

Uso e Cobertura da Terra na bacia do Rio dos Mangues: Ocupação Agrícola em Área Pré-Litorânea Tropical Úmida

Land Use and Land Cover in the Mangues River Basin: Agricultural Occupation in a Tropical Humid Pre-Coastal Area

Wilson da Silva Rocha ^{*1}, João Batista Silva ^{**2} e Allison Gonçalves Silva ^{***3}

¹Secretaria de Educação da Bahia (SEC) e Secretaria Municipal de Educação e Patrimônio Histórico do Município de Porto Seguro (SEDUC)

²Universidade Federal do Sul da Bahia e Campus Paulo Freire, Teixeira de Freitas

³Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia e Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais (PPGCTA - IFBA/UFSB) Campus Porto Seguro

Resumo

A Bacia Hidrográfica do rio dos Mangues, situada ao norte do município de Porto Seguro, Bahia, passou por transformações significativas no uso e cobertura da terra entre 1990 e 2022, impulsionadas pela expansão da atividade agrícola e pela implantação de assentamentos rurais. Essas mudanças impactaram a dinâmica dos recursos hídricos e os ecossistemas locais. Para compreender tais impactos, este estudo analisou a evolução do uso e cobertura da terra em 10 unidades paisagísticas delimitadas na bacia, com base em uma abordagem de análise ambiental integrada. A metodologia incluiu a delimitação da bacia hidrográfica com base em processamento do MDE Alos Palsar (12,5 m de resolução), segmentação em 10 unidades de paisagem no QGIS 3.22 e análise multitemporal das classes temáticas definidas pelo Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), atualizados até 2024, foram utilizados para identificar padrões de ocupação agrícola e distribuição de imóveis rurais. Os resultados indicaram uma redução da cobertura florestal de 43,52% (1990) para 41,74% (2022) e um aumento das áreas agrícolas de 9,81% para 12,57% no mesmo período. A conversão de áreas de pastagem para agricultura foi mais expressiva nas regiões oeste da bacia, área destinada às políticas de reforma agrária e fortalecimento da agricultura familiar. A transformação dos padrões de uso do solo na bacia hidrográfica desencadeia alterações na dinâmica hidrológica, marcadas pela redução progressiva da infiltração e pelo aumento do escoamento superficial. A expansão agrícola intensifica a carga de agroquímicos nos corpos d'água, levando à degradação da qualidade hídrica, ao agravamento da eutrofização de origem humana e à ruptura do equilíbrio ecológico, dentro dos quais se destacam os ecossistemas sensíveis como os manguezais, de baixa resiliência. Portanto, é essencial a adoção de práticas de manejo sustentável e políticas de conservação para minimizar os impactos ambientais e garantir a resiliência dos recursos naturais da bacia do Rio dos Mangues.

Cadernos de
Geografia

doi: https://dx.doi.org/10.14195/0871-1623_51_3

Recebido a:
23 de julho 2024
Aprovado a:
01 de abril de 2025

*Email: geowillffpp@gmail.com

**Email: silvajbl@ufsb.edu.br

***Email: allisongoncalves@ifba.edu.br

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural (CAR). Mata Atlântica. Análise da Paisagem. Agrossilvipastoril.

Abstract

The Mangues River Basin, located in the northern part of the municipality of Porto Seguro, Bahia, underwent significant changes in land use and land cover between 1990 and 2022, driven by the expansion of agricultural activities and the establishment of rural settlements. These changes have affected the dynamics of water resources and local ecosystems. To understand such impacts, this study analyzed the evolution of land use and land cover across 10 defined landscape units within the watershed, based on an integrated environmental analysis approach. The methodology included watershed delimitation using Digital Elevation Model (DEM) data from ALOS PALSAR (12.5 m resolution), segmentation into 10 landscape units using QGIS 3.22, and a multitemporal analysis of thematic land use classes as defined by the Technical Manual for Land Use of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Data from the National System for Rural Environmental Registry (SICAR), updated through 2024, were used to identify agricultural occupation patterns and the distribution of rural properties. Results indicated a decrease in forest cover from 43.52% in 1990 to 41.74% in 2022, and an increase in agricultural areas from 9.81% to 12.57% over the same period. The conversion of pasture areas into croplands was more pronounced in the western portion of the watershed, an area targeted by agrarian reform policies and family farming programs. The transformation of land use patterns within the watershed has triggered changes in hydrological dynamics, marked by a progressive reduction in infiltration and an increase in surface runoff. Agricultural expansion intensifies the input of agrochemicals into water bodies, leading to water quality degradation, the exacerbation of human-induced eutrophication, and the disruption of ecological balance – particularly affecting sensitive ecosystems such as mangroves, which exhibit low resilience. Therefore, the adoption of sustainable land management practices and conservation policies is essential to mitigate environmental impacts and ensure the resilience of the Rio dos Mangues watershed's natural resources.

Keywords: Rural Environmental Registry (CAR). Atlantic Forest. Landscape Analysis. Agroforestry-pastoral.

1. Introdução

O conhecimento sobre as dinâmicas de uso e cobertura da terra tem se tornado cada vez mais relevante diante da necessidade de sustentabilidade nas questões ambientais relacionadas às interações entre sociedade e natureza (Abonizio et al., 2023; Garafolo & Rodriguez, 2022). As mudanças na cobertura da terra, resultantes das necessidades de moradia e alimentação humanas, alteram diretamente o uso e a cobertura do solo. Esses processos, quando não planejados adequadamente, geram consequências como a degradação de diversos ecossistemas, portanto, é essencial identificar rapidamente a distribuição espacial dessas alterações e as tipologias de uso da terra, a fim de minimizar os impactos gerados (Leite & Rosa, 2018).

Além disso, o manejo inadequado do solo pode levar à supressão da vegetação natural e à fragmentação de habitats, resultando em isolamento de espécies e diminuição da biodiversidade. A redução da vegetação diminui a capacidade de infiltração

do solo e aumenta o escoamento superficial. Combinados com eventos de alta pluviosidade, esses fatores intensificam os processos erosivos, aumentando a sedimentação dos cursos de água e contribuindo para enchentes mais frequentes e intensas (Lira et al., 2022).

Em conformidade com essas observações, a bacia hidrográfica do Rio dos Mangues, situada na região pré-litorânea da Bahia e utilizada para a captação de água superficial destinada ao abastecimento público do município de Porto Seguro, tem sofrido pressão significativa devido ao processo de horizontalização da ocupação humana ao longo dos últimos 30 anos. Esse processo resulta no desenvolvimento de atividades agrícolas em diferentes unidades paisagísticas da bacia hidrográfica.

A crescente pressão sobre esses ambientes pode acelerar a fragilidade e comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas locais, favorecendo a perda de solo fértil e a diminuição da qualidade da água, assim como a fragmentação de habitats, comprometendo a conectividade ecológica e aumentando o risco de extinção de espécies nativas (Gouveia et al., 2022).

Portanto, a análise temporal do uso e cobertura da terra, em conjunto com os dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), é essencial para compreender as dinâmicas de ocupação e as principais naturezas de desenvolvimento agrícola na bacia hidrográfica. Este entendimento é crucial para promover uma melhor gestão dos recursos naturais.

O objetivo deste trabalho foi analisar o uso e a cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio dos Mangues entre 1990 e 2022, correlacionando essas informações com os dados do SICAR para avaliar os impactos gerados na área de estudo. Neste sentido, buscou-se realizar uma análise temporal das transformações ocorridas do uso e ocupação da terra nas últimas três décadas, relacionando-o com as diferentes unidades paisagísticas da bacia.

2. Materiais e métodos

2.1. Delimitação da Bacia Hidrográfica

A delimitação da bacia hidrográfica do rio dos Mangues (BHRM) foi realizada a partir do processamento do MDE Alos Palsar, com resolução espacial de 12,5m. O MDE foi corrigido para depressões espúrias, reprojeto para o DATUM SIRGAS 2000, UTM zona 24S, e processado em módulos hidrológicos para definição do limite espacial e sua rede de drenagem (Figura 1).

A bacia hidrográfica do rio dos Mangues, com uma área de 35,12 km² e uma rede de drenagem de ordem 3^º com padrão paralelo, está localizada ao nordeste do município de Porto Seguro. Apresenta um relevo variado, desde planícies costeiras até morros e colinas, com altitudes entre 10 e 150 metros. A formação geológica da área é composta por rochas sedimentares, predominantemente arenitos, argilitos e conglomerados, que influenciam significativamente a infiltração de água. O clima é tropical úmido, com uma precipitação média anual de 1.500 mm e temperaturas variando entre 22°C e 30°C, o que favorece uma vegetação densa e rica em biodiversidade.

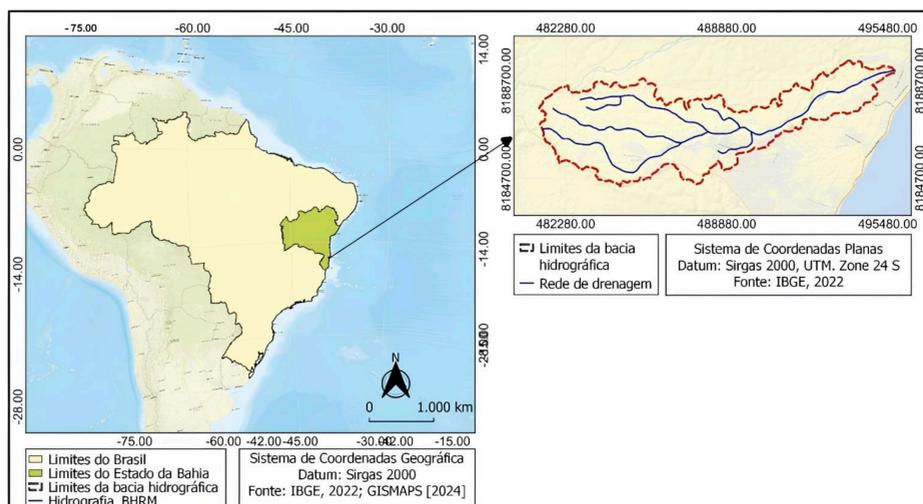


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do Rio dos Mangues.

Fonte: Autor (2024).

2.1.1. Segmentação da bacia hidrográfica

Os dados foram processados no QGIS 3.22, criando 10 unidades de paisagem distintas (Figura 2), permitindo uma análise detalhada das características naturais e das ações nos segmentos criados.

Em cada um desses segmentos, foi observado o comportamento da rede de drenagem, incluindo padrões de drenagem, densidade de drenagem e características dos cursos d'água. A caracterização hidrológica dos segmentos permitiu uma melhor compreensão das dinâmicas de fluxo de água e sua interação com o relevo e o uso da terra.

2.2. Análise Temporal de Uso e Cobertura da Terra

Para a análise multitemporal utilizou dados vetoriais do Fórum Florestal Baiano, com imagens de satélite Landsat 5 TM (1990 a 2007) e RapidEye (2013 e 2022). As classes temáticas foram definidas conforme o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE, abrangendo áreas agrícolas, pastagens, silvicultura e outros usos. Os dados foram validados através de verificações de comparações com outras fontes de dados secundários para os anos de 2013 a 2022.

2.3. Análise dos Imóveis Rurais

Dados vetoriais do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), atualizados até 13 de março de 2024, foram processados no QGIS 3.22.2, para extrair as áreas cadastradas utilizadas para fins agropastoris no município de Porto Seguro, Bahia. Esses dados foram utilizados para analisar a distribuição espacial dos imóveis rurais e identificar padrões de ocupação agrícola na bacia hidrográfica. A metodologia incluiu a sobreposição dos dados vetoriais do CAR com os mapas de uso e cobertura da terra, permitindo a identificação das áreas de maior impacto e a

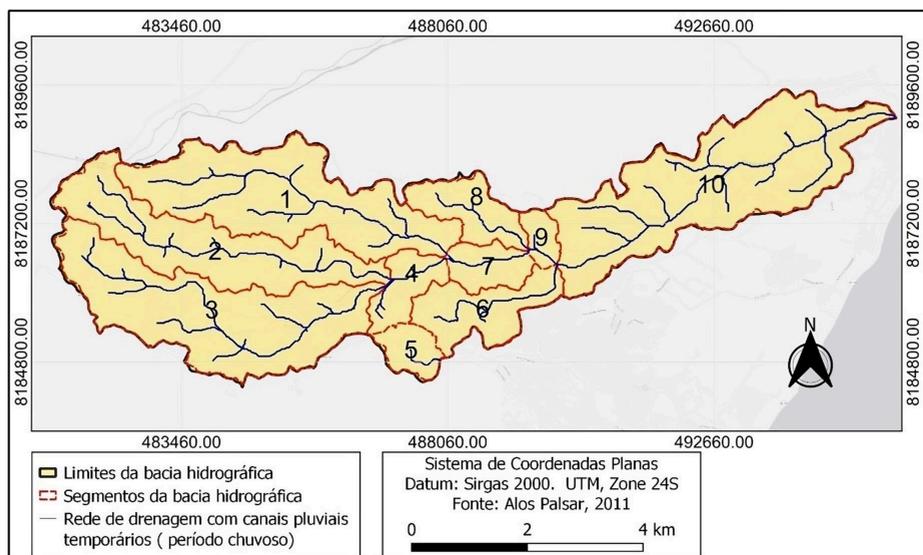


Figura 2. Segmentos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Mangues.

Fonte: Autor (2024).

correlação entre a presença de imóveis rurais e a conversão de vegetação nativa em áreas agrícolas e pastoris.

3. Resultados e Discussão

A redução da cobertura vegetal natural ao longo da série histórica foi predominante, embora em alguns períodos tenha sido observada uma ligeira recuperação. A análise dos mapas de uso e cobertura da terra na bacia do rio dos Mangues, entre 1990 e 2022, mostrou que a área de floresta natural diminuiu em 0,611 km², o que corresponde a 1,74% da área total da bacia hidrográfica (Figura 3).

Durante o período de 1990 a 2022, as políticas públicas, as iniciativas comunitárias e o aumento do fluxo migratório foram agentes transformadores do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica. No médio e baixo curso da bacia, considerado o celeiro agrícola da região, a consolidação das atividades agrícolas foi impulsionada por políticas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e o apoio à agricultura de base familiar, que incentivaram a diversificação de cultivos e a modernização das práticas agrícolas (BRASIL, 1996). Essas políticas contribuíram para o aumento progressivo das áreas agrícolas, que passaram de 1,72% da bacia em 1996 para 5,56% em 2022, com destaque para o Segmento 10, onde a atividade agrícola se consolidou de forma mais intensa.

A expansão das áreas agrícolas para as regiões à montante da bacia está diretamente relacionada à atuação de organizações comunitárias, como a Associação Comunitária de Agricultores União e Força (ACAUF), fundada em 1999. Por meio do Projeto Agrícola Rio dos Mangues, a ACAUF promoveu a produção de culturas diversificadas, como hortaliças, mandioca e frutíferas, atendendo à demanda local e fortalecendo a agricultura familiar (Prefeitura Municipal de Porto Seguro – PMPS,

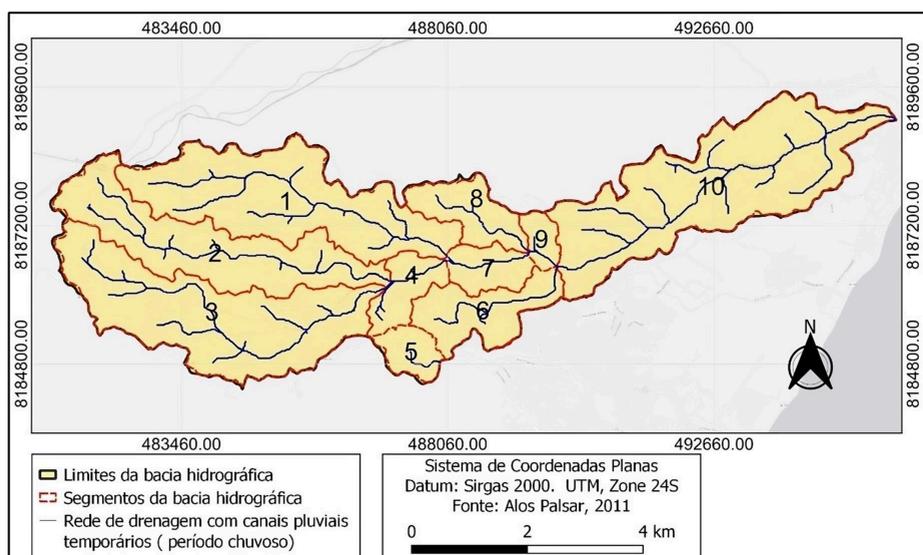


Figura 3. Mosaico de mapas de uso e ocupação da terra da Bacia do Rio dos Mangues (Porto Seguro-BA), de 1990 a 2022, com base em dados do Fórum Florestal da Bahia. A bacia foi dividida em 10 unidades paisagísticas e analisada quanto às classes: floresta nativa, pastagem, agricultura, silvicultura, áreas degradadas e outros usos. Fonte: Autor (2024).

2023). Essa interiorização das atividades agrícolas foi resultado da demanda por alimentos gerada por programas governamentais, que estabeleceram parcerias entre os entes federal e municipal para promover a segurança alimentar e o desenvolvimento rural, além de integrar os agricultores familiares aos mercados regionais (Prefeitura Municipal de Porto Seguro – PMPS, 2023).

Por outro lado, a redução das áreas de pastagem (-14,24% entre 1990 e 2022) e o aumento limitado da silvicultura (0,30% em 1996, seguido de redução para 0,41% em 2001) refletem mudanças nas dinâmicas econômicas e ambientais da região. Enquanto a pastagem perdeu espaço para a agricultura e, em parte, para a regeneração natural, a silvicultura manteve-se estável, com pequenas variações ao longo do período analisado. Essas mudanças no uso do solo estão associadas tanto às políticas de incentivo à agricultura familiar quanto às pressões ambientais e econômicas que reconfiguraram as atividades produtivas na bacia.

Buscando fortalecer as produções agrícolas locais, a Prefeitura Municipal de Porto Seguro, por meio do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), passou a adquirir parte das produções dos cultivos agrícolas da bacia hidrográfica, destinando-as à alimentação escolar pública municipal e à distribuição em instituições socioassistenciais, beneficiando famílias em situação de vulnerabilidade (Prefeitura Municipal de Porto Seguro – PMPS, 2023). Essa política, aliada ao PRONAF, reforçou a importância da agricultura familiar na geração de renda e na segurança alimentar da região.

No entanto, o crescimento das áreas agrícolas, apesar de trazer benefícios sociais associados às políticas de apoio à agricultura familiar e ao fornecimento de alimentos para programas públicos, vem provocando a redução da vegetação nativa. Essa perda é preocupante, uma vez que a cobertura vegetal é essencial para a manutenção

da rede hidrográfica, da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (SOS Mata Atlântica, 2018). Portanto, é necessário equilibrar as políticas de desenvolvimento agrícola com ações de conservação ambiental, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais da bacia.

Nesse contexto, a fragmentação dos habitats naturais, causada pelo desmatamento e pela conversão de terras para agricultura e pastagem, expõe os solos a condicionantes climáticos, como radiação solar e precipitação, o que pode levar à redução da umidade do solo, ao aumento do escoamento superficial e à intensificação de processos erosivos. Esses impactos também elevam a vulnerabilidade das populações de espécies locais (MA et al., 2023).

Além disso, a prática de cultivo de ciclo curto, predominante na bacia hidrográfica, intensifica o transporte dos sedimentos, promovendo o assoreamento do leito da rede de drenagem, reduzindo a capacidade de infiltração da água no solo, comprometendo a recarga hídrica subterrânea e, conseqüentemente, a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos a longo prazo (Gouveia et al., 2022).

Assim como, o aumento da carga sedimentar nos corpos d'água também eleva a turbidez, prejudicando a qualidade da água e dificultando seu tratamento para consumo humano, considerando que a bacia hidrográfica em questão, é a principal fonte de captação de água superficial para abastecimento público local.

Portanto, a ausência de políticas mitigatórias e de conservação, especialmente em áreas de maior declividade, como as encostas da rede hidrográfica, compromete a manutenção da vegetação nativa, essencial para a estabilidade do solo, a regulação do ciclo hidrológico e a preservação de habitats fundamentais para a reprodução e subsistência de diversas espécies.

Esses fatores podem reduzir os cursos d'água superficiais ou tornar a bacia hidrográfica intermitente, restringindo o fluxo hídrico aos períodos chuvosos e afetando a resiliência dos ecossistemas. Os manguezais, localizado na foz, são especialmente vulneráveis, pois o aumento da sedimentação desordenada e as mudanças na salinidade alteram suas interações ecológicas (Abonízio et al., 2023; Benazzi & Leite, 2021). Como consequência, pode ocorrer uma redução de espécies endêmicas e daquelas que dependem do manguezal para reprodução, comprometendo os serviços ambientais desse ecossistema.

Outro impacto a ser considerado, está associado ao carreamento de fertilizantes e pesticidas agrícolas pelas águas pluviais, aumentando a concentração de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, que favorecem a eutrofização, reduzindo a oxigenação e prejudicando a vida aquática. Além disso, resíduos de pesticidas podem ser tóxicos para a fauna aquática e representar riscos à saúde humana (Li & Jennings, 2017).

Nesse contexto, a análise das diferentes unidades paisagísticas da bacia hidrográfica permite identificar quais ambientes estão sob maior estresse ambiental devido à expansão das atividades agropecuárias (Quadro 1).

A análise do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio dos Mangues, entre 1990 e 2022, revelou várias tendências e variações significativas entre os diferentes segmentos da bacia. Nesse sentido, foi observada uma redução nas áreas de pastagem em diversos segmentos, enquanto a expansão agrícola também se tornou uma tendência notável. Nos segmentos à montante (1, 2 e 3), nesse lapso tempo-

Quadro 1. Análise da Distribuição do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio dos Mangues por unidades paisagísticas de 1990 a 2022, a partir dos dados do Fórum Florestal da Bahia (1990-2022).

Segmentos da bacia	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Área em km ²	6,747	5,24	7,265	1,112	0,814	2,107	1,038	1,566	0,522	8,708
Uso e cobertura da terra em 1990 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pastagem	83,36%	78,93%	61,80%	32,55%	39,19%	8,69%	15,99%	41,31%	41,32%	18,39%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%
Vegetação Nativa	16,64%	12,31%	26,81%	62,14%	60,81%	78,50%	84,01%	58,69%	58,68%	74,64%
Áreas Degradadas	0,00%	8,76%	11,39%	5,31%	0,00%	12,81%	0,00%	0,00%	0,00%	1,46%
Outros usos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,78%
Uso e cobertura da terra em 1996 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	0,00%	0,00%	1,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,76%
Pastagem	86,07%	78,47%	62,13%	51,53%	38,21%	1,14%	5,11%	43,17%	43,17%	14,27%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,95%
Vegetação Nativa	13,93%	21,39%	34,63%	48,47%	59,09%	57,95%	69,17%	56,83%	56,83%	66,44%
Áreas Degradadas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,59%
Outros usos	0,00%	0,14%	1,86%	0,00%	2,70%	40,91%	25,72%	0,00%	0,00%	9,99%
Uso e cobertura da terra em 2001 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	0,00%	0,00%	0,00%	9,62%	1,97%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,71%
Pastagem	84,24%	60,52%	52,97%	74,19%	71,38%	35,64%	7,13%	43,87%	43,87%	7,28%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%
Vegetação Nativa	15,68%	24,14%	42,04%	16,19%	26,65%	36,40%	65,61%	56,13%	56,13%	72,25%
Áreas Degradadas	0,08%	15,34%	2,40%	0,00%	0,00%	14,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Outros usos	0,00%	0,00%	2,59%	0,00%	0,00%	13,05%	27,26%	0,00%	0,00%	12,13%
Uso e cobertura da terra em 2007 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	1,82%	0,67%	1,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,83%	0,83%	9,57%
Pastagem	84,82%	74,08%	54,33%	61,24%	53,56%	77,03%	50,48%	43,46%	43,36%	13,34%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%
Vegetação Nativa	13,36%	24,96%	40,69%	19,61%	41,89%	3,84%	22,16%	55,71%	55,81%	66,07%
Áreas Degradadas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%
Outros usos	0,00%	0,29%	3,45%	19,15%	4,55%	16,90%	27,36%	0,00%	0,00%	9,31%
Uso e cobertura da terra em 2013 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	3,50%	2,35%	0,95%	0,00%	3,69%	0,00%	0,00%	15,84%	15,84%	12,87%
Pastagem	74,77%	65,38%	49,24%	50,99%	69,52%	51,16%	17,34%	39,85%	39,85%	2,91%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%
Vegetação Nativa	20,29%	31,53%	45,57%	16,01%	22,24%	2,95%	31,02%	44,31%	44,31%	70,49%
Áreas Degradadas	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,02%
Outros usos	1,44%	0,74%	4,18%	33,00%	4,55%	45,89%	51,64%	0,00%	0,00%	11,08%
Uso e cobertura da terra em 2018 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	6,48%	3,13%	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,13%	5,39%	12,60%
Pastagem	60,03%	46,03%	32,90%	40,92%	77,03%	34,60%	27,94%	65,90%	65,92%	6,86%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,65%	1,63%
Vegetação Nativa	33,39%	39,39%	44,72%	24,37%	15,48%	11,29%	19,26%	21,97%	14,46%	57,93%
Áreas Degradadas	0,00%	7,98%	7,75%	0,00%	0,00%	0,00%	1,35%	0,00%	0,47%	0,40%
Outros usos	0,10%	3,47%	14,53%	34,71%	7,49%	54,11%	51,45%	0,00%	12,11%	20,56%
Uso e cobertura da terra em 2022 (%)										
	Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 4	Seg. 5	Seg. 6	Seg. 7	Seg. 8	Seg. 9	Seg. 10
Agricultura	6,34%	1,85%	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,52%	7,81%	13,61%
Pastagem	58,71%	50,94%	30,87%	29,68%	49,39%	24,96%	26,97%	64,94%	65,82%	9,96%
Seringal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%
Vegetação Nativa	32,84%	38,87%	48,22%	35,07%	26,88%	27,24%	22,93%	22,09%	14,26%	57,69%
Áreas Degradadas	0,70%	2,40%	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,67%
Outros usos	1,41%	5,94%	20,54%	35,25%	23,73%	47,80%	50,10%	0,45%	12,11%	15,43%

ral, as áreas de pastagem reduziram, com quedas de 24,65%, 27,99% e 30,93%, respectivamente. Dentre as atividades antrópicas, a prática agrícola foi a que mais contribuiu para a conversão do uso dessas áreas, com aumentos de 6,34%, 1,85% e 0,30%. Apesar da tendência de expansão agrícola para esses segmentos, as áreas de vegetação nativa aumentaram em média 26,39% entre os segmentos. O aumento da vegetação nativa nessa área pode estar associado à proteção de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e à criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estação Veracel, em 1992 (VERACEL CELULOSE, 2025). Entretanto, a dinâmica das atividades rurais também se mostrou bastante intensa no mesmo período. Para a conversão de pastagens para áreas agrícolas principalmente nos segmentos (1 e 2), pode ser atribuída à implementação de políticas de reforma agrária, como o Projeto de Assentamento Imbirucu de Dentro, criado em 1992 com 1.446,7 hectares, abrigando 99 famílias, assentadas nos segmentos 1, 2 e 3 (“ÁREA DO ENTORNO DA RPPN - Plano de Manejo - RPPN Estação Veracel”, 2008; Assis et al., 2003; BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diretoria de Desenvolvimento e Consolidação de Projetos de Assentamento. Coordenação-Geral de Implantação – DDI, s.d.). As flutuações de conversão das áreas de pastagem em agrícolas não seguiram um padrão entre os segmentos com maior ocupação de áreas assentadas. No segmento 3, a área de pastagem apresentou uma diminuição significativa, passando de 61,80% em 1990 para 30,87% em 2022. As áreas agrícolas, teve flutuações durante os diferentes períodos da série, em termos gerais, saiu de 0,00% em 1990 para 0,30% em 2022, mostrando se o segmento com forte influência de assentamento com menor expansão agrícola. A vegetação nativa, por sua vez, apresentou uma recuperação significativa no segmento (3), aumentando de 26,81% em 1990 para 48,22% em 2022. Essa regeneração parcial pode ser atribuída tanto à presença de áreas de difícil acesso, caracterizadas por declividades acentuadas, quanto a regiões ainda não totalmente exploradas para especulação imobiliária. A forte influência urbana nesse segmento é explicada pelo aumento do grupo “Outros usos”¹.

A conversão da vegetação nativa para ‘Outros usos’ conectou o Segmento 3 aos segmentos 4, 5, 6 e 7, onde não se observou um padrão de expansão agrícola como nos segmentos 1 e 2. O predomínio dessa classe evidencia intensas transformações espaciais, com destaque para a expansão urbana, que pode intensificar o escoamento superficial, aumentando o risco de alagamentos, enchentes e deslizamentos de encostas. No Segmento 8, a pastagem aumentou de 41,31% em 1990 para 64,94% em 2022, enquanto a área agrícola cresceu significativamente de 0,00% para 12,52%. A vegetação nativa diminuiu de 58,69% para 22,09%. A criação do Projeto de Assentamento Imbirucu de Dentro influenciou diretamente estas mudanças, promovendo a conversão de terras para atividades agrícolas.

O Segmento 9, sendo o menor (0,522 km²), teve um aumento na área agrícola de 0,00% em 1990 para 7,81% em 2022, enquanto a pastagem passou de 41,32% para 65,82%. A vegetação nativa sofreu uma redução de 58,68% para 14,26%. No

¹ O grupo “Outros Usos” é composto por diversas classes de uso da terra, incluindo áreas de corpos d’água, vias rodoviárias e, principalmente, por áreas de urbanização consolidada ou em expansão.

Segmento 10, a agricultura apresentou um aumento de 0,00% em 1990 para 13,61% em 2022, enquanto a pastagem diminuiu de 18,39% para 9,96%. A vegetação nativa passou de 74,64% para 57,69%. Esse segmento também mostrou flutuações significativas na categoria "Outros Usos", que aumentou de 4,78% em 1990 para 15,43% em 2022. As mudanças no uso da terra na bacia do rio dos Mangues refletem a interação de fatores socioeconômicos e ambientais. A crescente demanda por terras agricultáveis, impulsionada pelo aumento do mercado agrícola e pela necessidade de geração de renda em pequenas propriedades, foi um dos principais motores dessa transformação. Políticas públicas, como a criação de assentamentos rurais, também desempenharam papel significativo na conversão de áreas naturais para a agricultura. Nos demais segmentos da bacia do rio dos Mangues, observa-se uma forte influência urbana, apesar de serem áreas predominantemente rurais. Essas regiões têm sido utilizadas tanto para a expansão agrícola, atendendo às demandas locais, quanto para especulação imobiliária, o que tem levado à conversão de áreas naturais e impactado os ecossistemas locais. Tais mudanças aumentam a pressão sobre os recursos hídricos e os serviços ambientais da bacia, prejudicando a qualidade da água e a biodiversidade. A análise do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio dos Mangues entre 1990 e 2022 revela tendências significativas, destacando-se a redução das áreas de pastagem e a expansão agrícola. Diferentes segmentos da bacia apresentam variações nas dinâmicas de uso da terra, refletindo influências locais específicas. No Segmento 3, a vegetação nativa aumentou de 26,81% para 48,22%, indicando menor pressão para conversão agrícola. Por outro lado, o Segmento 8 registrou um aumento na pastagem de 41,31% para 64,94% e na área agrícola de 0,00% para 12,52%, área com forte influência do assentamento c/ Imbiruçu de Dentro. Essas mudanças no uso e cobertura da terra impactam a resposta hidrológica, a sustentabilidade das bacias, a qualidade da água e a vegetação ripária (Brown & Hannah, 2008; Costa et al., 2023; Ren et al., 2022). Os dados de uso e cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do rio dos mangues revelam uma dinâmica complexa influenciada por diferentes tipos de propriedades. Nos segmentos 1, 2, 3 e 8, observou-se um aumento significativo das áreas agricultadas a partir de 2007, coincidindo com a presença significativa de assentamentos de reforma agrária nos últimos 30 anos de expansão das atividades humanas, conforme ilustrado na Figura 4.

A análise dos segmentos revela que a pressão sobre os recursos naturais está fortemente associada à intensidade do uso do solo para agricultura e pecuária. Os segmentos 1, 2 e 8 apresentam maior concentração de assentamentos e imóveis rurais com alterações mais pronunciadas na cobertura vegetal, indicando alta pressão antrópica. Esses segmentos demonstram um padrão claro de conversão de vegetação nativa para áreas agrícolas e pastoris, refletindo a demanda por terras cultiváveis e áreas de pastagem. Essa transformação no uso do solo pode ser atribuída a vários fatores inter-relacionados. Primeiro, a presença significativa de assentamentos de reforma agrária indica uma política governamental ativa na redistribuição de terras, visando promover a agricultura familiar e reduzir a desigualdade fundiária (Rodrigues et al., 2022). Além disso, a demanda crescente por produtos agrícolas e pecuários, tanto para consumo local quanto para exportação, contribui para a pressão sobre os recursos naturais. Essa demanda promove a expansão das fronteiras agrícolas,

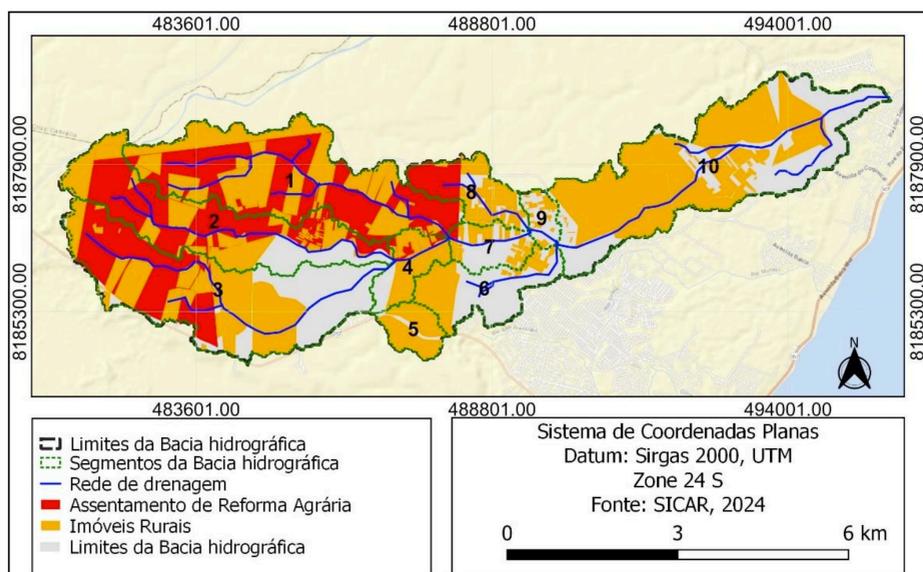


Figura 4. Distribuição dos imóveis na BHRM. Distribuição dos imóveis rurais por natureza de ocupação, a partir dos dados do SICAR, 2024.
Fonte: Autor (2024).

frequentemente em detrimento de áreas de vegetação nativa (Soares et al., 2024). As práticas agrícolas convencionais, observadas na área de estudo, trazem riscos ao meio ambiente, como o aumento do desmatamento, mudanças nos ciclos do carbono e da água, erosão, perda da biodiversidade local, degradação do solo: por consequência, declínio na produtividade agropecuária (Benazzi & Leite, 2021; Gardi et al., 2015; Ren et al., 2022). O uso da terra nos segmentos 1, 2 e 8 está intimamente ligado ao tipo de propriedade rural, com demonstra a Figura 5.

A análise da distribuição dos assentamentos na Bacia Hidrográfica do rio dos Mangues, conforme ilustrado na Figura 5, revela padrões distintos de ocupação do solo por natureza dos imóveis rurais e assentamentos de reforma agrária, fundamentais para entender a dinâmica de uso da terra e seus impactos na bacia. Os dados apresentados sobre a relação entre os assentamentos rurais e a expansão das atividades agrícolas são corroborados pelos achados de Jia et al. (2020), que identificaram uma correlação mais forte dos assentamentos com funções de produção agrícola, seguidas pelas funções industriais e de serviços, e uma correlação mais fraca com áreas de lazer ecológico. De maneira semelhante, os segmentos da bacia com maior área apresentam uma distribuição mais dispersa de assentamentos e imóveis rurais, sugerindo uma predominância das funções agrícolas. Por exemplo, os segmentos 1, 2 e 3, com as maiores áreas, exibem uma distribuição mais dispersa de assentamentos (67,13%, 74,72% e 68,04%, respectivamente), indicando uma forte correlação com a produção agrícola, conforme observado por Jia et al. (2020). Nos segmentos 1, 2 e 8, observa-se uma alta concentração de assentamentos de reforma agrária (67,13%, 74,72% e 45,13%, respectivamente) e uma área significativa destinada a imóveis rurais (32,87% no segmento 1, 25,28% no segmento 2 e 54,87% no segmento 8). Isso sugere uma política governamental ativa na redistribuição de terras, promovendo

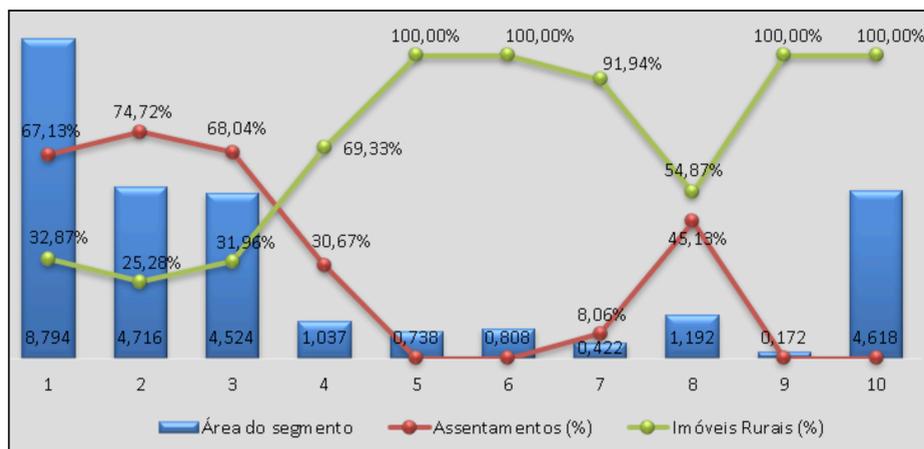


Figura 5. Uso da terra por natureza de imóveis rurais: mostra a Distribuição percentual de assentamentos e imóveis rurais em cada segmento da bacia, a partir dos dados do SICAR, 2024.

Fonte: Autor (2024).

a agricultura familiar e reduzindo a desigualdade fundiária, resultando na conversão significativa de áreas de vegetação nativa e pastagens em áreas agrícolas (Fernandes, 2005). No segmento 3, a área de assentamentos de reforma agrária é de 68,04%, enquanto os imóveis rurais representam 31,96%, refletindo a tendência observada nos segmentos 1, 2 e 8, embora em menor escala. Já o segmento 4 apresenta uma concentração de assentamentos de 30,67%, sem a presença significativa de imóveis rurais, mostrando menor pressão para conversão agrícola, possivelmente devido às características ambientais ou à menor influência de políticas de assentamento. Nos segmentos 5 e 6, todos os imóveis são rurais, representando 100% das áreas destes segmentos, sugerindo uma gestão mais conservadora ou menos intervenção antrópica. O segmento 7 apresenta uma baixa concentração de assentamentos de reforma agrária (8,06%) e uma alta concentração de imóveis rurais (91,94%), mantendo uma extensa área de vegetação nativa, indicando uma menor pressão para a conversão agrícola. No segmento 10, observa-se uma situação semelhante à do segmento 9, com predominância de cobertura vegetal nativa, indicando também uma baixa pressão para a conversão agrícola. A conservação da vegetação nativa é crucial para a sustentabilidade ambiental e para a manutenção dos serviços ecossistêmicos nas bacias hidrográficas (Fearnside, 2005). Nesse contexto, a variação na distribuição dos assentamentos e imóveis rurais, conforme observada nos diferentes segmentos da bacia do rio dos Mangues, evidencia a importância de políticas de manejo que equilibrem a promoção da agricultura familiar e a conservação ambiental. A atividade agrícola e a pecuária, quando mal manejadas, podem resultar em significativos impactos ambientais, como desmatamento, erosão do solo e poluição das águas superficiais devido ao uso intensivo de fertilizantes e pesticidas (Fearnside, 2005). Desta forma, a perda de vegetação nativa pode levar à degradação dos habitats naturais, à redução da biodiversidade e comprometer a capacidade dos ecossistemas de fornecer serviços essenciais, como a purificação da água e a regulação climática

(Garafolo & Rodriguez, 2022; Rodrigues et al., 2022). Portanto, é fundamental que as políticas de manejo na bacia do rio dos Mangues promovam práticas agrícolas e pecuárias sustentáveis que mantenham a integridade da cobertura vegetal. Isso inclui a adoção de técnicas de agroecologia, rotação de culturas, manejo integrado de pragas e conservação de solo e água. Tais práticas não apenas melhoram a produtividade agrícola, mas também garantem a conservação dos recursos naturais e a saúde dos ecossistemas, beneficiando tanto os agricultores quanto a comunidade em geral (Fernandes, 2012).

4. Conclusão

A análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra evidenciou transformações significativas no período estudado (1990-2022), com destaque para a redução da cobertura florestal nos segmentos centrais e à montante da bacia hidrográfica. Os resultados quantitativos indicaram um decréscimo de 1,78 pontos percentuais na cobertura florestal, passando de 43,52% em 1990 para 41,74% em 2022.

Por outro lado, observou-se um aumento de 2,76 pontos percentuais nas áreas agrícolas, que evoluíram de 9,81% para 12,57% no mesmo intervalo temporal. Essas alterações refletem padrões de mudança no uso da terra, possivelmente associados ao crescimento populacional do município de porto Seguro, Bahia, nos últimos 30 anos, demandando a conversão de ecossistemas naturais e área agricultáveis.

As alterações de uso e cobertura da terra são evidenciadas quando analisados os dados de implantação de assentamentos de reforma agrária como o Projeto de Assentamento Imbirucú de Dentro em 1992, onde foi possível observar as conversões de coberturas florestais nativas em pastagem e áreas agrícolas nos segmentos 1, 2 e 8 da bacia.

Entretanto, os segmentos apresentaram variações distintas no uso do solo. Segmentos como o 3 mostraram menor pressão para conversão agrícola, enquanto segmentos como o 8 experimentaram um aumento substancial nas áreas de pastagem e agricultura. Além disso, houve esforços de recuperação ambiental em alguns segmentos, resultando em um aumento da vegetação nativa em certas áreas.

Os resultados indicaram a necessidade de implementar políticas de manejo sustentável na bacia hidrográfica, com foco na recuperação de áreas degradadas, promoção de práticas agrícolas sustentáveis e conservação das áreas remanescentes de vegetação nativa. Um dos pontos críticos detectados é que a bacia serve como fonte de água superficial para abastecimento público.

Bibliografia

- Abonizio, M. G., França, D. V. B., & Nunes, J. O. R. (2023). Dinâmica do uso e cobertura da terra e a expansão da cana-de-açúcar no município de Ouro Verde (SP) entre os anos de 2004 a 2018. *Revista Geotextos*, 19(1). <https://doi.org/10.9771/geo.v0i1.53174>
- ÁREA DO ENTORNO DA RPPN - Plano de Manejo - RPPN Estação Veracel. (2008). Recuperado junho 14, 2024, de <https://1library.org/article/%C3%A1rea-entorno-rppn-plano-manejo-rppn-esta%C3%A7%C3%A3o-veracel.zlgod54l>

- Assis, D. S., Manzatto, C. V., & Coutinho, S. d. C. (2003). *Zoneamento Agroecológico de Microbacias Hidrográficas da Costa do Descobrimento: Município de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, Bahia*. Embrapa Solos.
- Benazzi, E., & Leite, L. F. C. (2021). Retrospectiva, caracterização e conservação do solo na região Nordeste do Brasil. Em H. A. Souza, L. F. Leite & J. C. Medeiros (Ed.), *Solos sustentáveis para a agricultura no Nordeste* (pp. 25–54). EMBRAPA.
- BRASIL. (1996, agosto 5). Lei nº 9.374, de 2 de agosto de 1996: Dispõe sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e dá outras providências. Recuperado março 20, 2025, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19374.htm
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diretoria de Desenvolvimento e Consolidação de Projetos de Assentamento. Coordenação-Geral de Implantação – DDI. (s.d.). Sistema SIPRA. Dados sobre o PA Imbiruçu de Dentro. Recuperado fevereiro 9, 2025, de <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>
- Brown, L. E., & Hannah, D. M. (2008). Spatial heterogeneity of water temperature across an alpine river basin. *Hydrological Processes*, 22(5), 3346–3358. <https://doi.org/10.1002/hyp.6982>
- Costa, R. C. A., Santos, R. B., Fernandes, L. F. S., Melo, M. C. d., Valera, C. A., Junior, R. F. d. V., Silva, M. P. d. M., Pacheco, F. A. L., & Pissara, T. C. T. (2023). Hydrologic Response to Land Use and Land Cover Change Scenarios: An Example from the Paraopeba River Basin Based on the SWAT Model. *Water*, 15(8), 1451. <https://doi.org/10.3390/w15081451>
- Fearnside, P. M. (2005). Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates, and Consequences. *Conservation Biology*, 19(3), 680–688. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00697.x>
- Fernandes, B. M. (2005). *Reforma Agrária e a Luta pela Terra no Brasil*. Editora da UNESP.
- Fernandes, R. T. V. (2012). *Recuperação de Manguezais* (1ª ed.). Interciência.
- Garafolo, L., & Rodriguez, D. A. (2022). Impacto observado das mudanças no uso e cobertura da terra na hidrologia de bacias com ênfase em regiões tropicais. *Brazilian Journal of Forestry Research*, 42. <https://doi.org/10.4336/2022.pfb.42e201902069>
- Gardi, C., Panagos, P., Liedekerke, M., Bosco, C., & Brogniez, D. d. (2015). Land take and food security: assessment of land take on the agricultural production in Europe. *Journal of environmental planning and management*, 58(5), 898–912.
- Gouveia, R. G. L., Pereira, G. T., Pissara, T., Filho, M. V. M., Silva, M. M. A. P., & Junior, R. F. d. V. (2022). Influência do uso e cobertura da terra na qualidade da água da bacia hidrográfica do Rio Uberabinha (MG). *Revista Geonorte*, 13(41), 167–190. <https://doi.org/10.21170/geonorte.2022.v13.n41.167.190>
- Jia, K., Qiao, W., Chai, Y., Feng, T., Wang, Y., & Ge, D. (2020). Spatial distribution characteristics of rural settlements under diversified rural production functions: A case of Taizhou, China. *Habitat International*, 102, 102–201. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102201>
- Leite, E. F., & Rosa, R. (2018). Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins / Analysis of the use, occupation and coverage of the land in the River Basin of Formiga River, Tocantins State. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, 4(12). Recuperado março 9, 2024, de <https://seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/45664>
-

- Li, Z., & Jennings, A. (2017). Worldwide regulations of standard values of pesticides for human health risk control: a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 1–41. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070826>
- Lira, D. J. S., Vieira, V. C. B., & Silva, A. J. (2022). Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na área do Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba. *Research, Society and Development*, 11(11). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33368>
- MA, H., Wang, L.-J., Jiang, J., & Zhao, Y.-G. (2023). Direct and indirect effects of agricultural expansion and landscape fragmentation processes on natural habitats. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 353. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108555>
- Prefeitura Municipal de Porto Seguro – PMPS. (2023). Prefeitura fortalece agricultura familiar e amplia segurança alimentar em Porto Seguro. Recuperado fevereiro 9, 2025, de <https://portoseguro.ba.gov.br/noticia/prefeitura-fortalece-agricultura-familiar-e-amplia-seguranca-alimentar-em-porto-seguro>
- Ren, Y., Li, Z., Li, J., Ding, Y., & Miao, X. (2022). Analysis of Land Use/Cover Change and Driving Forces in the Selenga River Basin. *Sensors*, 22(3), 1041. <https://doi.org/10.3390/s22031041>
- Rodrigues, G. G., Santos, R. B. d., & Macedo, P. C. S. (2022). Questão agrária, movimentos sociais populares e a luta pelo território: desafios e protagonismo quilombola no Brasil. *Terceira Margem Amazônia*, 7(18), 91–109. <https://doi.org/10.36882/2525-4812.2022v7i18p91-109>
- Soares, I. G., Santos, L. C. A., & Oliveira, R. C. (2024). Caracterização dos sistemas antrópicos da Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças – MA, Brasil. *Congresso Internacional de Geoecologia das Paisagens e Planejamento Ambiental - CIGEPAM*, 2(46). Recuperado julho 11, 2024, de <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/10494>
- SOS Mata Atlântica. (2018). *Relatório Anual de Desmatamento da Mata Atlântica: 2017-2018*. São Paulo. Recuperado março 20, 2025, de <https://www.sosma.org.br>
- VERACEL CELULOSE. (2025). 25 anos de compromisso ambiental: a jornada da RPPN Estação Veracel [Acesso em: 18 fev. 2025].
-