLI e TIRS, referente a data de 07/08/2021. A escolha desses dias foi realizada com o objetivo de garantir uma baixa cobertura de nuvens. A presença mínima de nuvens nessas imagens é importante para possibilitar uma análise mais precisa e detalhada do terreno e das características ambientais

2. Em seguida, com o auxílio do software Qgis versão 3.22.5, foi feito o recorte de área, e posteriormente foi aplicado a técnica de segmentação de imagem utilizando o software Orfeo Toolbox (OTB), que permite o processamento de imagens de diferentes fontes. O processo de segmentação dentro

do programa realiza-se a partir do agrupamento de dados em que somente as regiões especialmente adjacentes podem ser agrupadas, sendo composta por um conjunto de pixels contendo homogeneidade ou significado semântico (INPE-DPI,1996). A avaliação desse processo foi realizada a partir de uma análise de comparação visual entre a imagem segmentada e a sobreposição da imagem realçada, contendo outras informações de fundo, como: cor, intensidade, textura, forma, contexto, dentro outros. Posteriormente, foi realizada a classificação com a ferramenta VectorClassifier do OTB. Dessa forma, os polígonos homogêneos auxiliaram para a classificação das formas de uso da sub bacia, sendo subdividas em 3 (três) classes, sendo estas; 1. Vegetação Primária, representa as classes de maior expressão local, em que há a predominância de suas características originais de diversidade biológica; 2. Vegetação Secundaria, representam as florestas em que ocorre o processo natural de regeneração, surgindo principalmente diante das transformações antrópicas, como a queimadas, desmatamento e atividades voltadas para a agricultura e pastagem; 3. Pastagem, representam áreas que ocorrem práticas de desmatamento voltados para outras atividades, como agricultura e pecuária.

Salienta-se que, a classe denominada de pastagem pode ser mais abrangente, incluindo outras temáticas, tais como a agricultura familiar, no entanto, esta classe é difícil de distinguir em uma imagem Landsat. Dessa forma, devido a hegemonia da pecuária extensiva que predominou com o passar dos anos, tornando-se a maior atividade econômica da região, optou-se por utilizar somente a classe denominada “Pastagem”.

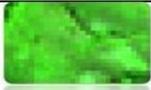
3. Posterior a segmentação e classificação, foi realizada a correção por polígonos, para obter-se melhor resultado. E, após, fez-se o cálculo de área, com o auxílio da ferramenta Calculate Geometry.

Na forma de classificação a partir da segmentação de imagem, os grupos de pixels adjacentes são segmentados de acordo com suas características, incluindo o tamanho, a homogeneidade espectral, a homogeneidade espacial e a forma do objeto (Luz, Antunes e Tavares Junior, 2009; Meneses e Almeida, 2012; Whiteside e Ahmad, 2005). Para a interpretação visual das imagens, foi gerado uma chave de interpretação para cada classe de uso e ocupação do solo, como demonstrado na figura a seguir.

Na Figura 2, as feições das classes representadas contêm informações que podem ser interpretadas em uma resolução de 30m do Landsat, como a cor, formas, textura e estrutura dos alvos visíveis.

Ademais, foi realizado a trabalhos de campo visando registrar o processo de degradação do solo dessa área, tendo como destaque a presença de voçorocas de grandes magnitudes e o assoreamento dos corpos hídricos.

Figura 2: Chave de classes de interpretação visual

CLASSE	AMOSTRA	COR	FORMA, TAMANHO, TEXTURA, VARIAÇÃO DE ALTURA
Vegetação Primária		Verde (podendo variar entre tons escuros médios)	Diferentes formas e tamanhos; textura rugosa; variação de altura
Vegetação Secundária		Verde (variando entre tons médios e claros)	Formas poligonais, quase retangulares; tamanhos médios e pequenos; textura mais lisa; sem grande variação de altura
Pastagem		Roxo, rosa	Formas retangulares, tamanhos variados de extensão; textura lisa

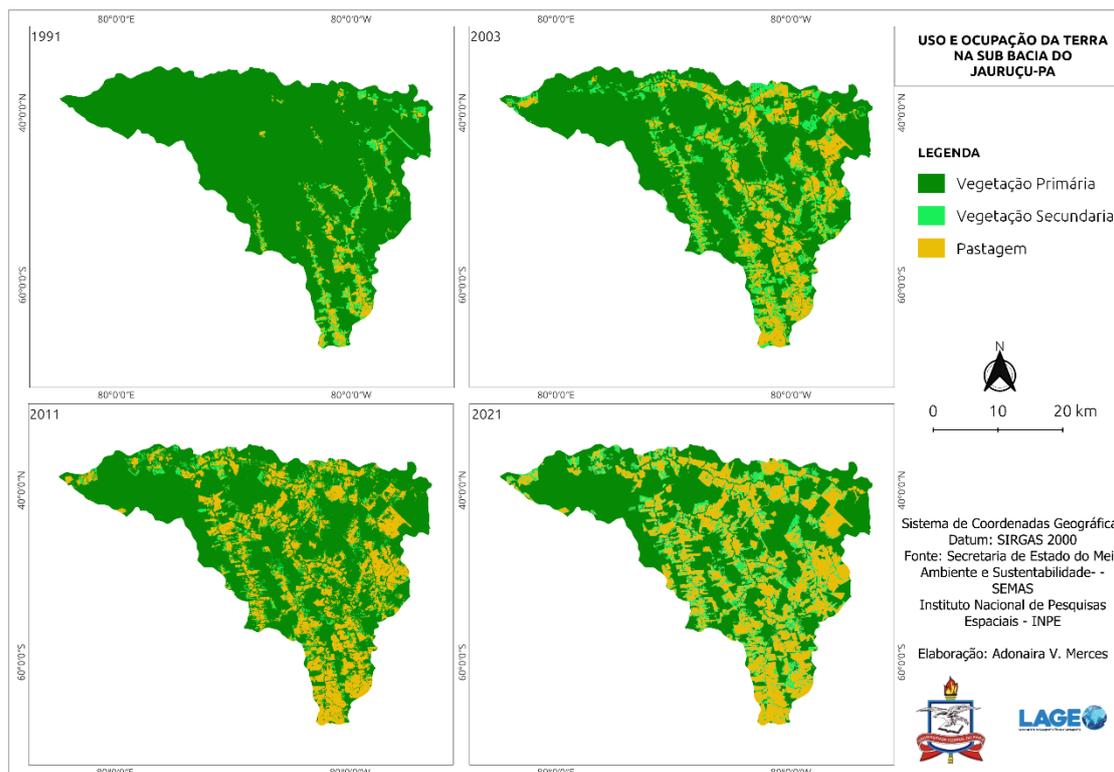
Fonte: Produzido pelos autores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de ocupação da Amazônia, e mais especificamente da região do Baixo Xingu, experimentou mudanças significativas a partir dos anos 1970, quando o Estado brasileiro implementou políticas de desenvolvimento voltadas para a região. Nesse período, o governo incentivou a colonização e o assentamento de áreas na Amazônia, visando o aumento da produção agropecuária e a integração econômica da região ao restante do país, no qual o Projeto de construção da rodovia Transamazônica é um dos exemplos emblemáticos dessa estratégia de ocupação (Alvarez, 2020). Apesar deste processo ter iniciado de forma mais intensa na década 70, essa prática perdura ainda em toda a região, com o avanço das áreas de desmatamento em diversas áreas do bioma Amazônico, bem como, na sub-bacia do Juruçu. Portanto, esse processo de ocupação com intenso uso do solo trouxe significativos impactos ambientais e sociais, gerando debates sobre os conflitos entre desenvolvimento econômico e preservação da floresta amazônica.

A sub-bacia do Juruçu foi diretamente afetada por este processo, como demonstrado nos mapeamentos dos anos de 1991, 2003, 2011 e 2021. Ao analisarmos a Figura 3 do mapa de uso e cobertura do da terra da sub-bacia do Juruçu, podemos notar que no ano de 1991 havia grande predominância de vegetação primária neste período, apresentando uma área de cerca de 113.521km de extensão, correspondendo a aproximadamente 91,6% da área da sub bacia.

Figura 3: Mapa de uso e ocupação da terra da Sub - Bacia do Juruçu nos anos de 1991, 2003, 2011 e 2021.



Fonte: Produzido pela autora, 2023.

A classe de vegetação secundária, nesse período, foi detectada uma área equivalente a 4.098km, correspondendo a cerca de 3% da área da sub-bacia. Já na terceira classe, sendo categorizada como pastagem, há uma predominância sobre a segunda classe, contendo cerca de 6.291km, equivalendo a 5% da área de estudo. Portanto, nesse período havia uma grande abrangência da vegetação primária nessa região, o que indica poucas atividades voltadas para o desmatamento.

Neste cenário inicial, a região ainda estava passando por um processo de consolidação da sua ocupação, no qual, os impactos ambientais relacionados com a mudanças nas formas de uso da terra não estavam muito expressivos na área da sub-bacia do Juruçu.

Segundo levantamento do MAPBIOMAS, neste mesmo ano o Estado do Pará tinha aproximadamente 86% de sua cobertura florestal preservada, sendo as áreas de maior degradação localizadas na região noroeste do Estado, sobretudo, nos limites da divisa com o Estado do Maranhão.

Já no ano de 2003, notamos uma significativa mudança nos parâmetros de uso da sub- bacia, sendo que a classe de vegetação primária obteve uma queda de 113.521km para 84.474km, apresentando uma redução equivalente a 25,6% em relação ao valor inicial, demonstrando uma perda acelerada desta classe. Na

segunda classe, representando as áreas de vegetação secundária também apresentaram mudanças, passando de 4.098km para 7.225km, registrando um aumento de 76,30%, demonstrando que a sub-bacia do Jauruçu passou intensas alterações no período. Em contrapartida, houve um aumento significativo nas áreas de pastagem, havendo uma alteração de 6.291 km para 32.210km, apresentando um aumento de aproximadamente 412% em relação ao ano de 1991, tendo um aumento de mais de 5 vezes no período. Percebe-se que a expansão da pecuária extensiva ocorreu sobretudo em áreas de vegetação primária, sendo esta prática um dos principais fatores de desmatamento na região.

Ressalta-se que, esta região é marcada historicamente pela realização das atividades extrativistas, contudo, após a abertura das rodovias, aos poucos, essas atividades transformaram-se majoritariamente em cultivos agrícolas e criação de gado bovino (Herrera; Guerra, 2006).

Em 2011, pode-se notar ainda mais as mudanças que ocorrem nessa região provocados pelo processo de ocupação, (Figura 3). A classe de vegetação primária passou de 84.474km para 75.846km, apresentando uma redução de 11% em relação ao ano anterior. Essa desaceleração das alterações de uso do solo pode estar relacionada ao aumento da fiscalização dos órgãos competentes. Essa desaceleração também ocorreu no Estado do Pará entre os anos de 2008 a 2012, apresentando uma redução de 66% nas taxas de desmatamento, de acordo com os dados do PRODES. Contudo, as mudanças nos parâmetros ainda foram consideráveis entre os anos de 2003 e 2011 na sub-bacia do Jauruçu. Neste ano, as áreas de pastagem passam de 32.210km para 43.486km, com um aumento de 35% entre os anos, demonstrando que a pecuária é um dos principais vetores de desmatamento da sub-bacia.

Becker (2005), aponta que a maneira em que o Governo Federal estabeleceu sua ação sobre a região, a paisagem passou a ser vista como um grande potencial econômico, facilitando as diferentes formas exploração e uso. Do mais, essas estratégias visavam antemão os investimentos para projetos voltados para a agropecuária, minerais ou agroindústrias.

E por último, o mapa mais recente, do ano de 2021, no qual apresenta que as áreas de vegetação primária mudam em comparação ao ano de 2011, sendo de 75.846km para 67.666km, correspondendo a cerca de 54,61% da área da sub-bacia, no entanto, apresentando uma perda de 10,78% de área, em relação ao período anterior.

De acordo com os dados analisados, observou-se significativas mudanças nos valores desde o ano inicial de 1991, principalmente nas classes de vegetação primária, em que mostrou uma expressiva diminuição em decorrência de sua retirada para as classes de pastagens. Vale enfatizar que, com os dados de 2021 obtidos, fazendo uma comparação com o ano anterior, 2011, ocorreu um aumento das áreas de

vegetação secundária, passando de 4.578km para 12.119km, aproximadamente 9,78% da sub-bacia, correspondendo um aumento de aproximadamente 164% no período. Já a classe de Pastagem passou de 43.486km, para 44.116km de extensão, apresentando um aumento de 14,36% no período.

Apresenta-se que no meio tempo do ano de 2011 até 2021 houve uma desaceleração no aumento das áreas de pastagem. Contudo, nota-se que algumas dessas áreas passaram a fazer parte da classe de vegetação secundária podendo ser explicado pelo abandono dessas áreas por possíveis degradação do solo. Essa degradação dos solos é um dos principais e mais comuns impactos na sub-bacia, tendo como consequência o surgimento de voçorocas e perdas de solo por erosão.

Esse processo de formação de voçorocas está associado ao intenso uso do solo, sobretudo a perda das áreas de vegetação nativa em toda a sub-bacia, ocorreu uma intensa queda, passando de 91,6% para aproximadamente 54,61%, apresentando uma redução de 36,99% entre os anos de 1991 à 2021. Essa redução da classe de Vegetação nativa está correlacionada com a atividade agropecuária, pois a classe de pastagem teve um aumento de 5% em 1991 para 35,61% em 2021, representando um avanço de 30,61% na sub-bacia do Jaurucu. Já a classe de vegetação secundária passou a ser de 3% em 1991 para 9,78% em 2021, representando aumento de 6,47% na sub-bacia.

Portanto, foram grandes mudanças que ocorreram em toda a área da sub-bacia do Jaurucu em um período de espaço-tempo de apenas 30 anos, no qual essa interferência pode desestabilizar o meio ambiente. Porquanto, no que tange as mudanças geossistêmicas na sub-bacia, podemos definir que se consolidou uma nova paisagem antropizada devido à contínua e intensa exploração da área. Do mais, de acordo com Alvarez (2020) a grande extensão das áreas de pastagem, ocorreu devido a substituição das áreas de floresta.

Deste modo, a predominância da pastagem como atividades antropogênicas tendo como desígnio o aproveitamento econômico, resulta em alterações na funcionalidade da paisagem, afetando também perda o seu potencial, ocasionando em degradação do solo, surgimento de voçorocas, assoreamento dos rios, dentre outros. Conforme é verificado na Figura 4.

Figura 4: Formação de voçoroca



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2022

É possível identificar na Figura 4 a processo de degradação no solo da sub-bacia, contendo a formação de uma voçoroca, esta se desenvolveu com o passar dos tempos e com tendência a aumentar, pois, ela intensifica-se cada vez mais devido a lixiviação do solo que ocorre com a abertura das áreas de pastagem voltada para a criação de gado. Do mais, há outros seguimentos em questão das formações dessas voçorocas, dentre os quais está o assoreamento dos canais fluviais, como apresentado na Figura 5

Figura 5: Canal fluvial assoreado



Fonte: Trabalho de campo realizado em 2023

Na Figura 5, apresenta um dos canais fluviais da sub-bacia totalmente assoreados com os sedimentos que colapsaram das vertentes. Devido ao processo vultoso de desflorestamento tornando o solo vulnerável e com isso, tendenciando cada vez o aumento esse processo erosivo.

## **CONCLUSÃO**

Diante o exposto, podemos concluir que a Sub-bacia do Jauruçu passou por enorme transformação entre os anos de 1991 até 2021, uma progressiva mudança nas áreas de vegetação nativa, tendo em vista que, as áreas de vegetação foram gradativamente substituídas para uso voltado para pastagem e outras atividades similares. Adjunto com o crescimento das áreas de pastagem na sub bacia, podemos notar uma certa expansão das áreas de vegetação secundária, que se destacam principalmente no ano de 2021, podendo indicar áreas de vegetação em processo de regeneração, sendo capaz de ocorrer por inúmeros fatores, como áreas de abandono, ou outras formas de uso da terra.

Contudo, com a sucessiva substituição da vegetação predominante na região para outras formas de uso da terra, a paisagem vem sendo modificada constantemente, demonstrando estar cada vez mais estar heterogênea e fragmentada devido a principalmente ações voltadas para fins econômicos, pois, de acordo com Santos e Souza (2014), associar as relações existentes entre os impactos, consequências e o processo de uso e ocupação do território, correlacionado com fatores socioeconômicos das populações e agentes inseridos, auxilia na melhor identificação dos possíveis riscos ambientais existentes.

Nessa perspectiva, o processo extensivo de antropização nessa região é responsável pela alteração da paisagem, em que há a predominância de uma paisagem em que ocorre uma grande exploração desse meio e o desmatamento quase total da sub bacia.

Devido ao modelo de ocupação na região Amazônica a partir da década de 70, a sub-bacia do Jaurucu carrega consigo um longo histórico de uso desordenado, esta que ocorreu de maneira constante, pois, a população precisava realizar do desflorestamento de grandes áreas de floresta para a implantação de lavouras, contudo, esse processo ocorreu sem qualquer forma de orientação.

Do mais, é necessárias análises futuras para se ter um diagnóstico mais completo das modificações que vêm ocorrendo nessa região, principalmente devido ao avanço das pastagens na área da sub-bacia do Jaurucu, a partir daí, que esse estudo possa auxiliar na orientação e aplicações de políticas públicas e gestão, e possa contribuir para o progresso da região a partir de uma forma de uso sustentável visando a restauração e conservação do meio ambiente.

## **AGRADECIMENTOS**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

## **REFERÊNCIAS**

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza do Brasil. Potencialidades Paisagísticas.** São Paulo: Ateliê, 2003. 159 p.

ALVAREZ, W. P. **Amazônia de domínio da união: expressões da ordem-desordem na exploração do potencial paisagístico na bacia do Jaurucu, baixo rio Xingu– Pará. 2020.198 f.** 2003. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, Belém.

ANTIPOV, A. N. **A new quality of geographical knowledge.** *Geography and Natural Resources*, v. 30, issue 3, pp. 213 – 218, 2009.

BECKER, B. K. A Amazônia na Estrutura Espacial do Brasil, **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, 1974.

BERTALANFFY, L. **Teoria geral dos sistemas** – fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. Ed. Petrópolis: Vozes. 2010.

BERTALANFFY, L. von. An outline of General System Theory. **The British Journal for the Philosophy of Science**, v. 1, nº 2, august, pp. 134 – 165, 1950 b.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global**: esboço metodológico. Traduzido do francês por Olga Cruz. Caderno de Ciências da Terra, IGEOG/USP, nº 13, 1972. 27 p.

BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento**. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B.; ARAÚJO FILHO, J. C. **Fundamentos para o mapeamento de geossistemas: uma atualização conceitual**. **Geografia**, v. 35, nº 3, pp. 539 – 551, set./dez., 2010 a.

CHEPAK, M.F. **Atlas Geográfico do Município de Pinhais**. 1 ed. Curitiba, 2008.

CLAVAL, P. **Epistemologia da Geografia**. Traduzido do francês por Margareth de Castro Afeche Pimenta e Joana Afeche Pimenta. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2 ed. rev., 2014. 407p.

FOLEY, J. A et al. **Global consequences of land use**. **Science**, v. 309, p. 570-574, 2005.

HERBERT, S. **Charles Darwin, Geologist**. Cornell University Press, 2005.

IBAMA. **Glossário Ambiental**. 3 ed. DF. 2003

INPE. Instituto Nacional de pesquisas Espaciais. **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia Brasileira por satélites**: Detecção de Desmatamento em Tempo Real – DETER. São José dos Campos: INPE, 2018.

LUZ, N. B.; ANTUNES, A. F. B.; TAVARES JUNIOR, J. B. Segmentação multirresolução e classificação orientada a objetos aplicados a imagens Spot-5 para o mapeamento do uso da terra. **FLORESTA**, v. 40, n. 2, 2009, pp. 429-446.

MAPBIOMAS. Coletânea de dados. Disponível em: [https://mapbiomas.org/downloads\\_collections-1-2?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/downloads_collections-1-2?cama_set_language=pt-BR). Acesso em 17 fev. 2020. MOREIRA, R. O

MARTINS, E. R. **As dimensões do geográfico**: diálogo com Armando Corrêa da Silva. GEOUSP – Espaço e Tempo (Online), São Paulo, v. 18, n. 1, p. 40-54, 2014.

MONTEIRO, C. A. de F. **Aspectos geográficos do baixo São Francisco**. São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB), 1962. (Relatório apresentado das pesquisas de campo realizadas durante a XVII Assembléia Geral da AGB em Penedo, Alagoas)

MOREIRA, M. A. **Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: UFV, 3ª ed., 2005, 320 p.

RODRIGUEZ, J, M, M; SILVA, E, V; CAVALCANTI, A, P, B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4.ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013

ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. **rev. da Universidade Federal de Uberlândia**, 1992  
ROSA, Roberto;

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. In: Métodos em Questão. v.16. São Paulo: USP, 1977.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 91 p.

TROLL, C. **A paisagem geográfica e sua investigação**. Espaço e Cultura, nº 4, junho, 1997.

VELOSO, G. A.; FERREIRA, M. E.; FERREIRA JÚNIOR, L. G.; SILVA, B. B. **Modelling gross primary productivity in tropical savanna pasturelands for livestock intensification in Brazil. Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 17, p. 100288-100297, 2020

Z Aidan, R. T. **Geoprocessamento conceitos e definições**. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 7, n. 2, 2017.