



REVISTA  
Casa da

ISSN 2316-8056

**GEOGRAFIA**  
de Sobral

## ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA ZONA COSTEIRA DE ESPLANADA, BAHIA

Spatial-temporal analysis of land use and occupation in the coastal zone of Esplanada, Bahia

Análisis espacio-temporal del uso y ocupación de la tierra en la zona costera de Esplanada, Bahia

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v27.1025>

Ana Caroline de Souza Santos<sup>1</sup>

Nilmara Saturnino de Souza<sup>2</sup>

Marcus Vinicius Costa Almeida Junior<sup>3</sup>

### Histórico do Artigo:

Recebido em 28 de maio de 2024

Aceito em 02 de março de 2025

Publicado em 06 de março de 2025

### RESUMO

O uso da terra está relacionado aos processos antrópicos, incluindo atividades como agricultura, silvicultura, urbanização e pastagem. Já o termo 'ocupação' considera o aspecto físico natural do meio ambiente, como vegetação, corpos d'água e outros componentes que configuram tal ambiente. Com base nessas informações, este estudo teve como objetivo identificar, mapear e conhecer as características físicas dos diversos elementos, sejam naturais ou antrópicos, que compõem o espaço de uso e ocupação da terra da zona costeira de Esplanada (BA), localizada na Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte. Este estudo definiu intervalos de dez anos (1985, 1995, 2005, 2015 e 2022) para analisar as variações de uso e ocupação da terra, utilizando dados do projeto MapBiomias (SOUZA *et al.*, 2020). Foram obtidas imagens 'geoTIFF' de 30 metros de resolução via Google Earth Engine, correspondentes à coleção 8 do MapBiomias, posteriormente convertidas, no software QGIS, em arquivos vetorizados e as geometrias foram coletadas para agrupar classes presentes e gerar os mapas da área de estudo. Os resultados mostram padrões que se sobressaem nos dados tabulados em hectares/percentuais, como a perda de Formação Florestal, expansão da Silvicultura e de Mosaico de Usos, desaparecimento de Outras Formações Não Florestais, surgimento de uma nova classe – Outras Lavouras Temporárias – e aumento da Área Urbanizada.

**Palavras-Chave:** Geoprocessamento; Zona Costeira; Uso e Ocupação da Terra.

<sup>1</sup> Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

E-mail: anacaroline22santos@gmail.com

 <http://orcid.org/0009-0001-0463-6204>

<sup>2</sup> Doutoranda em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

E-mail: saturninonilmara@gmail.com

 <http://orcid.org/0000-0001-6115-6808>

<sup>3</sup> Professor adjunto do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: mvcajr@ufrb.edu.br

 <http://orcid.org/0000-0002-2742-5290>

## ABSTRACT

Land use is associated with anthropogenic processes, including activities such as agriculture, forestry, urbanisation, and pasture. The term 'occupation', on the other hand, considers the natural physical aspect of the environment, such as vegetation, bodies of water, and other components that constitute such an environment. Based on this information, this study aimed to identify, map, and understand the physical characteristics of the various elements, whether natural or anthropogenic, that make up the land use and occupation space of the coastal zone of Esplanada (BA), located in the North Coast Environmental Protection Area. This study defined ten-year intervals (1985, 1995, 2005, 2015, and 2022) to analyse the variations in land use and occupation, using data from the MapBiomas project (SOUZA *et al.*, 2020). 'GeoTIFF' images with 30-metre resolution were obtained via Google Earth Engine, corresponding to MapBiomas collection 8. These were subsequently converted in QGIS software into vector files, and the geometries were collected to group present classes and generate maps of the study area. The results show patterns that stand out in the tabulated data in hectares/percentages, such as the loss of Forest Formation, expansion of Forestry and Mosaic of Uses, disappearance of Other Non-Forest Formations, emergence of a new class – Other Temporary Crops – and increase in Urbanised Area.

**Keywords:** Geoprocessing; Coastal Zone; Land Use and Occupation.

## RESUMEN

El uso de la tierra está relacionado con procesos antrópicos, incluyendo actividades como la agricultura, la silvicultura, la urbanización y el pastoreo. Por otro lado, el término 'ocupación' considera el aspecto físico natural del medio ambiente, como la vegetación, los cuerpos de agua y otros componentes que configuran dicho ambiente. Con base en esta información, este estudio tuvo como objetivo identificar, mapear y conocer las características físicas de los diversos elementos, sean naturales o antrópicos, que componen el espacio de uso y ocupación de la tierra de la zona costera de Esplanada (BA), ubicada en el Área de Protección Ambiental del Litoral Norte. Este estudio definió intervalos de diez años (1985, 1995, 2005, 2015 y 2022) para analizar las variaciones de uso y ocupación de la tierra, utilizando datos del proyecto MapBiomas (SOUZA *et al.*, 2020). Se obtuvieron imágenes 'geoTIFF' de 30 metros de resolución a través de Google Earth Engine, correspondientes a la colección 8 de MapBiomas, que posteriormente se convirtieron en el software QGIS en archivos vectoriales y se recopilaron las geometrías para agrupar las clases presentes y generar los mapas del área de estudio. Los resultados muestran patrones que se destacan en los datos tabulados en hectáreas/porcentajes, como la pérdida de Formación Forestal, la expansión de la Silvicultura y el Mosaico de Usos, la desaparición de Otras Formaciones No Forestales, la aparición de una nueva clase – Otros Cultivos Temporales – y el aumento del Área Urbanizada.

**Palabras clave:** Geoprocésamiento; Zona Costera; Uso y Ocupación de la Tierra.

## INTRODUÇÃO

Uso e ocupação da terra se referem à presença de características naturais em determinada área e como essas são utilizadas pelas atividades humanas. O uso da terra, especificamente, está relacionado aos processos antrópicos, incluindo diversas atividades como agricultura, silvicultura, urbanização e pastagem. Por sua vez, a ocupação considera o aspecto físico natural do meio ambiente, integrando elementos como vegetação, corpos d'água e dentre outros componentes que configuram o ambiente físico.

Segundo Rodrigues *et al.* (2022), a exploração dos recursos ambientais pelos seres humanos é o principal fator responsável por desencadear transformações observadas no panorama paisagístico do uso e ocupação da terra ao longo dos anos. Neste contexto, destaca-se que a identificação e classificação do uso da terra são essenciais no conhecimento do ambiente, assim como no

desenvolvimento de técnicas voltadas para a obtenção e manutenção dessas informações, como o uso do geoprocessamento (RIBEIRO; SCHIEBELBEIN, 2014; VAEZA et al., 2010).

De acordo com Silva (2007), o geoprocessamento é um conjunto de técnicas que possibilita a captura, modelagem, manipulação, recuperação, exame, consulta, análise e apresentação de dados geograficamente referenciados. Sua aplicação é particularmente importante em estudos ambientais, devido a sua capacidade de processar, coletar e armazenar dados espaciais que envolvam a superfície terrestre. Dessa forma, é possível investigar mudanças provocadas pelas atividades humanas na cobertura da terra de um determinado território, categorizando as formas e dinâmicas de ocupação ao longo do tempo (VALÉRIO FILHO et al., 2005).

Além disso, o uso de dados de sensoriamento remoto e a aplicação do geoprocessamento auxiliam na análise das transformações causadas pelas atividades humanas na terra. Esses dados são fundamentais para o planejamento e a tomada de decisão em análises ambientais, contribuindo também para o monitoramento do desmatamento em diferentes regiões (FEARNSSIDE, 2005). A análise da dinâmica da paisagem, por sua vez, permite compreender as mudanças nos diversos componentes do meio ao longo dos anos, sendo um enfoque relevante para estudos sobre a relação entre o homem e a natureza (DUTRA et al., 2020).

Adicionalmente, as técnicas de geoprocessamento viabilizam a modelagem preditiva, permitindo a simulação de cenários futuros de uso da terra com base em variáveis ambientais, socioeconômicas e climáticas. Essa abordagem é essencial para mitigar impactos ambientais e promover um planejamento adequado da expansão urbana e da exploração dos recursos naturais.

Portanto, o mapeamento aliado ao geoprocessamento não apenas amplia o conhecimento sobre as transformações espaciais, mas também proporciona uma base científica sólida para a gestão ambiental e o ordenamento territorial. Seu uso contínuo e aprimorado contribui significativamente para uma melhor compreensão das interações entre sociedade e meio ambiente, promovendo a sustentabilidade e a conservação dos ecossistemas.

A área de estudo, situada no município de Esplanada, Bahia, distante cerca de 170km da capital do estado, a cidade do Salvador, encontra-se inserida no bioma Mata Atlântica e abrange o sistema costeiro-marinho. A Mata Atlântica se destaca globalmente devido ao seu estado atual de fragmentação, além dos elevados índices de biodiversidade e endemismos, os quais estão ligados ao grau de ameaça enfrentado por seus ecossistemas, conforme destacado por Soares (2019), sendo considerado um hotspot de biodiversidade. Conforme dados da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2023), apenas 12,4% da cobertura florestal original do bioma persistem, representados por fragmentos mais maduros, com áreas acima de três hectares, apresentando dossel fechado ou sem degradação

detectável por imagens de satélite.

A tabela 1 apresenta informações sobre a área territorial do município de Esplanada, a saber: área territorial, dados da população residente, área urbanizada, percentual de esgotamento sanitário adequado e PIB per capita da área de estudo.

**Tabela 1:** Informações sobre a área territorial do município de Esplanada, Bahia.

DADOS DO IBGE	VALOR	ANO
Área Territorial	1.299,355 km <sup>2</sup>	2022
População Residente	32.554 pessoas	2022
Área Urbanizada (2019)	10,42 km <sup>2</sup>	2019
Esgotamento Sanitário Adequado	14,1%	2010
PIB per capita	R\$ 19.310,56	2021

**Fonte:** Organizado pelos autores a partir da fonte do IBGE (2023).

Nas últimas décadas, essa região sofreu transformações significativas em suas paisagens devido à dinâmica recente de uso e cobertura da terra, destacando-se o turismo como a atividade de maior relevância nesse contexto (SANTOS, 2017), o que contribuiu para degradação de áreas naturais. Outro impacto foi a construção e prolongamento da BA-099, conhecida por 'Linha Verde', e as possibilidades de novos usos dos espaços por ela ocasionados provocaram relevantes e consideráveis impactos ambientais nos ecossistemas e nos contextos socioeconômico e cultural da região (SEI, 2009).

A construção e a expansão da rodovia trouxeram profundas transformações para a região. Originalmente planejada para impulsionar o turismo e o desenvolvimento econômico, a rodovia facilitou o acesso a destinos litorâneos e impulsionou a urbanização costeira. No entanto, esses avanços também geraram impactos socioambientais significativos, com efeitos adversos sobre os ecossistemas e as comunidades locais (BARBOSA, 2024).

Almeida (2015) e Barbosa (2024) elucidam que entre os principais impactos ambientais da Linha Verde, destaca-se a degradação de ecossistemas nativos, como restingas, manguezais e áreas de Mata Atlântica, devido ao crescimento desordenado da ocupação imobiliária e turística. O aumento da especulação imobiliária impulsionou a remoção da vegetação e a ocupação irregular de áreas ambientalmente frágeis, comprometendo a biodiversidade e a estabilidade dos ecossistemas costeiros. Além disso, a fragmentação de habitats ocasionada pela rodovia reduziu a conectividade ecológica e

expôs diversas espécies da fauna local a riscos, como o atropelamento em vias de tráfego intenso.

Barbosa (2024) cita, ainda, outro efeito relevante da construção da BA-099 que é a alteração na dinâmica hídrica da região. A impermeabilização do solo e a modificação das drenagens naturais afetaram o escoamento superficial, contribuindo para processos erosivos e o assoreamento de corpos d'água. Além disso, a intensificação das atividades turísticas e urbanas levou ao aumento da poluição ambiental, resultando na degradação da qualidade da água e na sobrecarga da infraestrutura sanitária das localidades litorâneas.

No aspecto sociocultural, a expansão da Linha Verde impactou comunidades tradicionais, especialmente pescadores e pequenos agricultores, que passaram a enfrentar desafios como a valorização excessiva da terra, a especulação imobiliária e a descaracterização cultural. O turismo desordenado e o crescimento urbano acelerado provocaram mudanças significativas nos modos de vida dessas populações, muitas vezes deslocadas de seus territórios originais para dar lugar a empreendimentos turísticos e condomínios privados (Barbosa, 2024).

Como forma de amenizar os impactos causados, foram criadas políticas públicas, como a criação da Área de Proteção Ambiental Litoral Norte do Estado da Bahia pelo Decreto Estadual nº 1.046/92, de 17 de março de 1992, com o propósito de conservar e proteger os recursos naturais e realizar o ordenamento territorial; e a Lei nº 11.428/2006, de 22 de dezembro de 2006, também conhecida como Lei da Mata Atlântica, com o objetivo de regulamentar a utilização e promover a proteção da vegetação nativa presente no bioma Mata Atlântica.

De acordo com a SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – (2009), a região do Litoral Norte da Bahia é uma das menos estudadas da Mata Atlântica brasileira e sua diversidade de ecossistemas e fitofisionomias é composta por florestas (Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual), restingas, dunas, encaves de cerrado, campos naturais, além de um complexo de zonas úmidas com manguezais, brejos e lagoas, permeados por muitos córregos e rios, entre os quais se destacam o Itapicuru, o Inhambupe e o Real.

Apesar da existência de leis que tem o objetivo de proteger os recursos naturais na região do litoral, é necessário que sejam feitos estudos técnicos-científicos para um conhecimento mais completo dos ecossistemas, do uso e ocupação da terra e dos recursos naturais presentes na região.

O objetivo deste estudo foi, portanto, realizar uma análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na porção da Área de Proteção Ambiental (APA) Litoral Norte localizada no município de Esplanada, Bahia. Para atingir esse propósito, foram delineados objetivos específicos que visam a compreensão das transformações ocorridas ao longo do tempo, especialmente nos intervalos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2022, totalizando 37 anos de variação do uso e cobertura da terra,

identificando e documentando as mudanças que ocorreram no espaço temporal mencionado. Analisar as transformações ao longo destes anos permitiu compreender a dinâmica evolutiva da ocupação da terra na APA, fornecendo *insights* importantes para a gestão ambiental e o planejamento territorial.

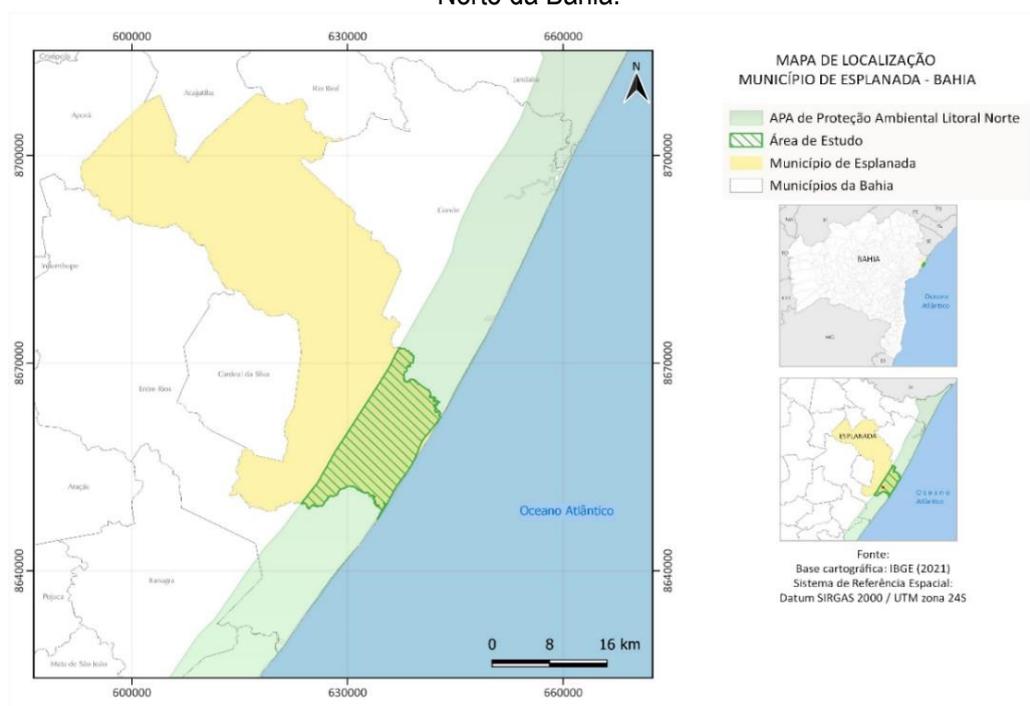
Além disso, pretendeu-se mapear e quantificar as diversas classes de uso e ocupação da terra na região. Esse mapeamento detalhado permitiu uma compreensão mais aprofundada das características específicas da paisagem, identificando expansão urbana, alterações agrícolas e outras mudanças relevantes. Essa análise é fundamental para avaliar o impacto das atividades humanas no ambiente e orientar políticas de conservação.

Outro ponto de interesse é a observação dos vetores que apresentaram maior crescimento e diminuição, sejam eles de origem natural ou antrópica. Identificar tais vetores é crucial para entender os impulsionadores das mudanças na paisagem, sejam eles influências climáticas, processos naturais ou atividades humanas. Essa análise diferenciada permitiu uma abordagem mais precisa na busca por estratégias de preservação e mitigação de impactos negativos.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área de estudo (figura 1) compreende a zona costeira do município de Esplanada Bahia, perfazendo uma área de 190.46 km<sup>2</sup>, localizada na Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte (APA/LN), BA, unidade de conservação de uso sustentável estabelecida pelo Decreto Estadual nº 1.046/92 de 17 de março de 1992. Como política de controle do uso e ocupação da terra na região, em 1995 foi aprovado o Plano de Manejo da APA/LN pelo CEPRAM (Conselho Estadual do Meio Ambiente), o que implicou na realização do Zoneamento Ecológico-Econômico, para regulamentar, direcionar e minimizar os impactos socioambientais provenientes dos investimentos públicos e privados na região.

**Figura 1:** Localização da área de estudo, no município de Esplanada, inserida na APA do Litoral do Norte da Bahia.



**Fonte:** Os autores (2024).

Para realizar este estudo, em primeiro momento foi definido o intervalo temporal a cada dez anos: 1985, 1995, 2005, 2015 e 2022, a partir do banco de dados divulgado pelo Projeto MapBiomias (SOUZA *et al.*, 2020). A escolha desse intervalo foi definida devido à possibilidade de proporcionar uma análise mais detalhada das variações dos elementos a serem observados ao longo das décadas na área de estudo, permitindo uma compreensão mais precisa da dinâmica do uso e ocupação da terra.

Após essa definição, foram obtidos dados cartográficos de uso e ocupação da terra no formato de imagem 'geoTIFF', disponíveis no *site* do Projeto MapBiomias com suas respectivas classes definidas. As imagens foram adquiridas por meio do *Google Earth Engine*, apresentando uma resolução de 30 metros, correspondendo à coleção 8 do referido Projeto, com dados disponíveis de 1985 a 2022 (SOUZA *et al.*, 2020). Ao todo foram coletadas 5 imagens, uma para cada ano selecionado.

Para produção dos mapas e dos dados, utilizou-se o *software* QGIS, plataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG), gratuito e de código aberto. Os mapas gerados de uso e cobertura da terra correspondem a uma escala de 1:250.000, para o município de Esplanada, localizado na Bahia, sendo feito o recorte somente da área de estudo.

Em seguida, procedeu-se ao tratamento das imagens obtidas, transformando as imagens TIFF em um arquivo vetorizado. Posteriormente, realizou-se a função 'coleta de geometrias' no QGIS para

agrupar as classes presentes nos mapas, proporcionando uma otimização efetiva do trabalho. Após essa etapa, utilizou-se a tabela de atributos para conduzir a classificação e identificação das classes, seguindo os parâmetros da coleção 8 do MapBiomias.

Na etapa final, efetuaram-se a geração de dados quantitativos para classes naturais e antrópicas, definindo as áreas em hectares (ha) com percentuais (%) de cada área individual utilizando a 'calculadora de campo' do QGIS. Esse procedimento permitiu realizar uma análise mais detalhada das áreas cobertas por cada classe, expressando os resultados de maneira quantitativa e facilitando a interpretação das características do uso da terra conforme as especificações da coleção 8 do MapBiomias. Por fim, foram elaborados planilhas e gráficos no *software Excel* para serem feitas análises comparativas dos dados produzidos, sendo as classes divididas quanto à sua natureza, se antrópica ou natural.

Também foi estabelecido o enfoque das classes mais representativas para cada ano estudado, das três maiores e três menores. Com esse método foi possível observar as mudanças de classes ocorridas nos períodos definidos para cada ano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise do mapeamento espaço-temporal de uso e cobertura da terra em Esplanada, Bahia, na zona costeira da APA Litoral Norte, identificou 16 classes de usos naturais e antrópicos nos intervalos de tempo dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2022, presentes na tabela 2. Cada classe apresenta uma breve descrição de sua área de acordo com a coleção 8 do MapBiomias (SOUZA *et al.*, 2020).

**Tabela 2:** Classes de uso e ocupação da terra na área de estudo.

Classes identificadas	Descrição
Área urbanizada	Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura.
Mosaico de usos	Mata Atlântica: áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura. E áreas urbanizadas: áreas de vegetação urbana, incluindo vegetação cultivada e vegetação natural florestal e não-florestal.
Outras áreas não vegetadas	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.
Pastagem	Áreas de pastagem plantadas, diretamente relacionadas à atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente caracterizadas como formações campestres ou campo alagado, podendo ser submetidas ou não a práticas de pastejo.
Silvicultura	Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária).

Apicum	Apicuns ou Salgados são formações quase sempre desprovidas de vegetação arbórea, associadas a uma zona mais alta, hipersalina e menos inundada do manguezal, em geral na transição entre este e a terra firme.
Campo Alagado e Área Pantanosa	Mata Atlântica: vegetação com influência fluvial e/ou lacustre.
Formação Florestal	Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea.
Formação Savânica	Savanas, Savanas-Estêpicas Florestadas e Arborizadas.
Mangue	Formações florestais, densas, sempre-verdes, frequentemente inundadas pela maré e associadas ao ecossistema costeiro de Manguezal.
Praia, Duna e Areal	Cordões arenosos, de coloração branco brilhante, onde não há o predomínio de vegetação de nenhum tipo.
Restinga Arbórea	Mata Atlântica Formações florestais que se estabelecem sobre solos arenosos ou sobre dunas na zona costeira.
Restinga Herbácea	Mata Atlântica: vegetação herbácea com influência fluviomarinha.
Rio Lago e Oceano	Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.
Outras Lavouras Temporárias	Agricultura: Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir
Outras Formações não Florestais	Mata Atlântica Outras Formações Naturais não florestais que não puderam ser categorizadas.

**Fonte:** Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

De acordo com Castro e Baitz (2024), no Litoral Norte da Bahia, especialmente no município de Esplanada, o uso e a ocupação das terras refletem a atuação de diferentes agentes sociais, cujas práticas evidenciam interesses distintos e impactos diversos no território. A partir da década de 1970, políticas governamentais incentivaram a instalação de grandes empreendimentos na região, como a indústria de celulose, levando empresas a adquirirem extensas áreas para o cultivo de eucalipto destinado à produção dessa matéria-prima. Paralelamente, a construção da rodovia facilitou o acesso ao litoral, impulsionando investimentos no setor turístico, resultando no surgimento de empreendimentos imobiliários e resorts que transformaram áreas naturais em complexos turísticos de alto padrão. Esse crescimento intensificou a valorização imobiliária e modificou significativamente a paisagem local.

Ainda segundo Castro e Baitz (2024), antes da chegada desses empreendimentos, a região era ocupada predominantemente por pequenos produtores rurais e comunidades tradicionais que dependiam da agricultura de subsistência, pesca artesanal e extrativismo, mantendo uma relação sustentável com o meio ambiente e contribuindo para a preservação de ecossistemas como manguezais, restingas e matas ciliares. No entanto, a expansão das grandes empresas gerou conflitos fundiários e pressões sobre essas populações. A valorização das terras e a especulação imobiliária resultaram no deslocamento de comunidades e na redução das áreas destinadas à agricultura familiar,

enquanto práticas como a silvicultura em larga escala e a implantação de empreendimentos turísticos impactaram negativamente os recursos naturais dos quais essas comunidades dependem.

A tabela 3, conforme os dados do MapBiomas, apresenta os dados detalhados das transformações ocorridas ao longo dos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2022, totalizando 37 anos. Por meio de percentuais e áreas em hectares, a tabela mostra uma análise quantitativa das mudanças áreas urbanizadas, agrícolas, naturais e em outros usos do da terra, destacando a evolução das características ambientais e territoriais na área de estudo.

**Tabela 3:** Classificação do uso e cobertura da terra (MAPBIOMAS) em percentuais e hectares, para o município de Esplanada, BA, referente aos anos 1985, 1995, 2005, 2015 e 2019.

1985			
CLASSE	Uso e Cobertura da Terra	Área individual (ha)	Percentual (%)
ANTRÓPICA	Área Urbanizada	6,73	0,04
	Mosaico de Usos	5.970,73	31,35
	Outras Áreas Não Vegetadas	20,54	0,11
	Pastagem	3.511,22	18,43
NATURAL	Apicum	4,46	0,02
	Campo Alagado e Área Pantanosa	755,49	3,97
	Formação Florestal	7.673,11	40,29
	Formação Savânica	41,89	0,22
	Mangue	162,09	0,85
	Outras Formações Não Florestais	1,92	0,01
	Praia, Duna, Areal	408,13	2,14
	Restinga Arbórea	204,73	1,07
	Restinga Herbácea	1,49	0,01
	CORPOS D'ÁGUA	Rio, Lago, Oceano	284,24
<b>TOTAL</b>		<b>19.046,77</b>	<b>100,00</b>

1995			
CLASSE	Uso e Cobertura da Terra	Área individual (ha)	Percentual (%)
ANTRÓPICA	Área Urbanizada	20,37	0,11
	Mosaico de Usos	6.350,77	33,34
	Outras Áreas Não Vegetadas	32,52	0,17
	Pastagem	2.767,39	14,53
	Silvicultura	50,35	0,26
NATURAL	Apicum	1,92	0,01

	Campo Alagado e Área Pantanosa	676,28	3,55
	Formação Florestal	7.879,65	41,37
	Formação Savânica	10,84	0,06
	Mangue	160,61	0,84
	Outras Formações Não Florestais	1,57	0,01
	Praia, Duna, Areal	368,62	1,94
	Restinga Arbórea	258,75	1,36
	Restinga Herbácea	0,79	0
<b>CORPOS D'ÁGUA</b>	Rio, Lago, Oceano	465,56	2,44
<b>TOTAL</b>		<b>19.045,99</b>	<b>100,00</b>

<b>2005</b>			
<b>CLASSE</b>	<b>Uso e Cobertura da Terra</b>	<b>Área individual (ha)</b>	<b>Percentual (%)</b>
ANTRÓPICA	Área Urbanizada	37,42	0,2
	Mosaico de Usos	6.158,57	32,33
	Outras Áreas Não Vegetadas	61,10	0,32
	Pastagem	2.838,65	14,90
	Silvicultura	1.796,85	9,43
	Apicum	6,91	0,04
NATURAL	Campo Alagado e Área Pantanosa	851,57	4,47
	Formação Florestal	6.169,28	32,39
	Formação Savânica	7,96	0,04
	Mangue	178,97	0,94
	Outras Formações Não Florestais	0,96	0,01
	Praia, Duna, Areal	346,33	1,82
	Restinga Arbórea	323,97	1,70
	Restinga Herbácea	2,45	0,01
<b>CORPOS D'ÁGUA</b>	Rio, Lago, Oceano	264,74	1,39
<b>TOTAL</b>		<b>19.045,72</b>	<b>99,99</b>

<b>2015</b>			
<b>CLASSE</b>	<b>Uso e Cobertura da Terra</b>	<b>Área individual (ha)</b>	<b>Percentual (%)</b>
ANTRÓPICA	Área Urbanizada	48,27	0,25
	Mosaico de Usos	6.369,58	33,44
	Outras Áreas Não Vegetadas	31,03	0,16
	Pastagem	2.119,95	11,13
	Silvicultura	2.241,97	11,77
NATURAL	Apicum	3,15	0,02
	Campo Alagado e Área Pantanosa	884,98	4,65

	Formação Florestal	6.252,04	32,82
	Formação Savânica	8,39	0,04
	Mangue	200,13	1,05
	Praia, Duna, Areal	436,71	2,29
	Restinga Arbórea	360,43	1,89
	Restinga Herbácea	1,92	0,01
<b>CORPOS D'ÁGUA</b>	Rio, Lago, Oceano	87,95	0,46
<b>TOTAL</b>		<b>19.046,51</b>	<b>100,00</b>

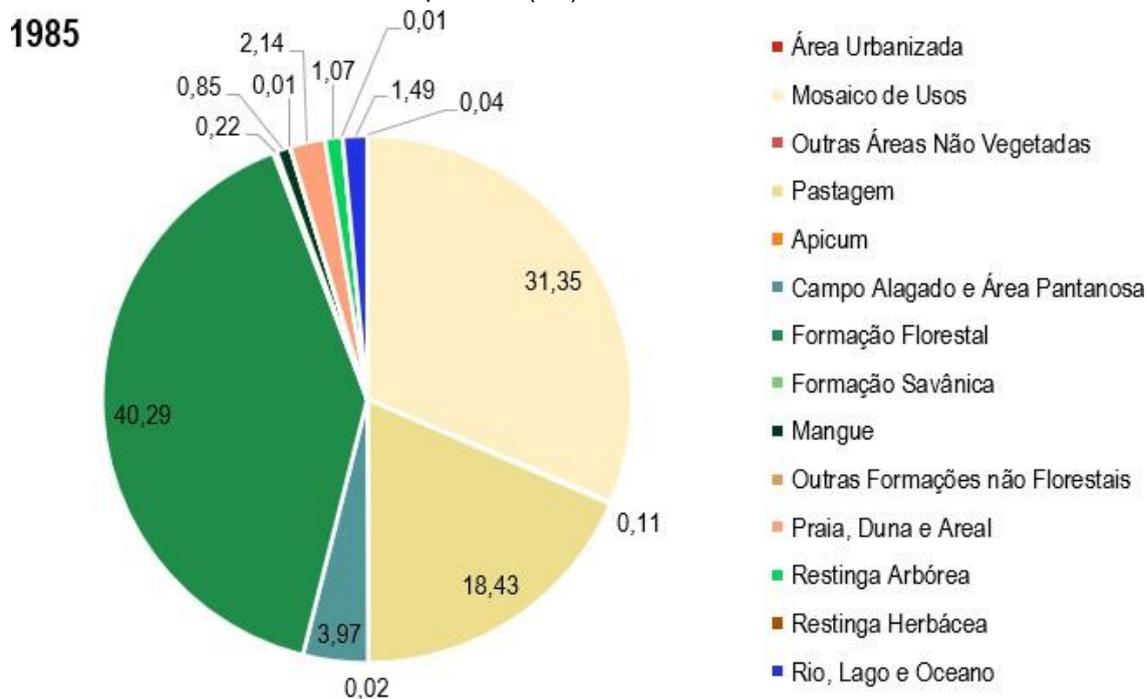
2022			
CLASSE	Uso e Cobertura da Terra	Área individual (ha)	Percentual (%)
ANTRÓPICA	Área Urbanizada	52,90	0,28
	Mosaico de Usos	5.129,42	26,93
	Outras Áreas Não Vegetadas	44,41	0,23
	Outras Lavouras Temporárias	3,41	0,02
	Pastagem	2.120,97	11,14
	Silvicultura	2.658,16	13,96
	Apicum	0,96	0,01
NATURAL	Campo Alagado e Área Pantanosa	929,83	4,88
	Formação Florestal	6.868,32	36,06
	Formação Savânica	11,37	0,06
	Mangue	204,85	1,08
	Outras Formações Não Florestais	2,10	0,01
	Praia, Duna, Areal	447,29	2,35
	Restinga Arbórea	404,84	2,13
	Restinga Herbácea	6,91	0,04
<b>CORPOS D'ÁGUA</b>	Rio, Lago, Oceano	159,64	0,84
<b>TOTAL</b>		<b>19.045,37</b>	<b>99,99</b>

Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

### Ano de 1985

O ano de 1985, em termos de uso e ocupação (tabela 3 e figura 2), caracteriza-se pela predominância da classe Formação Florestal, que correspondeu a 40,29 % da área (7.673,11 hectares), seguido do Mosaico de Usos com 31,35% (5.970,73 hectares) e Pastagem com 18,43% (3.511,22 hectares), destacando forte interferência de atividades antrópicas na região. Em contrapartida áreas menores foram observadas para Restinga Herbácea com 0,01% (1,49 hectares), 0,01% Outras Formações Não Florestais (1,92 hectares) e 0,02% Apicum (4,46).

**Figura 2:** Percentual das classes de uso e ocupação da terra na zona costeira do município de Esplanada (BA) no ano de 1985.

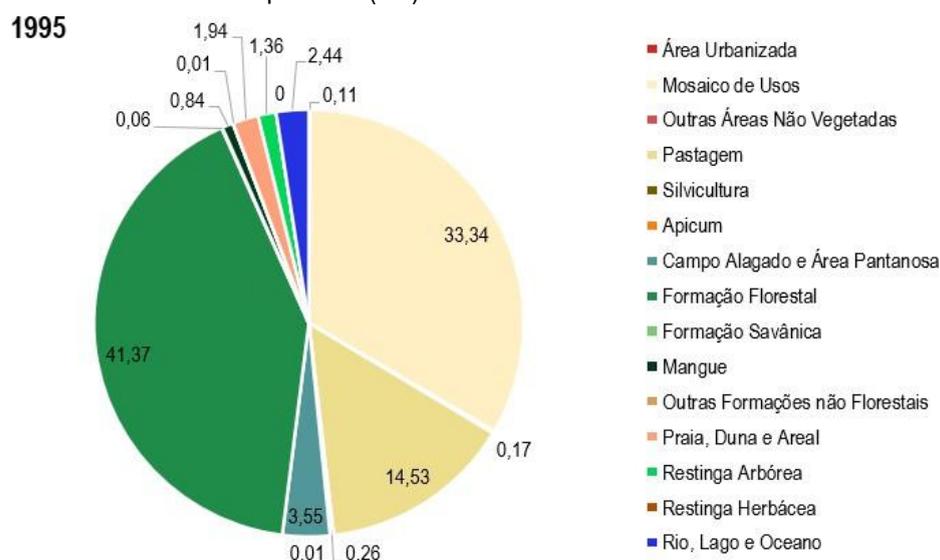


Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

### Ano de 1995

Analisando o ano de 1995 (vide tabela 3 e figura 3), observa-se que a classe de Formação Florestal apresentou 7.879,65 hectares, registrando um pequeno aumento, representando 41,37%. O Mosaico de Usos atingiu 33,34%, com 6.350,77 hectares, também apresentando um pequeno aumento em termos percentuais. A classe de Pastagem teve uma redução de valores, regredindo para 14%, correspondendo a 2.767,39 hectares, em comparação ao ano de 1985, quando era de 18,43%. Os menores valores identificados neste mesmo ano mostram pouca alteração. A primeira classe, Restinga Herbácea obteve uma proporção baixa, equivalendo a uma extensão de 0,79 hectares. Outras Formações Não Florestais representaram uma parcela de 0,01% com extensão de 1,57 (hectares) e Outras Áreas Não Vegetadas compõe cerca de 0,17% ocupando uma área de 32,52 (hectares).

**Figura 3:** Percentual das classes de uso e ocupação da terra na zona costeira do município de Esplanada (BA) referente ao ano de 1995.

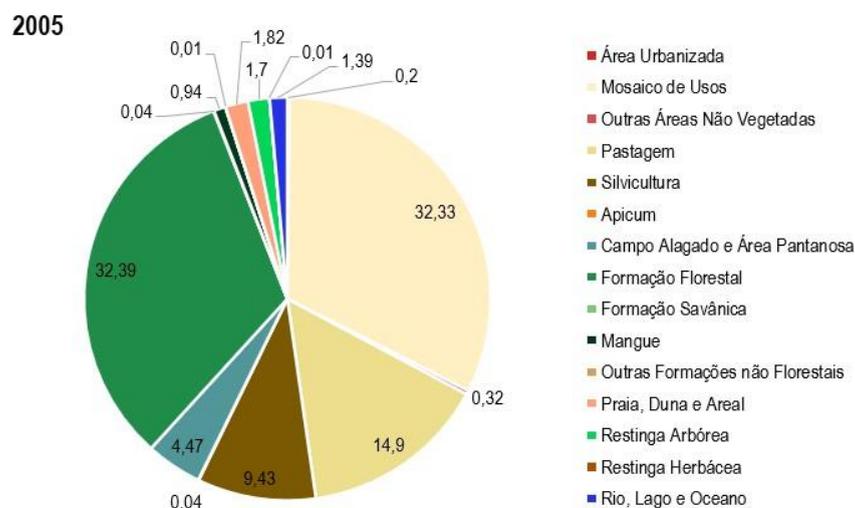


Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

### Ano de 2005

Em 2005, conforme pode ser visto na tabela 3 e na figura 4, a Formação Florestal apresentou 32,39% da área total, ocupando 6.169,28 hectares. O Mosaico de Usos atingiu um valor semelhante de cerca de 32,33% e uma extensão de 6.158,57 hectares. Além disso, a classe de Pastagem representou 14,90% do território, totalizando 2.838,65 hectares. Em relação aos menores valores identificados, Outras Formações Não Florestais representou apenas 0,01% da área total, equivalendo a 0,96 hectares. A Restinga Herbácea com 0,01% e 2,45 hectares, e a classe Apicum com 0,04% e uma área de 6,91 hectares.

**Figura 4:** Percentual das classes de uso e ocupação da terra na zona costeira do município de Esplanada (BA) para o ano de 2005.

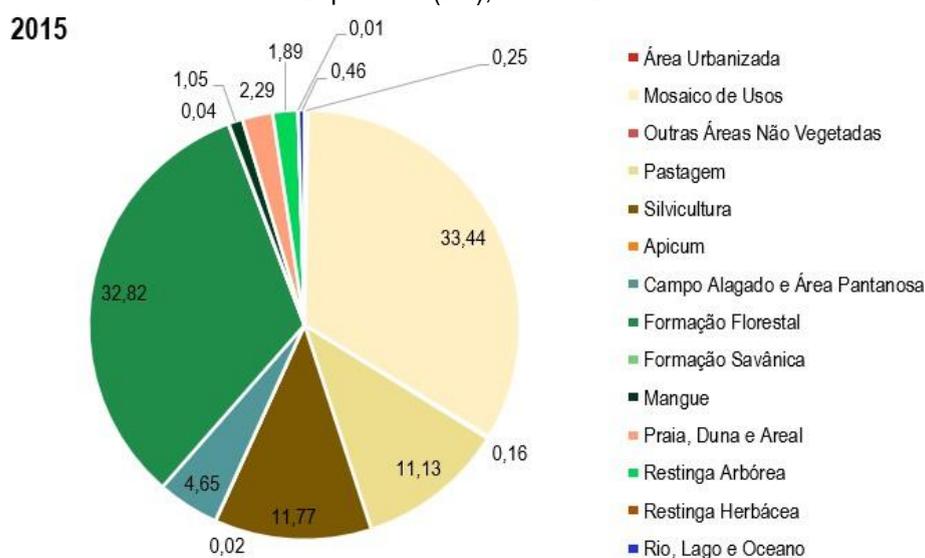


Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

#### Ano de 2015

Para o ano de 2015 (tabela 3 e figura 5), mostra que a classe Mosaico de Usos teve representatividade de 33,44%, cobrindo 6.369,58 hectares. Já a Formação Florestal apresentou 32,82% e uma extensão de 6.252,04 hectares. A classe de Silvicultura obteve 11,11% com uma área de 2.241,97 hectares. Em contrapartida, A Restinga Herbácea, representando 0,01% da área total, com extensão de 1,92 hectares. A Formação Savânica, se expressou com 0,04%, e uma área de 8,39 hectares. O Apicum com 0,02% da área total, e uma área de 3,15 hectares.

**Figura 5:** Percentual das classes de uso e ocupação da terra presentes na zona costeira do município de Esplanada (BA), ano de 2015.

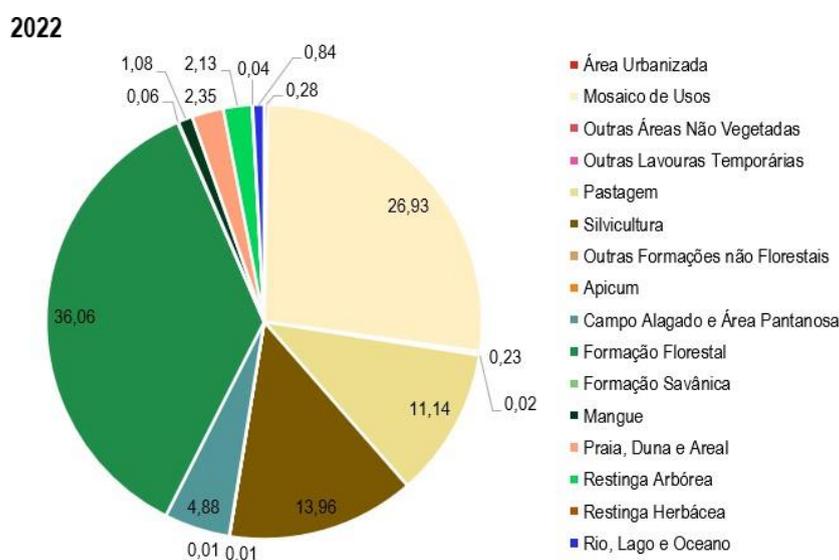


Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

## Ano de 2022

No último ano analisado, 2022 (vide tabela 3 e figura 6), os maiores valores correspondem a Formação Florestal que representou valor de 36,06% da área (6.868,16 hectares). Por outro lado, O Mosaico de Usos atingiu 26,93% (5.129,42 hectares). A classe Silvicultura teve percentual de 13,96% (2.658,16 hectares). Já as categorias com menores valores foi Apicum com 0,96% (0,96 hectares), Outras Formações Não Florestais com percentual de 0,01% (2,10 hectares), e Outras Lavouras Temporárias 0,02 (3,41 hectares).

**Figura 6:** Percentual das classes de uso e ocupação da terra presentes na zona costeira do município de Esplanada (BA), ano de 2015.

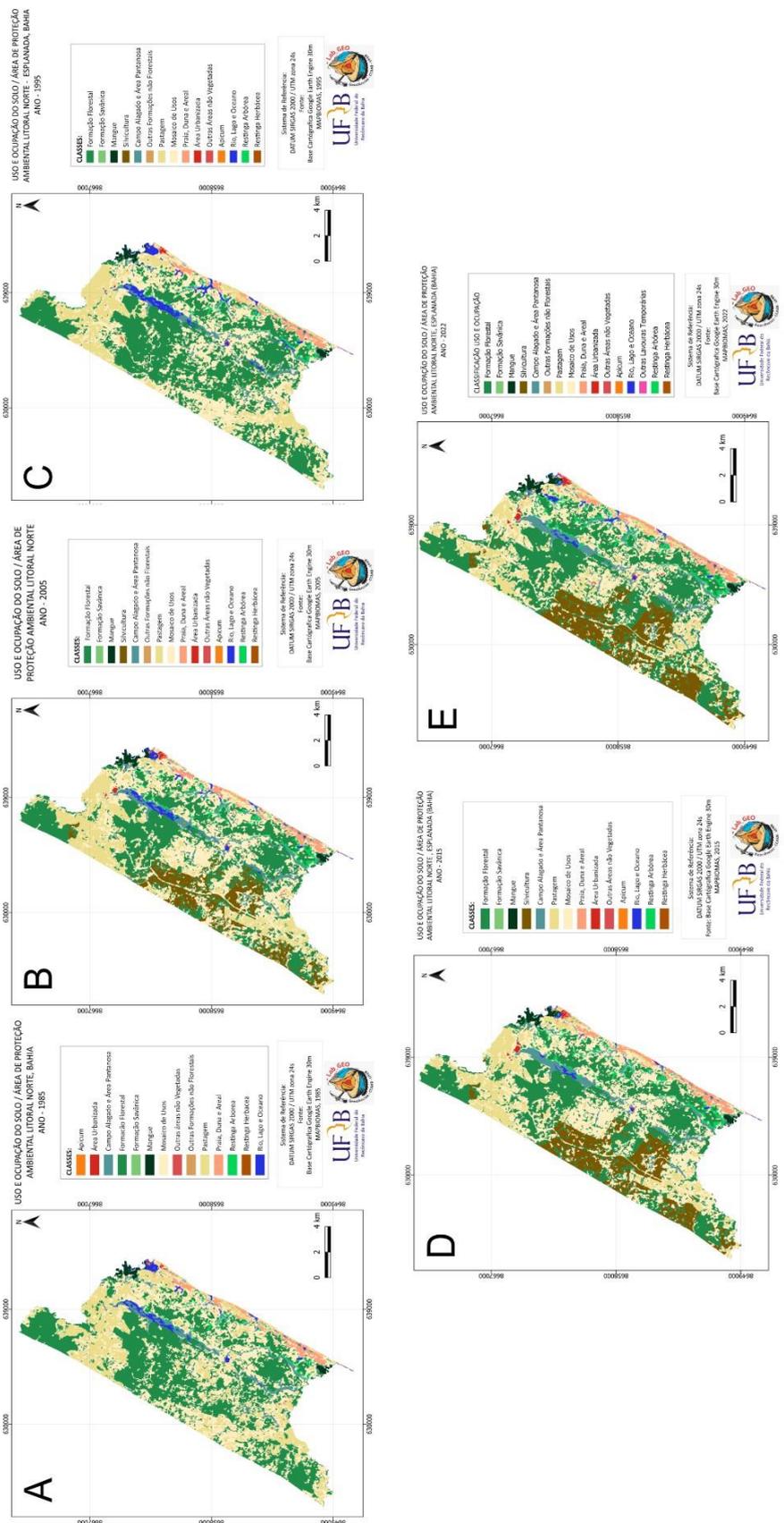


Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

Ao longo dos anos, portanto, a classe mais representativa corresponde a Formação Florestal com maior extensão em 1985 continuando em crescimento até 1995, coincidindo com o mesmo ano de criação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte. Esse crescimento pode estar associado à implementação da APA, indicando uma possível explicação para essa expansão.

Essa perda da Formação Florestal tem relação especialmente nas porções sul e leste devido ao aumento da classe Mosaico de Usos e Pastagem, e na parte oeste devido à Silvicultura, que começou a ser notada na área de estudo a partir de 1995 e expandiu-se de noroeste a sudoeste. Também foi identificado um aumento da Área Urbanizada desde 1995, a ausência de Outras Formações Não Florestais em 2015 e o seu reaparecimento em 2022. Nesse mesmo ano, foi registrada a presença da classe outras lavouras temporárias, ainda que em proporções bastante reduzidas, na zona costeira de Esplanada.

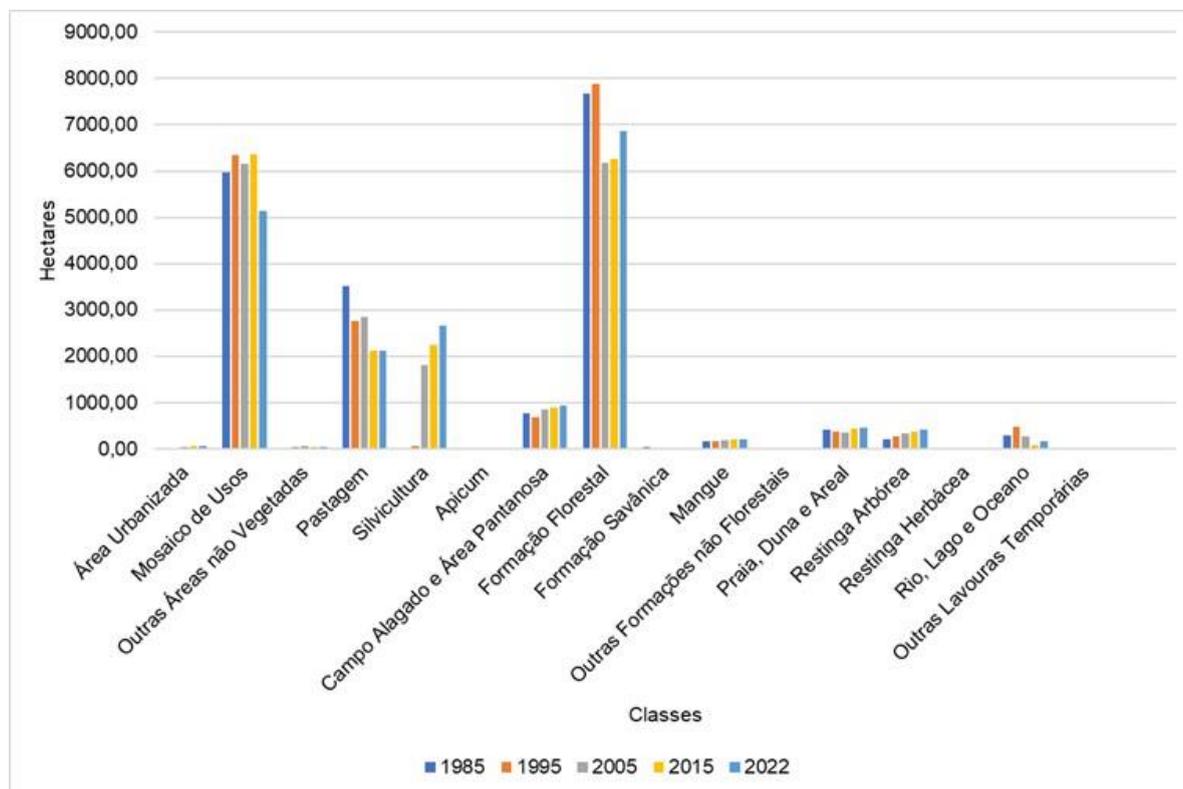
Figura 7: Mapas de uso e ocupação da terra da área de estudo. A: 1985. B: 1995. C: 2005. D: 2015. E: 2022.



Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza et al. (2020).

A figura 8 representa as classes mais representativas com base no número de hectares, ratificando a Formação Florestal como maior classe em termos de extensão. Essas mudanças podem ser vistas nos mapas da figura 7, o que evidencia a dinâmica temporal das alterações na ocupação da terra.

**Figura 8:** Variações das classes de uso e cobertura da terra em hectares (ha), anos de 1985 a 2022.



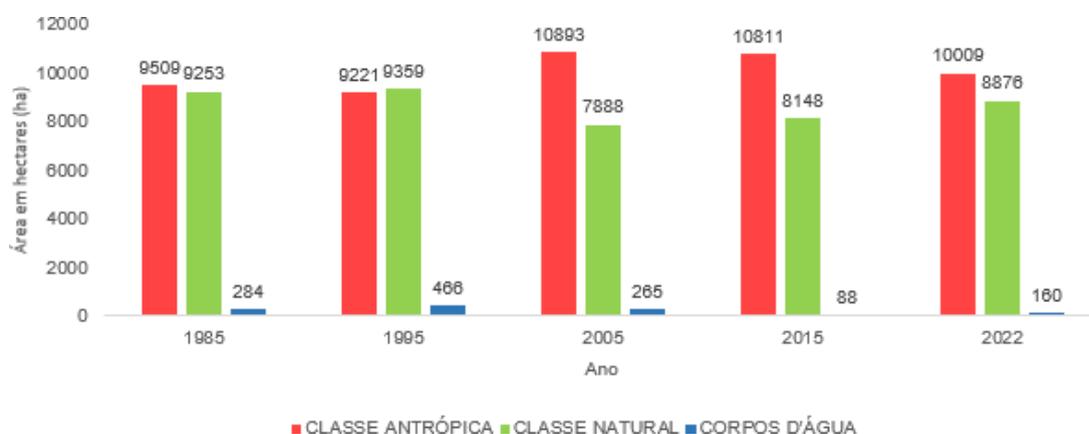
Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

A predominância da classe antrópica ganha destaque, como pode ser observado na figura 9, atingindo seu ponto máximo em 2005, com 10.893 hectares, e declinando para 10.009 hectares em 2022. O aumento da classe antrópica pode ser explicado, principalmente, devido à expansão da classe silvicultura que aparece nos dados em 1995 com 50,35 hectares (0,26%) e cresce de forma exponencial em 2005, apresentando 1.796,85 hectares (9,43%).

Após esse ano, até 2022, esta classe chega a atingir 2.658,16 hectares (13,96%) como pode ser observado na figura 9. A classe natural apresentou variações, com queda em 2005, seguida por uma recuperação até 2022. Essa recuperação pode ser explicada, como já comentado, devido a práticas relacionadas a uma melhor fiscalização e gestão da Unidade de Conservação da APA Litoral Norte, Bahia. A presença de corpos d'água também diminuiu ao longo do tempo com seu maior pico em 1995.

Conforme dados da Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2023), a Bahia se destaca como um dos líderes em desmatamento no bioma, com análise dos remanescentes da Mata Atlântica. Entre 2005 e 2008 a perda de área florestal foi de aproximadamente 24.148 hectares (Fundação SOS Mata Atlântica; INPE, 2009), outra explicação para a crescente perda de área natural e aumento da classe antrópica. Nos anos de 2021 e 2022, a Bahia permaneceu como o segundo estado com a maior extensão de Mata Atlântica devastada, totalizando 5.719 hectares, embora com uma perda menor em comparação com o período de 2005 a 2008, o que explica as variações na área natural de 2005 a 2022 ocorridas na área de estudo desta pesquisa.

**Figura 9:** Variações das classes de uso e cobertura da terra, quanto a sua natureza antrópica e natural em hectares (ha), anos de 1985 a 2022.



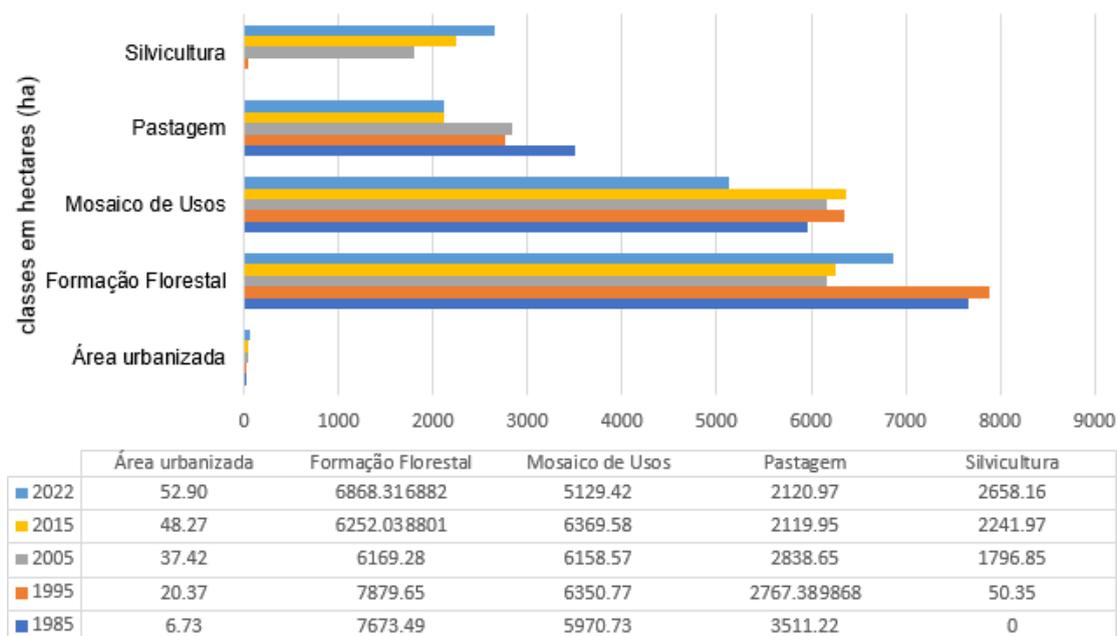
Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

Ao analisar as classes presentes na figura 10, fica evidente que o principal desafio relacionado à perda de áreas naturais na Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte em Esplanada (BA) está relacionado a classes distintas, ligadas às atividades agropecuárias (Silvicultura, Pastagem e Mosaico de Usos).

Percebe-se que a área de estudo apresenta uma grande alteração na configuração da paisagem ao longo dos 3, contrariando a tendência comum nos estudos sobre o litoral norte, que frequentemente associam os problemas regionais à industrialização, aumento da urbanização e os setores imobiliário e turístico (Almeida, 2012; Jean, 2017; Jesus 2017).

Observa-se que, para a zona costeira do município de Esplanada, não são exatamente os setores imobiliário e turístico que estão provocando a perda de recursos naturais e a modificação da paisagem; mas sim o uso da terra para fins agropastoris, em primeiro lugar para Mosaico de Usos, em segundo Pastagem, e por último Silvicultura. Em menor escala, Áreas Urbanizadas, Outras Áreas Não Vegetadas e Outras Lavouras Temporárias.

**Figura 10:** Variações das classes mais evidentes em porcentagem (%) ao longo do tempo, anos de 1985 a 2022.



Fonte: Organizado pelos autores a partir de Souza *et al.* (2020).

A expansão dessas atividades antrópicas, muitas vezes em grandes proporções, implica na transformação de ecossistemas naturais, resultando em perdas diretas de habitats e na fragmentação florestal, como é o problema atual da Mata Atlântica, que se encontra altamente fragmentada.

A pressão sobre os recursos naturais, por meio de (a) utilização intensiva de áreas para atividades agropastoris, contribui para a perda de biodiversidade, afetando tanto a flora quanto a fauna, que consequentemente causa esgotamento de recursos ambientais essenciais para sobrevivência humana.

Quando essas atividades são realizadas de maneira não-sustentável, causam consequências como a erosão do solo, alterações climáticas regionais e a redução da resiliência dos ecossistemas. Dessa forma, os dados deste estudo destacam a necessidade de uma gestão sustentável da agricultura e em estratégias para mitigar os impactos ambientais como desmatamento, a perda de biodiversidade, a degradação dos recursos hídricos e os conflitos associados a esse predominante uso da terra na região.

## CONCLUSÃO

O estudo realizado na zona costeira do município de Esplanada, Bahia, a partir da análise dos dados ao longo de 37 anos, revelou mudanças significativas no uso e ocupação da terra, destacando a influência das atividades antropogênicas na configuração da paisagem. Entre 1985 e 2022, observou-se uma dinâmica intensa entre classes de uso, como Formação Florestal, Mosaico de Usos, Pastagem

e Silvicultura, além do surgimento e desaparecimento de outras classes menores. Inicialmente, a Formação Florestal dominava a área, com 40,29% em 1985, mas apresentou variações ao longo das décadas. Após um crescimento até 1995, possivelmente impulsionado pela criação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte, houve uma redução significativa em 2005, refletindo a perda de áreas naturais. No entanto, a recuperação parcial até 2022 sugere uma possível melhoria na fiscalização e gestão ambiental.

A classe Mosaico de Usos manteve-se constante, mas com aumentos graduais, enquanto a Pastagem, embora tenha diminuído em área, ainda representa uma parcela significativa do uso da terra. A Silvicultura, que aparece de forma mais expressiva a partir de 2005, indica uma intensificação da ocupação para atividades produtivas. Os dados também apontam para uma expansão considerável das Áreas Urbanizadas e de Outras Áreas Não Vegetadas, destacando um crescimento das atividades humanas e suas consequências diretas sobre os ecossistemas locais. Em particular, o aumento da silvicultura é um fator crucial na transformação da paisagem e na pressão sobre os recursos naturais.

Contrariando tendências comuns em estudos sobre áreas litorâneas, que frequentemente associam a degradação ambiental ao setor imobiliário e turístico, os resultados para Esplanada indicam que a principal causa das alterações na paisagem está relacionada à expansão de atividades agropecuárias e silviculturais. Estas atividades, muitas vezes realizadas em larga escala, têm levado à fragmentação de habitats, perda de biodiversidade e esgotamento de recursos ambientais. As transformações observadas, como a perda de áreas naturais e o aumento de usos antrópicos, ressaltam a necessidade de estratégias de gestão sustentável. A implementação de práticas agropecuárias sustentáveis, a proteção das áreas florestais e a promoção de políticas que mitiguem os impactos ambientais são essenciais para preservar a biodiversidade e garantir a resiliência dos ecossistemas da região.

Essas informações mostram a importância do uso da tecnologia, como o geoprocessamento em análises ambientais, para identificar e monitorar áreas que apresentam diversidade de classes de usos e naturais. O estudo se mostrou importante na reconstrução de cenários temporais, e os produtos cartográficos gerados podem auxiliar nas estratégias de gestão territorial local, subsidiando decisões que visem à preservação e conservação ambiental e, por fim, ao equilíbrio entre desenvolvimento humano e conservação dos ecossistemas costeiros. Sugere-se, ainda, a realização de estudos mais aprofundados, envolvendo uma análise multidisciplinar, especialmente com pesquisa de campo (*in loco*), a fim de investigar as interações entre atividades humanas e o ambiente físico. Ou seja, para compreender e contextualizar os impactos que as classes antrópicas estão causando na configuração da paisagem e nos ecossistemas locais da APA do Litoral Norte, Bahia.

A análise das mudanças no uso e ocupação da terra em Esplanada evidencia, portanto, a complexidade da gestão ambiental na zona costeira e a importância de políticas integradas que considerem a conservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico de forma equilibrada.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. S. **Uso de geotecnologias na análise espacial e temporal (1993- 2007) da cobertura vegetal e uso da terra na APA Litoral Norte**. Dissertação (Mestrado em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente) - Departamento de Ciências Exatas. Universidade Federal de Feira de Santana. Feira de Santana, 2012.
- ALMEIDA, R. A. **Mapeamento de unidades ambientais e evolução do uso da terra na Bacia do Rio Punhaí Litoral Norte (BA)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/20251>.
- BARBOSA, U. C. **Contendas na Linha Verde: turismo e conflitos socioambientais da APA Litoral Norte – BA**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/40796>.
- DUTRA, D.J.; BRIANEZI, D.; COELHO, C. W.G. A. Uso de Geotecnologias para Análise da Dinâmica da Vegetação da Sub-bacia do Ribeirão Serra Azul, MG. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 43, n. 4, p. 283-292, 2020. DOI: [https://doi.org/10.11137/2020\\_4\\_283\\_292](https://doi.org/10.11137/2020_4_283_292).
- CASTRO, I. S.; BAITZ, E. O. F. Impactos socioambientais das mudanças do uso e cobertura da terra no litoral norte da bahia. **Anais do XX SBGFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente**. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/117795>.
- FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, 1(1), 113-24, 2005.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica – Período 2005-2008, relatório parcial**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 156p, 2009.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2021/2022, relatório técnico**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 61p, 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 75p, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102011.pdf>.
- JEAN, L. T. **Análise Espaço-Temporal do Uso e Cobertura da Terra na APA - Litoral Norte do Estado da Bahia (1993-2010), entre os rios Pojuca e Imbassaí**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/22574>.
- JESUS, R. C. **Análise espaço-temporal da cobertura e uso da terra no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia**. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/22574>.
- RIBEIRO, O. J.; SCHIEBELBEIN, L. M. O geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana. **Revista TechnoEng**, v. 1, n. 9, jan./jun. 2014.
- RODRIGUES, R. B.; ARAÚJO, S. M. S.; BEZERRA, M. F.; SOUSA, L. A. Análise da dinâmica espacial e temporal do uso e ocupação da terra no município de Condado-PB (1989- 2018). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e8211326001, 13 fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26001>. Acesso em: 1 dez. 2023.
- SANTOS, W. R. **Vulnerabilidade ambiental da APA Litoral Norte da Bahia, entre os rios Pojuca e Imbassaí - Município de Mata de São João**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal da Bahia, Instituto de

Geociências, Salvador, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/24727>.

SILVA, L. P. **Modelagem e Geoprocessamento na identificação de áreas com risco de inundação e erosão na bacia do rio Cuiá**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

SOARES, S. O. W. **Dinâmica Espaço Temporal, do uso e Cobertura do Bioma Mata Atlântica do Litoral Norte e Agreste Baiano: Quantificação de Padrões Espaciais no Período 2000-2016**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, 2019. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/876>.

SOUZA *et al.* Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**. 12: 2735, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

SEI – SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Turismo e desenvolvimento na Área de Proteção Ambiental Litoral Norte (BA)**. 2009.

VAEZA, R. F.; OLIVEIRA FILHO, P. C.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. Uso e ocupação da terra em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. **Floresta e Ambiente**, v. 17, n. 1, p. 23-29, 2010. DOI: <http://doi.org/10.4322/foram.2011.003>.

VALÉRIO FILHO, M.; SERAFIM, C. R.; PEREIRA, M. N.; ALVES, M. Análise temporal do crescimento urbano em áreas de risco à erosão com o suporte das geotecnologias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, INPE, p. 3927-3933, 2005.