

## EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE IPIAÚ (BA)

Space-temporal evolution of land use and occupation in the municipality of Ipiaú (BA)

Evolución espacial-temporal del uso y ocupación de tierras en el municipio de Ipiaú (BA)

Sarah Andrade Sampaio  
Universidade do Estado da Bahia – UNEB  
[sarahandrageo@gmail.com](mailto:sarahandrageo@gmail.com)

Sirius Oliveira Souza  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF)  
[sirius.souza@univasf.edu.br](mailto:sirius.souza@univasf.edu.br)

### Resumo

A implantação imprópria de novas formas de uso e ocupação da terra e a crescente demanda pelo uso dos recursos naturais necessita de novas ações de planejamento que visem um modelo de desenvolvimento sustentável. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar as mudanças de uso e ocupação das terras de Ipiaú, município no Sul da Bahia, durante o período de 1989 a 2019. Para isso, foram utilizadas imagens do satélite Landsat-TM, as quais foram processadas com a utilização do *software* ArcGIS, a partir do método de classificação supervisionada por Máxima Verossimilhança (MAXVER). Os resultados evidenciaram importantes transformações na paisagem com expansão das áreas de pastagens e das áreas urbanas, além de expressivas variações das áreas de pastagens degradadas e solo exposto no município, em contrapartida, houve poucas diferenças na evolução de uso e cobertura das áreas florestadas. Este trabalho pretende contribuir com os estudos de evolução da paisagem e subsidiar melhores propostas de planejamento para o uso e a ocupação da terra na área em estudo.

**Palavras-Chave:** Uso e ocupação da terra; Classificação supervisionada; planejamento ambiental.

### Abstract

The improper implementation of new forms of land use and occupation and the growing demand for the use of natural resources requires new planning actions aimed at a sustainable development model. Thus, the objective of this research is to analyze the changes in the use and occupation of the land in Ipiaú, a municipality in the south of Bahia, from 1989 to 2019. For this purpose, images from the Landsat-TM satellite were used, which were processed using the ArcGIS software, using the classification method supervised by Maximum Likelihood (MAXVER). The results showed important changes in the landscape with expansion of pasture areas and urban areas, in addition to significant variations in degraded pasture areas and exposed soil in the municipality, on the other

hand, there were few differences in the evolution of use and coverage of forested areas. This work aims to contribute to the studies of landscape evolution and to support better planning proposals for the use and occupation of land in the area under study.

**Keywords:** Land use and occupation; Supervised classification; environmental planning.

### **Resumen**

La implementación inadecuada de nuevas formas de uso y ocupación de la tierra y la creciente demanda por el uso de los recursos naturales requiere nuevas acciones de planificación dirigidas a un modelo de desarrollo sostenible. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es analizar los cambios en el uso y ocupación de la tierra en Ipiaú, un municipio en el sur de Bahía, de 1989 a 2019. Para este propósito, se utilizaron imágenes del satélite Landsat-TM, que fueron procesadas usando el software ArcGIS, usando el método de clasificación supervisado por Maximum Likelihood (MAXVER). Los resultados mostraron cambios importantes en el paisaje con la expansión de las áreas de pastoreo y las áreas urbanas, además de variaciones significativas en las áreas de pasto degradadas y el suelo expuesto en el municipio, por otro lado, hubo pocas diferencias en la evolución del uso y la cobertura de las áreas boscosas. Este trabajo tiene como objetivo contribuir a los estudios de la evolución del paisaje y apoyar mejores propuestas de planificación para el uso y ocupación de la tierra en el área en estudio.

**Palabras clave:** Uso de la tierra y ocupación; Clasificación supervisada; Planificación ambiental.

### **Introdução**

Evidencia-se que a relação sociedade e natureza, desempenhada por meio do trabalho, ocorre de forma dialética, pois no momento em que a sociedade modifica a natureza, ela também se modifica. Desta forma, a compreensão da dinâmica dos ambientes na composição da paisagem é um propósito das sociedades ao longo de sua história. Identificar os ambientes garante a sociedade a sua sobrevivência, seja como figurante, ao permitir a manutenção do sistema socioeconômico vigente, seja como protagonista, ao extrair remover do meio (ROSS, 2006).

Neste contexto, o quadro atual de ocupação e extração dos recursos naturais resulta em diversas mudanças nos ambientes, estabelecendo relações de causa e efeito em distintas escalas espaço-temporais. Dentre os distintos processos de modificação dos ambientes tropicais úmidos brasileiros, destacam-se as mudanças no uso e ocupação da terra, sempre correlacionadas às pressões de ordem sociocultural e/ou econômica (BRANQUINHO; FELZENSZWALB, 2007).

Entendendo o uso e ocupação da terra enquanto a ocorrência de distintas formas de utilização e apropriação do espaço por parte das sociedades humanas (IBGE, 2006), sabe-se que a complexidade dos padrões de uso e ocupação emerge da mutabilidade dos fatores naturais, econômicos, sociais e culturais que atuam enquanto vetores funcionais da dinâmica de uso e ocupação, originando complexos padrões de paisagens, muitas das vezes, alicerçados em ambientes naturais comprometidos (VITOUSEK et al., 1997).

No cenário do comprometimento dos recursos naturais, exemplos desses desequilíbrios podem ser visualizados na maioria dos municípios situados nos ambientes tropicais úmidos brasileiros. Estes, nas últimas décadas sofreram com a implantação imprópria de novas formas de uso e ocupação da terra. Os desflorestamentos massivos, o lançamento de efluentes nos cursos de água, a fragmentação de ecossistemas, a deterioração na dinâmica hidrossedimentológica, são alguns dos processos que denunciam a falta de preocupação com o planejamento do uso e ocupação da terra, ocasionando, muitas as vezes, danos irreversíveis aos sistemas ambientais presentes (BRANQUINHO; FELZENSZWALB, 2007).

A fim de minimizar tais consequências, Santos (2004, p. 28) afirma que a aplicação de práticas de planejamento ambiental proporciona diferentes perspectivas sobre a utilização dos espaços físicos e dos recursos naturais, visando estratégias de economia de energia, alocação e priorização dos recursos para as necessidades mais prementes e previsão de situações. Ao criar condições, através do planejamento, para a valorização, aproveitamento e desenvolvimento do território, por meio da organização racional do espaço e da implantação de equipamentos apropriados, há a melhoria das condições de vida das populações (PERES; CHIQUITO, 2012).

Nesse contexto, as Geotecnologias são extremamente importantes enquanto ferramentas facilitadoras de planejamento, cuja principal demanda consiste em se planejar o uso racional do espaço e conseqüentemente subsidiar determinadas aplicações socioeconômicas. Câmara et al. (1996) propõem que seus usos estejam voltados tanto aos objetivos de planejamento, quanto a avaliação de mudanças em uma região em resposta a uma determinada política.

O termo Geotecnologias consiste em um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação geográfica (FLORENZANO, 2011). Nesse contexto, as Geotecnologias englobam técnicas de Geoprocessamento, como os Sistemas de Informação Geográfica, a Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto, o

Sistema de Posicionamento Global, a Aerofotogrametria, dentre outras (LEITE; ROSA, 2006).

Diante do postulado, é fundamental compreender que o reconhecimento das formas de ocupação do espaço auxilia na tomada de decisões no que concerne ao planejamento do uso e ocupação, tendo em vista que tais decisões sejam amparadas, buscando promover a adequação dos usos aos aspectos naturais das áreas, possibilitando conservar o princípio socioeconômico indispensável previsto na legislação brasileira (BERNARDES e FERREIRA, 2003; SOUZA, 2015).

Nesse contexto, considerando a relevância da temática e a problemática expressiva das alterações do uso e ocupação em áreas tropicais úmidas brasileiras, tem-se como principal objetivo diagnosticar as principais formas de uso e ocupação da terra no município de Ipiaú – BA nos cenários escolhidos de 1988, 1997, 2007 e 2019, com vistas a subsidiar propostas de planejamento do uso e ocupação da área. Assim, para este estudo foi selecionada enquanto área o município de Ipiaú, localizado na região sul da Bahia.

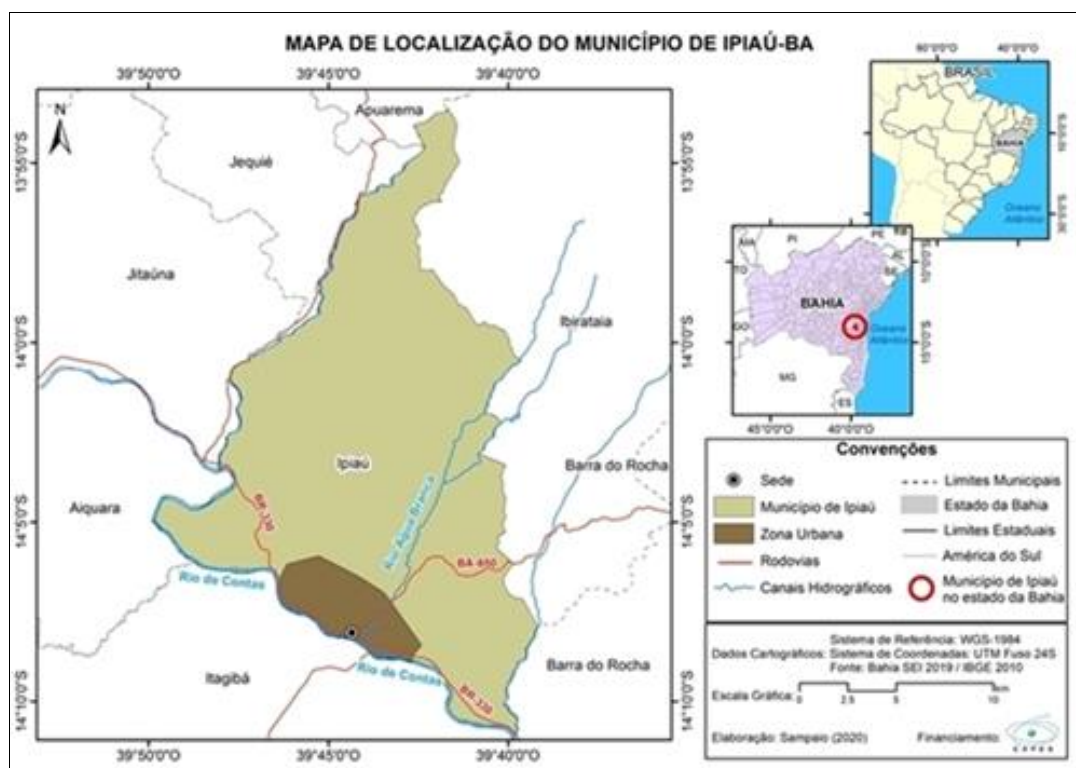
Nesse contexto é possível justificar a elaboração deste trabalho à medida que a compreensão da dinâmica de uso e ocupação da terra nas últimas décadas poderá demonstrar a evolução da paisagem da área em estudo, contribuindo para futuros projetos de planejamento e tomadas de decisões. Ademais, este trabalho também se legitima com base nos instrumentos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), constituída pela lei Federal 12.608/2012 (BRASIL, 2012), que contempla, entre seus princípios fundamentais, as ações de prevenção e mapeamento de áreas de uso e ocupação, bem como sua integração às demais políticas setoriais, como as de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano e meio ambiente.

## **Materiais e métodos**

### **Caracterização da área em estudo**

Opta-se por estudar o município de Ipiaú-BA (Figura 1), situado no sul da Bahia, no Território de Identidade do Rio de Contas, entre os municípios de Jequié, Aiquara, Jitaúna, Itagibá, Barra do Rocha, Ibirataia e Apuarema. Ipiaú dista cerca de 355 km da capital, Salvador, e localiza-se entre os paralelos 14°7'2" S e 14°08'49" S e os meridianos 34°43' 10" W e 34° 45'23" W de Greenwich, possui uma extensão territorial média de 267

km<sup>2</sup> e uma população estimada para o ano de 2019 de 45.873 habitantes, com mais de 90 % desta habitando áreas urbanas (IBGE, 2019).



**Figura 1** – Mapa de localização da área em estudo  
Fonte: Bahia SEI (2019); IBGE (2010).

O clima que abrange a região na qual o município de Ipiáú se enquadra, é classificado como do tipo tropical, úmido a semiúmido (IBGE, 2012), possui valores consideráveis de pluviosidade, cujas médias anuais podem alcançar 1300 mm, e a temperatura pode variar de 20 a 29° C. E em muitos casos, a distribuição das espécies vegetais relaciona-se com as variáveis climáticas, particularmente no que se refere à sazonalidade das chuvas e temperatura nas regiões em determinados períodos (SANTOS; FRANÇA, 2009).

Os aspectos climáticos são os principais determinantes das características fitofisionômicas nos ambientes. Dito isso, sabe-se que o município de Ipiáú está inserido no domínio da Mata Atlântica, composta em sua maior extensão pela Floresta Ombrófila Densa. Visto que está localizado no limite oeste da Região Sul da Bahia, Ipiáú possui também, algumas características fitofisionômicas típicas de ambiente semiárido, como

manchas de vegetação xeromorfa e presença de gramíneas entremeadas por plantas lenhosas (MMA, 2002).

Quanto aos aspectos hidrográficos, Ipiaú conta como principal fonte de abastecimento o rio de Contas e seu maior afluente dentro dos limites municipais, o rio Água Branca. O primeiro tem as cabeceiras na parte sul da Chapada de Diamantina, atravessa o estado da Bahia de oeste para leste, passando por áreas de vegetação natural de Caatinga, com intensa exploração agropecuária, atingindo seu trecho inferior, à jusante de Jequié, onde ocorrem remanescentes de Mata Atlântica entremeados por áreas de Cacaú-Cabruca (sistema ecológico de cultivo agroflorestal) (INEMA, 2016). O segundo, o rio Água Branca, nasce na Serrinha, região do Distrito de Algodão, município de Ibirataia-BA. Corta o município de Ipiaú em sentido NE-SO, perpassa a zona urbana e desaguando no rio das Contas.

As características da rede hídrica, no que concerne ao grau de integração, continuidade, densidade e sinuosidade da drenagem, são condicionadas pelos aspectos geológicos, os quais, além de delinear o relevo, contribuem para a formação pedológica. Nesse sentido, destacam-se quatro principais Unidades Geológicas no município de Ipiaú, sendo elas: os Depósitos Aluvionares Recentes, que se referem a um conjunto de areias com intercalações de argila, cascalho e restos de matéria orgânica (BARBOSA et al., 2008); o Complexo Ibicuí-Ipiaú, o qual é composto principalmente pelos Ortognaisses de Acaraci; o Complexo Ibicaraí, caracterizado por granulitos de granulação média; e o Complexo Jequié, composto por granulitos básicos e máficos, de granulação fina a média (BARBOSA et al., 2008).

Tais unidades geológicas contribuem para o desenvolvimento de distintas unidades pedológicas, conforme CEPLAC (1975) e SAMPAIO (2019) identificam-se quatro principais classes no município de Ipiaú: os Argissolos Vermelho-Amarelos, os quais estão distribuídos na maior parte do município, estão presentes em relevo mais acidentado; os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes; os Nitossolos Vermelhos estão localizados em algumas manchas dispersas no território, e comumente, esses solos são pouco profundos em ambientes mais declivosos, porém em Ipiaú, eles possuem considerável profundidade em decorrência das condições climáticas locais e da vegetação densa a eles associadas; e os Chernossolos Argilúvicos, estando essa classe nas proximidades do Rio de Contas com argila de

atividade e saturação por bases altas, cujos usos estão relacionados à agropecuária e ambientes urbanizados (CEPLAC (1975); IBGE, 2007; EMBRAPA, 2019).

Haja vista que os aspectos naturais impactam diretamente na estrutura de suporte para desenvolvimento de atividades antrópicas (CPRM, 2014), deve-se considerar os diversos contextos socioeconômicos e nos consequentes tipos de uso e ocupação das terras. Dito isso, sabe-se que historicamente, a economia de Ipiaú permaneceu como essencialmente agrária, com cultivo de Cabruca, auxiliando na conservação florestal, porém, com as sucessivas crises da produção de cacau, o cenário econômico modifica-se, dinamizando a produção no setor primário da economia e as atividades de serviços.

No contexto atual, conforme os indicadores de atividades econômicas do IBGE (2016), o setor de serviços em Ipiaú possui a maior representatividade, com 73 % do total, seguido pelo setor industrial (12 %) e agropecuário (com aproximadamente 8%), afirmando então o seu caráter de centro de zona, prestando diversos serviços para municípios circunvizinhos.

### **Procedimentos metodológicos**

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, o mesmo foi dividido em três etapas principais: a primeira composta de revisão bibliográfica acerca do uso e da ocupação da terra em ambientes de Mata Atlântica, como os realizados em municípios do Sul da Bahia; a segunda, composta pela aquisição e processamento digital das imagens Landsat-TM e a realização de trabalhos de campo, pautados na observação e nos registros das classes de uso e ocupação presentes; e a terceira etapa foi caracterizada pela integração dos dados levantados em campo com os dados do sensor Landsat-TM em ambiente SIG, com uso do *software* ArcGIS (versão 10.3) e pela redação final da pesquisa. Apresenta-se a seguir, o detalhamento dos principais procedimentos relativos à segunda e à terceira etapa.

Os Mapas de Uso e Ocupação das Terras do Município de Ipiaú, foram confeccionados em escala de 1:100.000, a partir das imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM), dos satélites LANDSAT 5 e LANDSAT 8, referentes à órbita 216 ponto 070. Essas imagens possuem uma resolução espacial de 30 metros e são divididas em bandas espectrais, sendo que cada banda representa uma faixa do espectro eletromagnético (INPE, 2019).

A fim de estabelecer parâmetros comparativos, foram selecionadas quatro imagens de satélite, disponibilizadas pela Divisão de Geração de Imagens (DGI-INPE, 2019), cujos critérios de seleção correspondem às imagens: com mínima ou nenhuma cobertura de nuvens, visto que a área está em uma região com elevada pluviosidade, o que torna a presença de nuvens e sombra de nuvens nas imagens de satélite, comum; que fossem capturadas na mesma estação do ano, neste caso, na primavera, a fim de evitar a interpretações errôneas entre as classes, na etapa de classificação, já que as características vegetacionais modificam-se conforme as estações do ano; e com maior normalidade espectral. As características das imagens selecionadas estão apresentadas na Tabela 1.











**Tabela 1** – Caracterização das imagens de satélite selecionadas

<b>Data da captura</b>	<b>Satélite</b>	<b>Composição de Bandas - Cor Verdadeira</b>
19-10-1988	Landsat5	3, 2, 1
02-10-1997	Landsat5	3, 2, 1
05-11-2007	Landsat5	3, 2, 1
30-10-2019	Landsat8	4, 3, 2

Cabe mencionar que após a seleção das imagens de satélite em conformidade com os critérios propostos, foram definidas as classes de uso e ocupação da terra presentes na área a partir de observações e registros durante os trabalhos de campo realizados entre Maio e Junho de 2019. Posteriormente, em ambiente SIG, foram então definidas as chaves de interpretação representativas de cada uma das classes de interesse, com base no Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2013), assim como as convenções cartográficas de cor e descrição de cada tipo de uso e ocupação a partir daí, divididas em cinco classes, detalhadas na Tabela 2.



**Tabela 2** – Identificação das áreas correspondentes às Classes de Uso e Ocupação das Terras

Classe	Descrição	Imagem de Satélite	Fotografia em Campo	Cor
<b>Área Urbanizada</b>	Áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas.			R=255 G=168 B=192
<b>Pastagens e Cultivos Temporários</b>	Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja atividade que se desenvolve é a pecuária com animais de grande, médio ou pequeno porte.			R=205 G=137 B=0
<b>Área Florestada</b>	Áreas que possuem formações arbóreas com porte superior a 5 metros.			R=115 G=168 B=0
<b>Corpo d'água Continental</b>	Essas áreas referem-se aos corpos d'água artificiais, tais como: rios, canais, represas, açudes, etc.			R=153 G=194 B=230
<b>Pastagem Degradada e/ou Solo Exposto</b>	Referem-se às extensões de areia ou seixos, como leitos de canais de fluxo com regime torrencial, áreas abandonadas e sem cobertura vegetal; ou áreas cobertas por rocha nua exposta.			R=178 G=178 B=178

**Fonte:** Adaptado de IBGE (2013), para o município de Ipiaú.

Fonte: Imagens: LANDSAT-8. Fotografias: Sampaio (2019).

Após a seleção das imagens, estas foram georreferenciadas no *software* ArcGIS 10.3, usando como base na carta topográfica da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2015), que cobre a área em estudo, na escala 1:100.000 em formato digital. Em seguida realizou-se a calibração das imagens, pela correção radiométrica com base na metodologia indicada por Xaud e Epiphânio (2014). Nesta etapa, os valores dos pixels foram convertidos para refletância atmosférica, levando em consideração os parâmetros de calibração para as datas de aquisição. Na correção atmosférica foram utilizadas as ferramentas correção reflectância e correção radiância presentes no complemento GEOBIA disponível no software utilizado.

Posteriormente, seguiu-se o processamento digital das imagens Landsat-TM, a partir do método de classificação supervisionada por Máxima Verossimilhança (MAXVER), no qual as imagens foram classificadas conforme os valores de reflectância, obtidos a partir de amostras de treinamento referentes aos polígonos traçados manualmente, que representam áreas de amostra dos diferentes tipos de cobertura de terra a serem classificadas (SILVA; RODRIGUES, 2009). Esse tipo de classificação considera as características da imagem, como a heterogeneidade espacial (forma), a resposta espectral (cor) e a diferença dos objetos de entorno (textura), as quais devem ser criteriosamente selecionadas na etapa de amostragem.

Para tal, foi utilizado a barra de ferramentas de Classificação de Imagem (*Image Classification*) do aplicativo *ArcMap*, que permite criar amostras de treinamento e posteriores arquivos de assinatura, aos quais foram atribuídos valores de identificação (Id) e nomeadas as Classes de Uso.

Em seguida, foi selecionado o Método de Classificação de Probabilidade Máxima, ainda na janela de Classificação de Imagem. O algoritmo é então processado conforme as funções selecionadas, atribuindo cores iniciais às quatro classes, conforme as diferenças amostrais. Por fim, converteram-se os rasters para a modalidade vetorial com o comando Raster para Polígono (*Raster to Polygon*), foram feitas algumas correções necessárias editando a tabela de atributos e calculados os respectivos valores em área pelo comando Calculadora de Geometria (*Geometry Calculator*).

## **Resultados e Discussões**

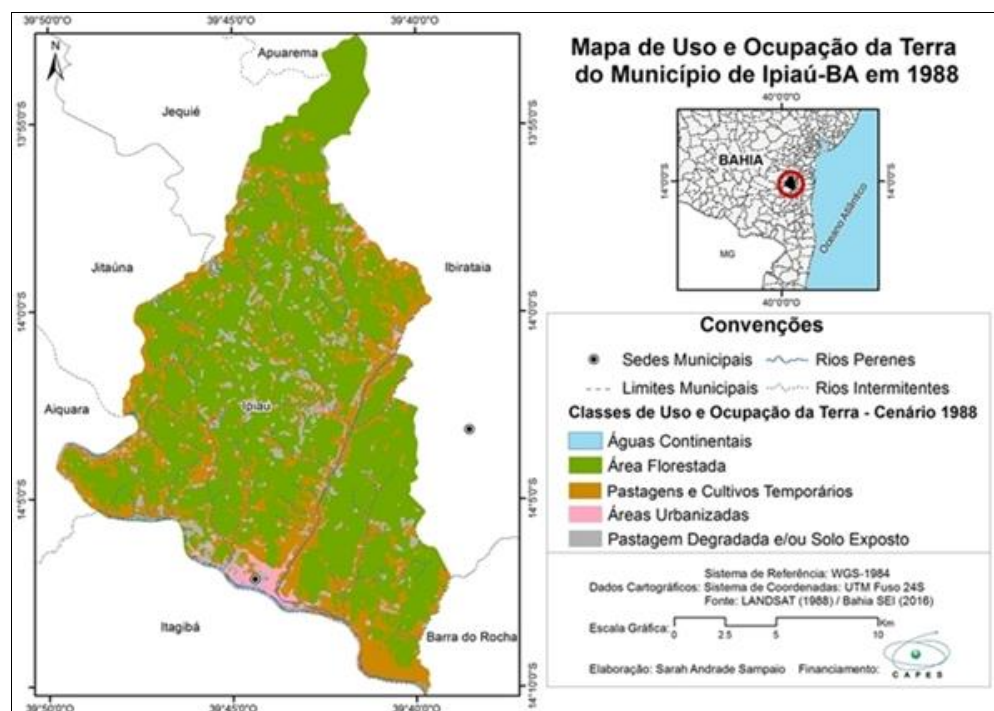
Conforme a análise do comportamento espectral dos alvos no município de Ipiaú, tornou-se possível observar o uso e ocupação da terra entre os anos de 1988, 1997, 2007 e 2019, a fim de compará-los, cujas classificações basearam-se nas categorias de uso e ocupação das terras definidas pelo IBGE (2013), e estão dispostas em cinco classes: Águas Continentais, Área Florestada, Pastagem, Áreas Urbanizadas e Pastagens Degradadas e/ou Solo exposto, contabilizadas conforme sua área ocupada nos diferentes anos de análises, na Tabela 3.

**Tabela 3** – Classes de Uso e da Ocupação das Terras no município de Ipiaú-BA, entre os anos 1988, 1997, 2007 e 2019

Classes	1988		1997		2007		2019	
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Água Continental	0,35	0,12	0,33	0,11	0,35	0,12	0,35	0,12
Área Florestada	165,56	59,07	155,09	55,34	141,07	50,33	164,36	59,36
Pastagens e Cultivos Temporários	72,09	25,72	56,85	20,28	113,95	40,66	95,87	34,21
Áreas Urbanizadas	7,71	2,75	13,28	4,74	14,23	5,08	16,39	5,85
Pastagens Degradadas e/ou Solo Exposto	34,56	12,69	54,70	19,53	10,91	3,89	3,28	0,45
<b>Total</b>	<b>280,27</b>	<b>100,00</b>	<b>280,27</b>	<b>100,00</b>	<b>280,27</b>	<b>100,00</b>	<b>280,27</b>	<b>100,00</b>

Fonte: dados da pesquisa.

Diante dos dados apresentados acima, verifica-se a presença das áreas florestadas enquanto matriz espacial do município de Ipiaú, representadas pelas Florestas Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual, em diferentes estágios de antropização ou por vegetação secundária, quando associadas aos sistemas agroflorestais de Cabruca, conforme registrados nas Figuras 2, 3, 4 e 5.



**Figura 2** - Mapa de Uso e Ocupação da terra no município de Ipiaú, em 1988

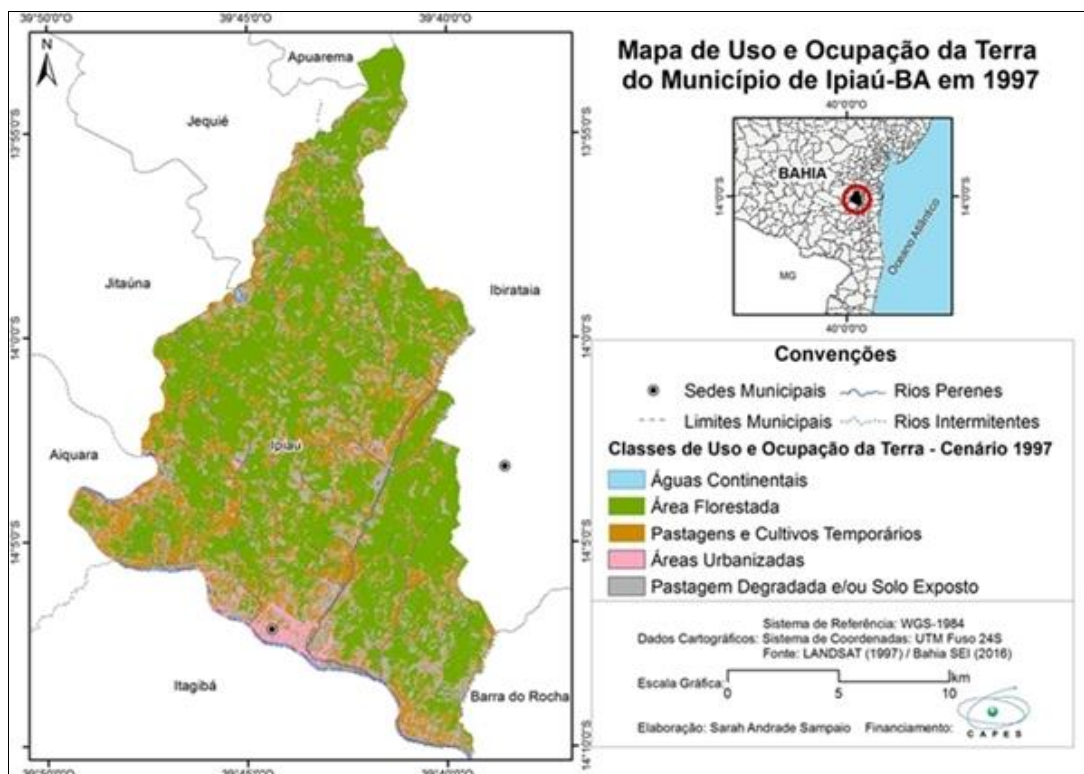


Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação da terra no município de Ipiaú, em 1997

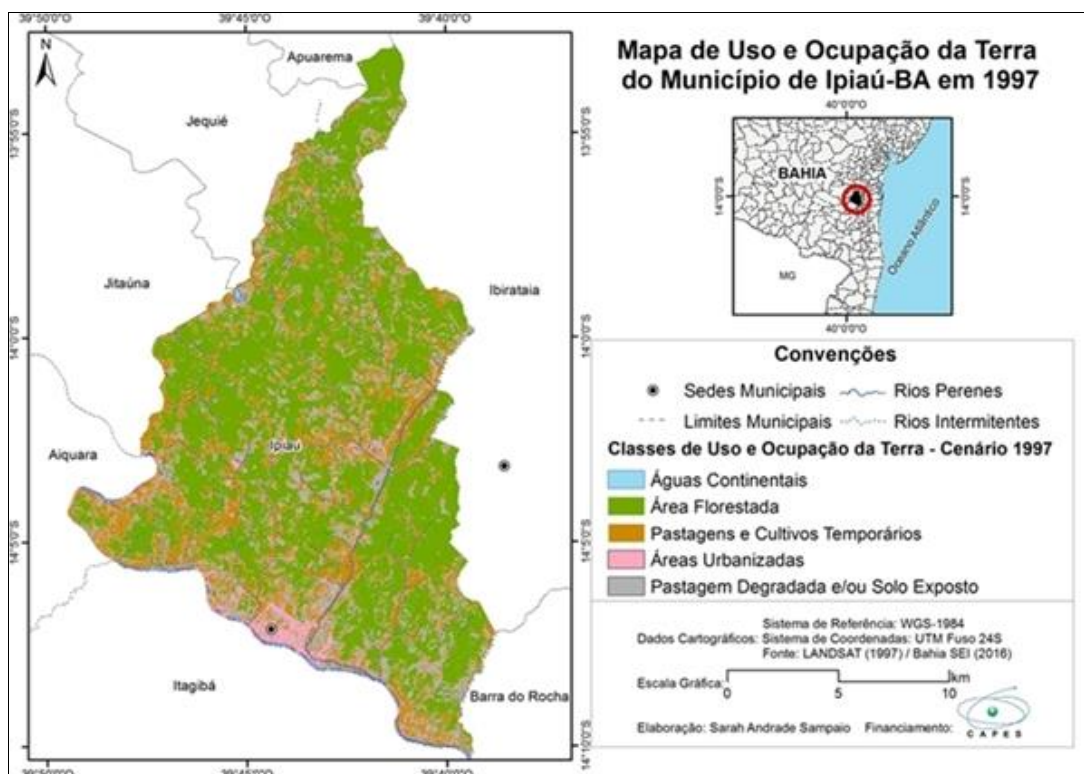
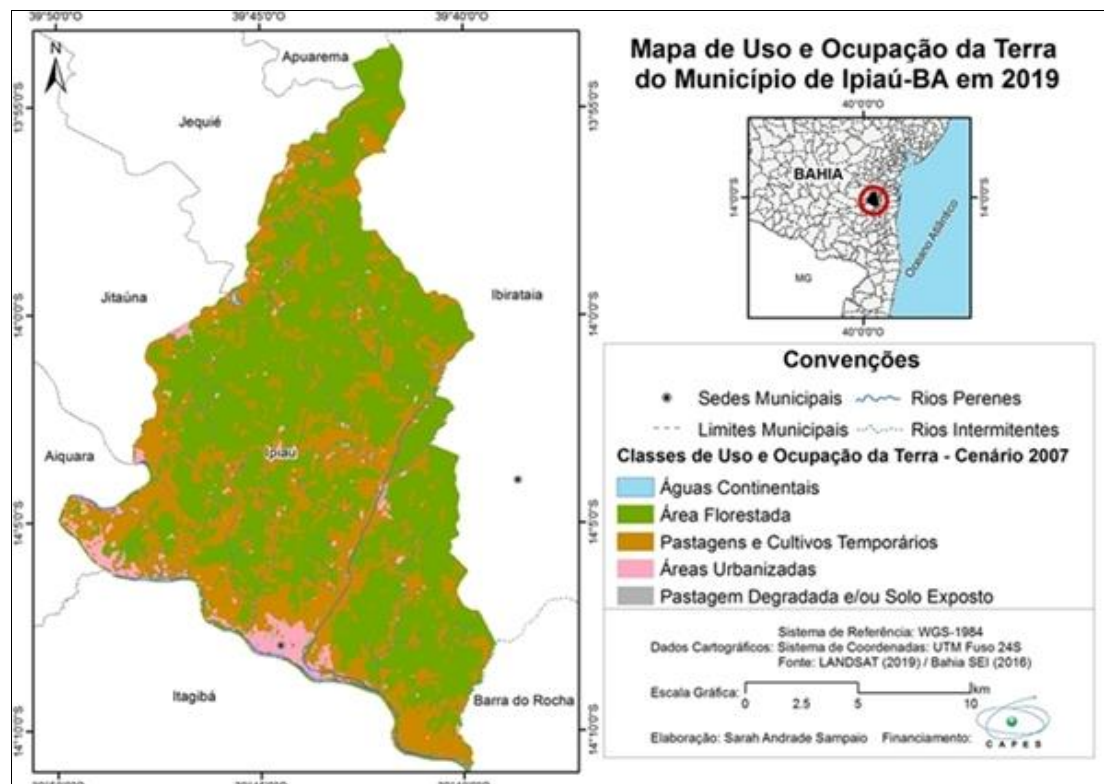


Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação da terra no município de Ipiaú, em 2007





**Figura 5** - Mapa de Uso e Ocupação da terra no município de Ipiaú, em 2019.

Durante o período estudado, percebe-se que entre 1988 e 2007 houve um decaimento da classe de áreas florestadas, de aproximadamente 165 km<sup>2</sup> para 141 km<sup>2</sup> (com uma diminuição de 9% no município). Tal percepção confirma-se ao considerar o contexto histórico da crise cacauceira em toda a região, que atingiu seu ápice no final do século XX, contribuindo na diminuição da cobertura de áreas florestadas, visto que o aspecto do cultivo de cacau funciona em associação com a Mata Atlântica no Sistema Agroflorestal de Cabruca (CHIAPETTI, 2009), cujas áreas foram paulatinamente substituídas por extensas áreas de pastagens e solo exposto, decorrente da intensificação da pecuária e diversificação na agricultura no setor primário.

No mapeamento do ano de 2019, destaca-se um progresso das áreas florestadas, expandindo de 141 km<sup>2</sup> para 164 km<sup>2</sup>, cujo aumento deu-se principalmente nas maiores altitudes, no centro-norte do território municipal. Esse fato está relacionado aos novos aparatos legais, como a Lei da Mata Atlântica nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006) e o novo Código Florestal (BRASIL, 2012), os quais determinam critérios mais exigentes, visando a recuperação das APPs, assim como, instituem mecanismos, como a implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA),

dentro de cada propriedade, permitindo a demarcação de áreas, dentro do imóvel rural, cujos mecanismos visam a recuperação e a conservação ambiental (ALMEIDA, 2016).

Quanto à classe de Pastagens e Cultivos temporários, destaca-se por recobrir extensas áreas no território municipal. Nestas áreas, o solo está coberto majoritariamente por vegetação de gramíneas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. A atividade principal que se desenvolve sobre essas pastagens é a pecuária, visando à produção de animais domésticos com objetivos econômicos. Em menores proporções, pode ocorrer o cultivo temporário de espécies de leguminosas introduzidas, como forma de rotação de culturas assim como culturas temporárias de pequeno e médio porte, a exemplo das plantas hortícolas, milho (*Zea mays*) e mandioca (*Manihot esculenta*), conforme retratadas na fotografia de campo na Tabela 2.

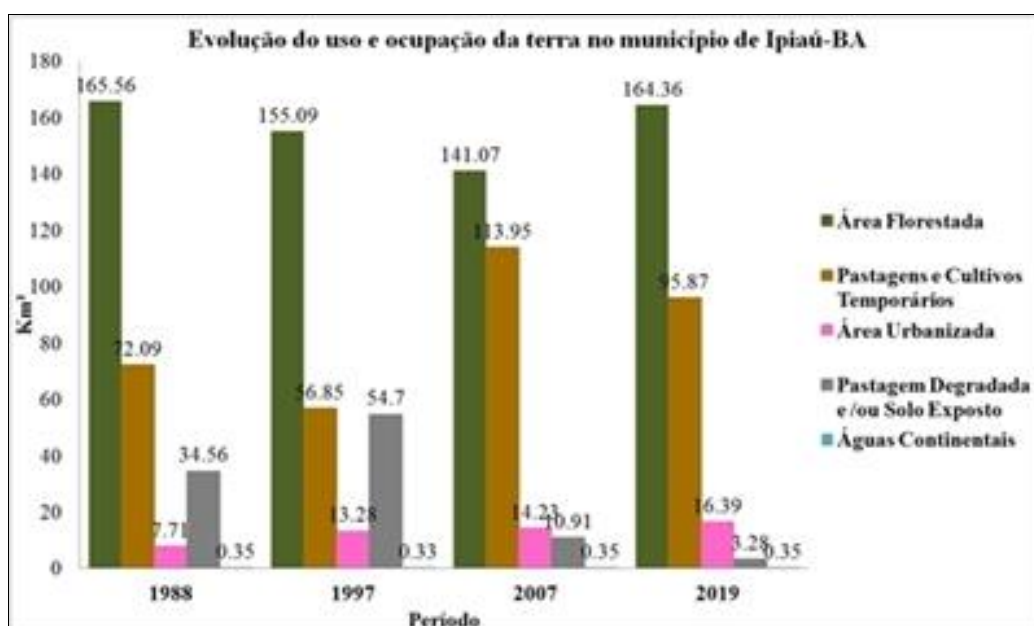
No município de Ipiauí, as pastagens estão concentradas nas proximidades dos canais fluviais, sejam eles permanentes ou intermitentes. Entre os anos de 1988 e 1997, as pastagens mantiveram-se com poucas alterações, havendo uma diminuição de apenas 5% das áreas. Comparando-se com o mapeamento subsequente, no ano de 2007, há um aumento expressivo das áreas de pastagens, saindo de 56,8 km<sup>2</sup> (20% do território em 1997), para 113,9 km<sup>2</sup> no ano de 2007 (correspondendo a 40,6 % do município de Ipiauí), ou seja, as áreas de pastagens duplicaram sua extensão, justificadas pela crise na produção cacaueteira no Sul da Bahia, tendo em vista que a região passava por uma reestruturação econômica (CHIAPETTI, 2009). Em 2019, evidencia-se uma pequena redução de aproximadamente de 6% nas áreas de pastagens, cujas causas podem estar relacionadas a execução das legislações ambientais citadas anteriormente.

Estritamente relacionadas à classe de pastagens, estão as pastagens degradadas e/ou solo exposto, cujas áreas encontram-se sem cobertura, deixando o solo ou rocha expostos, temporariamente e/ou permanentemente, para manutenção das lavouras produtivas ou para preparo do terreno para construção ou urbanização, ou por abandono das propriedades rurais. No entanto, esse tipo de uso e ocupação das terras desencadeia diversas problemáticas ambientais, tendo em vista os processos erosivos. Quando as áreas degradadas estão associadas aos tipos pedológicos Argissolos e Latossolos, os quais segundo CEPLAC (1975) são derivados da Formação Barreiras a qual recobre toda área de estudo, atribuem-se algumas potencialidades e limitações referentes à fertilidade e textura dos horizontes nos solos.

Para Guerra e Cunha (2003, p. 181), o desmatamento e uso agrícola da terra, quando associados a períodos de exposição total ou parcial dos solos podem acelerar os “processos de formação de ravinas, em especial onde chuvas concentradas ocorrem em períodos em que os solos estão desprotegidos de cobertura vegetal. Nesse caso um grande volume de material pode ser erodido das encostas”.

No mapeamento em questão, entre 1988 e 1997, as áreas com pastagens degradadas ou solo exposto aumentaram expressivamente, alcançando quase 20% do território municipal, cujos dados estão evidentes na Figura 6. Diminuindo paulatinamente nas duas últimas décadas, de 54,7 km<sup>2</sup> em 1997, para 10,9 km<sup>2</sup> em 2007, atingindo valores mínimos no ano de 2019, de 3,2 km<sup>2</sup>, correspondente a 0,4% do município, concentrando-se atualmente na área urbana, como zonas de expansão ou áreas de extração mineral.

Cabe ainda mencionar que em todo o período estudado, houve um crescimento progressivo das áreas urbanas, resultando em um aumento de 7,7 km<sup>2</sup> no ano de 1988, para aproximadamente 16,4 km<sup>2</sup> três décadas depois, em 2019, o que corresponde a uma expansão de 2% para 5% do território municipal. Considerando-se o contexto histórico da área em estudo, a expansão do espaço urbano é decorrente de um intenso processo de êxodo rural, estritamente relacionada ao declínio da economia cacaueteira na década de 80, visto que a taxa de crescimento da população urbana entre os anos de 1980-1991 foi de 32,8% (IBGE, 2010). Após esse período, a população aumenta gradualmente, expandindo a cidade de maneira horizontal.



**Figura 6** - Evolução do uso e ocupação da terra no município de Ipiáú  
Fonte: dados da pesquisa.

Ao final, a classe de Águas Continentais corresponde aos cursos d'água, como rios, riachos e canais fluviais intermitentes, assim como aos reservatórios artificiais, cujo represamento hídrico é construído para irrigação, atividades de pesca e dessedentação animal nas propriedades rurais. No município de Ipiauí, entre os anos analisados, tais áreas ocupam de 0,33 a 0,5 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 0,12 % do território. A existência e manutenção adequada de tais áreas asseguram diversas atividades econômicas e de subsistência, como por exemplo criação de atividades de recreação, turismo e pesca, armazenamento de água para períodos mais secos, aumento do potencial para irrigação, entre outros.

A partir do diagnóstico realizado com base nos dados dessa pesquisa, mediante o estudo do comportamento espectral dos alvos, inferem-se alguns possíveis cenários de redução, expansão ou estabilidade dos tipos de uso e ocupação das terras mapeadas. Conforme tais diagnósticos, as áreas florestadas tendem a diminuir paulatinamente, principalmente nas áreas de declividades mais suaves, passíveis de mecanização e facilidade de manejo agropastoril. Cabe mencionar que as áreas mais planas às margens de corpos hídricos ou os ambientes com declividades mais acentuadas, como vertentes íngremes e topos de morros, devem atender às exigências de proteção legal, previstas na Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), destacando-se a necessidade de fiscalização efetiva para que tal legislação seja aplicada.

Em detrimento dessas, as análises dos dados oriundos do mapeamento, assim como diagnósticos de campo, corroboram a tendência do aumento expressivo das classes de pastagens e cultivos temporários, das pastagens degradadas e/ou solo exposto e das áreas urbanizadas. Tais dinâmicas procedem do sistema de concentração fundiária, comum em toda região, e a ampliação das atividades pecuárias; assim como nos ambientes próximos às áreas urbanizadas, há substituição da cobertura de pastagens por novos loteamentos, potencializando efeitos da especulação imobiliária, conseqüentes de novas organizações socioeconômicas em Ipiauí. Destaca-se que atividades de extração mineral, como cascalho, areia e brita, são comuns nas áreas de pastagens degradadas e/ou solo exposto, com tendência a expansão visto que a exploração desse tipo de recurso sustenta a construção civil decorrente do processo de expansão urbana.

Por fim, infere-se que a classe de águas continentais também apresenta tendência ao aumento, visto que essa classe engloba canais artificiais, represas, açudes, entre outros, os quais são essenciais para a existência e manutenção de atividades agrosilvipastoris.



## **Considerações Finais**

Os resultados obtidos revelam que, embora as mudanças econômicas causadas pela crise da produção cacaueteira, ocorridas na região Sul da Bahia, tenham impactado nos tipos de usos e ocupações das terras, principalmente quando relacionados à diminuição drástica das áreas florestadas, no município de Ipiaú ocorreram poucas alterações nesta classe. Percebe-se que tal afirmativa deve-se a dois motivos principais: o primeiro justifica-se pelo avanço das legislações de proteção ambiental nas últimas décadas, com foco na preservação das áreas florestadas na Mata Atlântica; o segundo relaciona-se às características de clinográficas do município de Ipiaú, as quais dificultam a ocupação das terras em áreas de maior declividade.

Em contrapartida, as classes de pastagens e áreas urbanizadas apresentaram notáveis variações nos últimos 20 anos, sobre as quais necessitam de planejamentos e ações de fiscalização, tendo em vista que existem muitos problemas e algumas fragilidades no município estudado, como por exemplo, extensas áreas de solo exposto, pastagens e agricultura em áreas de APP, com foco nos ambientes próximos a cursos fluviais ou àqueles com declividade mais acentuada, onde não deve ocorrer retirada de vegetação; diversas áreas de solo exposto sobre a Formação Barreiras, cujas condições de solos são friáveis e, portanto, com grande vulnerabilidade a erosões de difícil controle, a exemplo de ravinas e posterior voçorocamento.

Cabe ainda mencionar que, a partir das atividades de campo desse estudo, foram identificados pequenos lotes destinados ao plantio de espécies de eucalipto, onde anteriormente eram destinadas ao cultivo de Cabruca ou atividades de agropecuária – principalmente nas áreas mais planas e próximas às rodovias ou em topos de morros menos declivosos – tais áreas não são expressivas na escala do mapeamento em questão, mas tendo em vista a expectativa de crescimento dessa atividade econômica na região, carece de atenção especial por parte do poder público.

Dessa forma, este trabalho evidenciou a partir de uma análise espaço-temporal dos tipos de uso e ocupação do município de Ipiaú, a necessidade de planejamento e gestão efetiva pelos órgãos de fiscalização municipais, evitando que sejam desmatadas áreas com vegetação arbórea, já que há a tendência de expansão nos futuros anos, principalmente em áreas legalmente protegidas e/ou nos ambientes sujeitos a inundações, próximos aos rios.

Em suma, considera-se, que as técnicas de Geoprocessamento aplicadas nesta pesquisa se mostraram eficientes para a escala de estudo proposta (1:100.000), e que quando associados aos trabalhos de campo, mostraram-se eficazes, permitindo diversas interpretações. Além disso, destaca-se a importância de estudos futuros, aplicados em escalas espaciais de maior detalhe, possibilitando outras perspectivas de análises.

## Referências

ALMEIDA, D. S. de. *Recuperação ambiental da Mata Atlântica*. Editus: Editora da UESC, 2016. Disponível em: <[http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/recuperacao\\_ambiental\\_da\\_mata\\_atlantica\\_nova.pdf](http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/recuperacao_ambiental_da_mata_atlantica_nova.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2020.

ARAÚJO, L. A. Perícia Ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, J. T. *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003. 250 p.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. M. Sociedade e natureza. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 17-42.

CASSETI. *Geomorfologia*. 2005. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap5/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CHIAPETTI, J. *Uso corporativo do território brasileiro e o processo de formação de um espaço derivado: transformações e permanências na região cacauieira da Bahia*. 205 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE Campus Rio Claro, Rio Claro. 2009.

FLORENZANO, T. G. *Iniciação em sensoriamento remoto*. Oficina de textos, 3 ed. 2011. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. *Caracterização da CBH Rio de Contas*. 2016. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-contas/>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Cidades: município de Ipiáú*. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ipiau/historico>>. Acesso: 28 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. *Mapa de Clima do Brasil*. 2012. Disponível em: <[http://geoftp.ibge.gov.br/informacoesambientais/climatologia/mapas/brasil/Map\\_BR\\_clima\\_2002.pdf](http://geoftp.ibge.gov.br/informacoesambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2019.

\_\_\_\_\_. *Manual técnico de Uso da Terra*. 2013. 3ª Ed. Rio de Janeiro. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAS E APLICADAS – INPE. *DPI-Tutorial de Geoprocessamento - Modelagem Digital de Terreno*. 2019. Disponível em:

<<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/modelagem.html>>. Acesso em: 31 jun. 2019.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Mapas de Cobertura Vegetal*. 2002. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/component/k2/item/7626-mapas-de-cobertura-vegetal>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

NOVO, E. M. L. de M. *Sensoriamento remoto princípios e aplicações*. 2º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 308 p.

PERES, R. B.; CHIQUITO, E. de A. Ordenamento territorial, meio ambiente e desenvolvimento regional: novas questões, possíveis articulações. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 14, n. 2, p. 71, 2012.

SAMPAIO, S. A. Caracterização física do município de Ipiaú-BA: representação cartográfica como subsídio a análise ambiental. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 5, n. 1, p. 34-53, 2019.

SANTANA, S. O. de et al. 2003. *Zoneamento Agroecológico do Município de Ilhéus, Bahia, Brasil*. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n. 186. 44p.

SANTOS, A. A. P. dos; FRANÇA, S. Caracterização espaço-temporal do regime pluviométrico da Região Sul da Bahia. In: Seminário de Pós-Graduação da UNESP Rio Claro. *Anais do Seminário de Pós-Graduação da UNESP Rio Claro*, p. 14-33, 2009. Disponível em: <<http://www.sbagro.org.br/bibliotecavirtual/arquivos/3695.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2019.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. 2014. *Projeto RADAMBRASIL*. Disponível em : <<http://www.cprm.gov.br/publique/Geologia/Sensoriamento-Remoto-e-Geofisica/RADAM-D-628.html>>. Acesso em: 20 out. 2019.

SILVA, T. I.; RODRIGUES, S. C. *Tutorial de Cartografia Geomorfológica–ArcGis 9.2 e Envi 4.0*. Editora da Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia Laboratório de Geomorfologia e Erosão dos Solos, 2009. 348 p.

SOUZA, S. O. Geotecnologias Aplicadas a análise espaçotemporal do Uso e da Ocupação da Terra na Planície Costeira de Caravelas (BA). *Boletim Goiano de Geografia*, v. 35, n. 1, p. 71-89, 2015.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI. Limites Territoriais – Limites Municipais – Arquivos Vetoriais - Divisão Político Administrativa. 2019. Disponível em: <[https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2617&Itemid=537](https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2617&Itemid=537)>. Acesso em: 05 set. 2020.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI. Cartografia de Referência – Cartografia 1:100.000 - Índice das Folhas Topográficas 2015. Disponível em: <[https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2689&Itemid=728](https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2689&Itemid=728)>. Acesso em: 05 out. 2019.

BRANQUINHO, F.; FELZENSZWALB, I.(Org.) *Meio Ambiente: experiências em pesquisa multidisciplinar e formação de pesquisadores*. Rio de Janeiro: MauadX-FAPERJ, 2007.

ROSS, J. L.S. *Ecogeografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental*. 1ª ed. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 2006.

VITOUSEK, P. M. et al. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, v. 277, n. 5325, p. 494-499, 1997.

XAUD, M. R.; EPIPHANIO, J. C. N. Dinâmica do uso e cobertura da terra no sudeste de Roraima utilizando técnicas de detecção de mudanças. *Acta amazônica*, v. 44, n. 1, p. 107-120, 2014.