

**Análise do Uso e Ocupação do Solo da Microbacia do Córrego Murumuru,  
Núcleo Morada Nova, Área Urbana de Marabá-PA, Brasil**  
**Analysis of the Use and Occupation of Soil at the Murumuru Stream Micro  
Basin, Morada Nova district, Urban Area of Marabá-PA, Brazil**

Ismael Alves Amorim<sup>1</sup>

Thais Eslem Silva Matos<sup>1</sup>

Fernando Alves B. Firmino<sup>1</sup>

Nathália Karoline F. dos Santos<sup>1</sup>

Hellen Krisna da S. Rios<sup>2</sup>

Marcus Vinicius Mariano de Souza<sup>3</sup>

**Resumo:** O município de Marabá, inserido na região amazônica no Sudeste Paraense, sofreu grandes transformações no seu espaço urbano e economia, com graves repercussões na estrutura social. A avaliação dessas mudanças motivou a realização deste trabalho, que tem como objetivo utilizar técnicas de geoprocessamento para analisar o uso e ocupação do solo, na microbacia do córrego Murumuru, Morada Nova, área urbana de Marabá. Para essa análise foi utilizado o *software QuantumGis*, fazendo-se a delimitação da microbacia por meio de imagens SRTM. Para a evolução da paisagem urbana na microbacia, foram utilizadas imagens do satélite Landsat dos anos de 1999, 2008 e 2017, bandas TM 3, 4 e 5 (Landsat 5) e bandas TM 6, 5 e 4 (Landsat 8), processadas e classificadas com auxílio do *software SPRING* (versão 5.5.2), no qual foi realizada uma classificação supervisionada por falsa cor, pelo método da máxima verossimilhança (MAXVER). As classes estudadas pouco variaram no período avaliado. A maior classe existente na área de estudo foi à agropecuária, mostrada como agricultura e a classe pertencente à mancha urbana, que sofreu um aumento principalmente entre 2008 e 2017, quando a área de Morada Nova sedia a instalação de residenciais pertencentes ao programa do Governo Federal, Minha Casa Minha Vida, podendo este ser um dos motivos da expansão da mancha urbana na microbacia. Além disso, o contexto histórico no qual a cidade de Marabá está inserida contribui bastante para o crescimento urbano, motivado principalmente pela migração de moradores, atraídos pelos grandes projetos econômicos instalados na região.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; Urbanismo; Classificação; Amazônia.

**Abstract:** The municipality of Marabá, inserted in the Amazon region in the Southeast of Pará, has undergone a great transformation in its urban space and economy, causing serious repercussions on the social structure. The evaluation of these changes motivated the realization of this work, which aims to use geoprocessing techniques to analyze the use of soil and occupation in the Murumuru stream, Morada Nova, urban area of Marabá. For this analysis was used the QuantumGis software, making the delimitation of the micro basin through of SRTM images. Aiming to evaluate the evolution of the urban landscape in the micro basin were utilized Landsat satellite images from the years 1999, 2008 and 2017, TM bands 3, 4 and 5 (Landsat 5) and TM bands 6, 5 and 4 (Landsat 8), which were processed and classified with the aid of SPRING software version 5.5.2, and a supervised classification by false color was performed by the maximum likelihood method (MAXVER). The classes studied varied little during the period evaluated. The largest class in the study area was farming, showed here as agriculture, and the class belonging to the urban land increased mainly between 2008 and 2017, in which Morada Nova is hosting the residences belonging to the program of the Federal Government, Minha Casa Minha Vida, one of the reasons for the expansion of the urban area to the micro basin. In addition, the historical context in which the city of Marabá is inserted contributes greatly to the urban growth, motivated mainly by the migration of residents, attracted by the great economic projects installed in the region.

**Keywords:** Geoprocessing; Urbanism; Classification; Amazonia.

1 Eng<sup>o</sup> Agrônomo (a), Pós-graduando (a) em Geotecnologias e Recursos Naturais na Amazônia Oriental, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá-PA.

2 Eng<sup>o</sup> Florestal, Pós-graduanda em Geotecnologias e Recursos Naturais na Amazônia Oriental, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá-PA.

3 Professor Dr. do Curso de Geografia; Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá-PA.

## INTRODUÇÃO

Com o acelerado crescimento populacional a demanda por novas áreas aumentou, seja para suprir a necessidade de moradias ou para a execução de certas atividades. Dentre as consequências, está a ocupação desordenada de áreas e o uso descontrolado de recursos naturais. Diante da complexidade das relações entre sociedade e natureza tem-se buscado estudos que visem entender a dinâmica das mesmas, integrando nesses estudos elementos que constituem o meio natural, os processos, fenômenos e comportamentos do meio físico relacionados com as diferentes formas de interferência das ações humanas (CAMPOS, 2008).

Nesse sentido, o espaço urbano amazônico se caracteriza pela diversidade, reflexo de múltiplas ações, transformações e contradições sócioespaciais. Dentre as áreas urbanas amazônicas, o município de Marabá, localizado no Estado do Pará, é um bom exemplo de uma cidade média amazônica que vem passando por um intenso processo de transformações, como resultado do avanço da urbanização, de forte atuação do Estado e de novas dinâmicas econômicas, demográficas e espaciais que contribuíram para a atual condição de Marabá, como "cidade média de fronteira", na Amazônia Oriental brasileira (RODRIGUES, 2010).

Marabá sofreu uma grande transformação no seu espaço urbano e na sua economia, com graves repercussões na estrutura social. A cidade deixou de ter as características de comunidade ribeirinha típica da Amazônia para tornar-se um centro urbano de grandes proporções e com os mesmos problemas e dilemas dos demais centros urbanos do Brasil, com imensa desigualdade social, formação de áreas periféricas, favelização e

enormes disparidades no processo de apropriação do espaço urbano pelos diversos grupos sociais (ALMEIDA, 2008).

Segundo Dias (2008), o termo geoprocessamento abrange um conjunto de tecnologias de produção de informações digitais, como os sensores orbitais e aplicativos computacionais para tratamento de imagens. Constituem uma técnica fundamental para realizar a gestão e o planejamento da paisagem ao longo do tempo (CAMPOS et al., 2004).

No contexto amazônico, o uso de geoprocessamento é indispensável para monitorar o ambiente, detectar ações relacionadas às formas de uso do solo e transformações na paisagem. Esses estudos podem subsidiar políticas públicas para conter o desmatamento de forma eficiente, e dessa forma auxiliar no planejamento e promover o uso sustentável dos recursos naturais (MONTEIRO, 2015).

Nessa conjuntura, o geoprocessamento pode ser aplicado na gestão urbana para obter informações básicas do relevo, hidrografia, características geológicas, geomorfológicas, declividades ou áreas de ocorrências de doenças e área de expansão urbana, análise de infraestrutura, informações socioeconômicas, plano Diretor, Lei de uso e ocupação do solo, Zoneamento Econômico-Ecológico, cadastro técnico multifinalitário, análises de interesses ambientais, cadastro escolar, entre outros. Essas são apenas algumas das possibilidades de informações espacializadas que podem ser geradas através de mapas básicos e temáticos com recursos do geoprocessamento (CARVALHO; LEITE, 2009).

Diante das considerações acima, este trabalho utiliza técnicas de geoprocessamento para analisar as transformações da paisagem

urbana, na microbacia do córrego Murumuru, núcleo urbano Morada Nova em Marabá, Sudeste Paraense.

## MATERIAIS E MÉTODOS

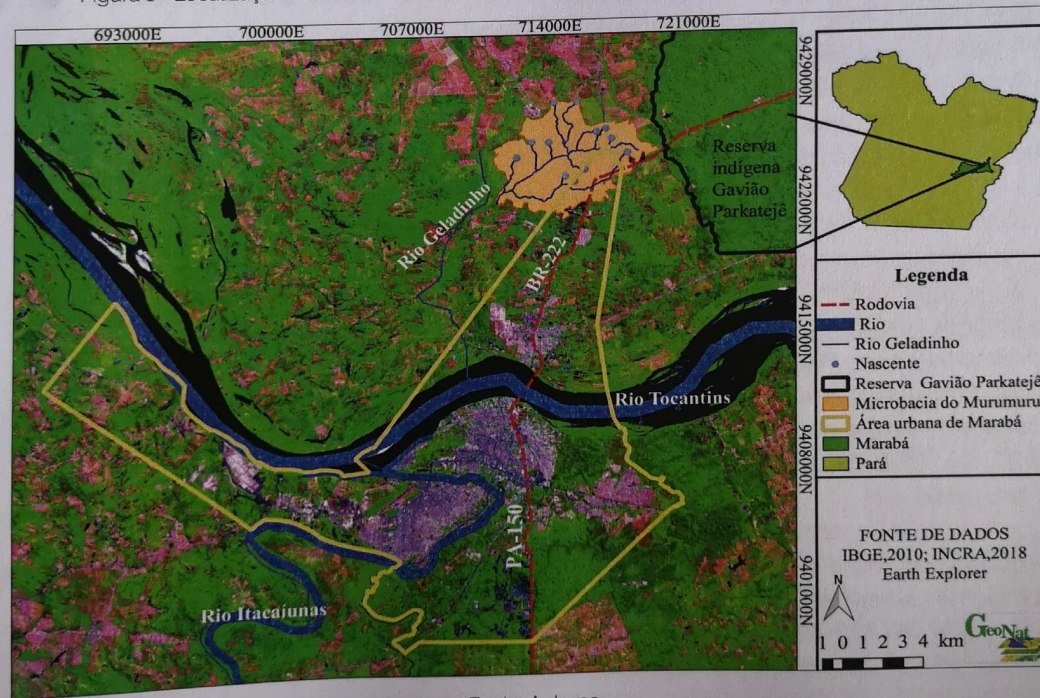
### DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Marabá é o centro administrativo da região Sudeste do Pará e localiza-se na confluência dos rios Tocantins e Itacaiunas, sendo o local cortado pelas rodovias BR-230 e BR-155 e estando localizado a uma distância média de 600 km da capital Belém. A região possui destaque devido Província Mineral de Carajás e pela abundância de inúmeros recursos naturais como madeira, água e minerais. O município de Marabá surge em um contexto colonizador e

exploratório, sendo este surgimento conveniente aos planos e estratégias do Governo Federal para a Amazônia Oriental.

A área de estudo corresponde a Microbacia do Córrego Murumuru, inserida dentro da Sub-bacia do Rio Geladinho, afluente do Rio Tocantins, no núcleo urbano de Morada Nova, um dos núcleos urbanos que compõem a Cidade de Marabá (Figura 1). Situa-se às margens das rodovias BR-222, que situa-se às margens das rodovias BR-222, que liga Marabá à capital Belém e da BR-150, que liga Marabá aos municípios do Nordeste do Pará e está próximo à reserva indígena Gavião Parkatejê, sendo a área um antigo território dos mesmos, que em virtude da colonização e implantação das rodovias perderam essa parte da reserva.

Figura 1 - Localização da Microbacia do Murumuru, Núcleo Morada Nova, Município de Marabá-PA.



Fonte: Autores.

## **DELIMITAÇÃO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

Uma bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema integrado (conectado) de cursos de água, de forma que toda vazão efluente seja descarregada por uma simples saída (TUCCI, 1997). A delimitação da microbacia hidrográfica estuda foi realizada de forma manual por meio do software *QuantumGis*, utilizando imagens de radar SRTM (Missão Topográfica Radar *Shuttle*). As mesmas são utilizadas para representar altimetria e elevação por meio das curvas de nível. A rede de drenagem foi extraída de carta topográfica adquirida no site do Exército Brasileiro.

## **SISTEMATIZAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS**

Para a caracterização da evolução da paisagem urbana na microbacia, foram utilizadas imagens do satélite Landsat (órbita ponto: 223-06), bandas TM 3, 4 e 5 (Landsat 5) e bandas TM 6, 5 e 4 (Landsat 8), adquiridas de forma gratuita da base de dados do *Earth Explorer*. Os anos analisados foram escolhidos em relação a um intervalo grande o suficiente em que fosse possível perceber as mudanças ocorridas no local de estudo e segundo a disponibilidade de imagens no banco de dados e com o mínimo de nuvens possíveis. Assim, os anos usados na presente análise foram 1999, 2008 e 2017, com intervalo de nove anos entre cada período averiguado.

A entrada e análise dos dados foram conduzidas no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING - versão 5.5.2) que é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) com funções de processamento de

imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. Foi construído um banco de dados e um projeto para cada ano estudado. Em cada imagem foi realizado o recorte com base no arquivo *shapefile*. No passo seguinte, realizou-se a Ampliação Linear de Contraste, para gerar imagens sintéticas referentes à composição colorida TM 5R4G3B e 6R5G4B.

Realizou-se a classificação supervisionada por falsa cor, pelo método da máxima verossimilhança (MAXVER) que calcula a probabilidade de um dado pixel pertencer a uma classe específica com base na ponderação das distâncias entre as médias dos valores dos pixels das classes e em parâmetros estatísticos (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Para a classificação seguiu-se a ordem: triagem (coleta de amostras e avaliação do desempenho das mesmas, através da análise individual de cada classe e suas respectivas amostras e geração da matriz de confusão), classificação (processamento da imagem e geração das classes com um limiar de 99,9%), pós-classificação (refinamento do produto gerado na fase anterior) e mapeamento (edições temáticas finais e cálculo da área de cada classe pela função "Medida de Classes"). Após a conclusão da classificação, os dados foram exportados para o software *QuantumGIS* (QGIS - versão 2.18) para a elaboração do mapa *Layout*. Por fim, realizou-se cálculos e estimativas referentes à quantificação das classes e dinâmica das feições de interesse para cada ano de estudo.

## **CLASSES DE USO DO SOLO UTILIZADAS**

As classes de uso e ocupação do solo utilizadas na interpretação das imagens de satélite são descritas a seguir e foram baseadas na

metodologia descrita por Loebmann et al. (2012), apresentada a seguir:

**Área verde:** Compreendem as áreas de floresta, vegetação secundária e em outros estágios de sucessão ecológica, matas ciliares ou de galeria, em resumo, essa classe é um denso conjunto de árvores que cobrem determinada extensão de terra. São inclusas nessa classe também as áreas que, após desmatamento, encontram-se em processo de regeneração natural da vegetação arbustiva e arbórea nativa, ou, áreas que são utilizadas para a prática de silvicultura com espécies nativas ou exóticas. Na imagem de satélite (Figura 1) a classe se apresenta em tons de verde.

**Agricultura:** Áreas de pastagem em processo produtivo, com predomínio de vegetação herbácea, ausência arbórea e baixa infestação por invasoras herbáceas e arbustivas. Pastagens que apresentam diferentes estágios de degradação com presença significativa de vegetação arbustiva esparsa e poucos indivíduos arbóreos. Ainda se incluem nessas classes cultivos anuais, perenes

e semiperenes, apresentadas na figura 1 com as colorações magenta e rosa.

**Mancha urbana:** Área urbana de concentração populacional, como lugarejos, vilas ou cidades. Apresentam infraestrutura como ruas, casas, prédios e outros equipamentos públicos, posicionados muito próximos e com distribuição regular. Na imagem de satélite a classe se apresenta na coloração entre o ciano e o azul claro.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise multitemporal das imagens de satélite, foram obtidos os dados referentes à abordagem quantitativa deste trabalho. Na tabela 1 estão descritos os valores em porcentagem das classes de uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego Murumuru, Núcleo de Morada Nova no Município de Marabá, no universo temporal compreendido de 1999 a 2017. Os valores dispostos na tabela 1 são mais bem visualizados nos mapas temáticos, conforme as figuras 2, 3 e 4.

Tabela 1 - Quantificação das classes de uso e ocupação do solo na Microbacia do Murumuru, Núcleo Morada Nova, Município de Marabá-PA, no período 1999-2017.

Classes	1999		2008		2017	
	ha <sup>1</sup>	%	ha <sup>1</sup>	%	ha <sup>1</sup>	%
Agricultura	1.939,5	62,80%	1.947,99	63,07%	1.873,44	60,66%
Área verde	1.036,26	33,55%	1.023,18	33,13%	1.024,56	33,17%
Mancha Urbana	112,68	3,65%	117,27	3,80%	190,44	6,17%

Fonte: Autores.

Nota: ha<sup>1</sup>- hectares; %-porcentagem

Com a análise da tabela percebe-se que as classes estudadas dentro da microbacia pouco oscilaram no período estudado, em especial a área verde, que compreende as florestas em diferentes estágios de sucessão ecológica. A maior classe existente na área de estudo foi à agricultura em suas diferentes formas, desde a pastagem a cultivos agrícolas, localizados em

maior parte na área rural da microbacia. A classe pertencente à mancha urbana sofreu um aumento principalmente entre 2008 e 2017, período marcado por uma necessidade de crescimento da área urbana para comportar o contingente populacional que ali se instalava.

Entre 2008 e 2017, Morada Nova sedia a instalação de residenciais pertencentes ao programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida, motivo da expansão da mancha urbana em direção ao interior da microbacia. Souza e Leite (2017) abordam que as chegadas de empreendimentos voltados à habitação em cidades como Marabá, em teoria, eram para dar importantes saltos na questão de moradia e acesso a serviços básicos sociais, mas o que se vê acontecer é justamente o contrário, uma vez que, toda a conjuntura habitacional só é pensada sob a lógica exclusiva da moradia em detrimento de outros equipamentos públicos que são essenciais para a população, como educação, saúde e transporte.

Outro fator que possibilitou a ampliação da área urbana na microbacia estudada é o valor da terra, que, se comparado aos outros núcleos que formam o município de Marabá, é baixo, motivo que de certa forma incentiva os novos imigrantes ou até mesmo moradores mais antigos a escolherem o núcleo de Morada Nova como local para habitação. Segundo Leme (1999), os preços dos terrenos são determinados a partir de um conjunto de fatores e elementos como a localização, a acessibilidade aos centros prestadores de serviços e as áreas verdes e de lazer, a infraestrutura (água, luz, esgoto, asfalto, telefone, vias de circulação e transporte, etc.), o padrão socioeconômico determinado pela vizinhança e pela privacidade, e as características internas do terreno como o tipo de solo e o relevo,

sendo que este último reflete as possibilidades e os custos da construção.

Buscando compreender de que forma as estruturas espaciais dos municípios de Marabá e Santarém vêm se desenvolvendo sob o enfoque de suas características de expansão urbana (RAMOS, 2014) observa-se que em Marabá ocorre um comportamento diverso, com as maiores expansões urbanas, cerca de 60% da área, acontecendo em áreas de pastagem. Praticamente metade destas expansões se deu em áreas de pastos sujos e metade em áreas de pasto limpo. As expansões sobre áreas de alto potencial de conversão representaram apenas 17% e sobre florestas cerca de 10%.

O município de Marabá, o qual nas últimas décadas foi impactado pelas reverberações dos grandes projetos, ou promessa de instalação desses, tem experimentado surtos demográficos intensos e observado a densificação e expansão de sua malha urbana, por meio da periferação, o que, por conseguinte, resulta no crescimento de problemáticas, como a mobilidade descendente espacial, a qual, geralmente, é presente em metrópoles (BECKER, 1990).

Os intitulados grandes Projetos Amazônicos formam um grupo de projetos agropecuários e minerometalúrgicos. Na região Sudeste do Pará, a extração de ferro de Carajás, a extração de cobre do Salobo, indústrias de fundição como Siderúrgica Norte Brasil (SINOBRAS) e os fomentos governamentais para atividades agropecuárias formam uma política criada e pensada para desenvolver a região Amazônica.

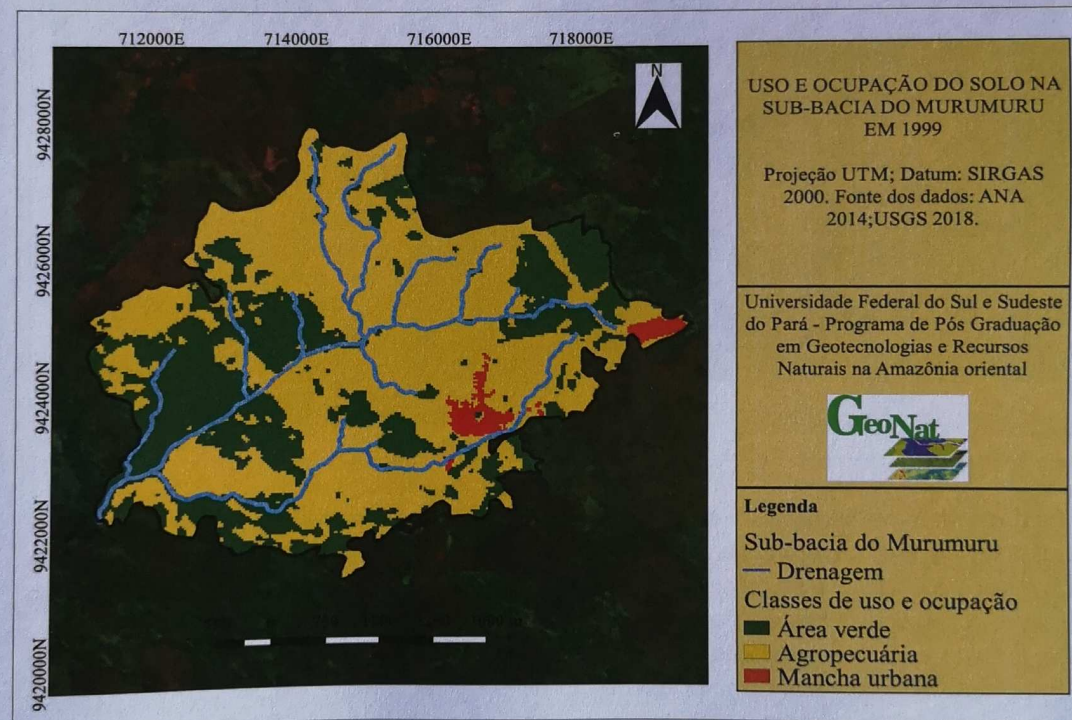
Os desdobramentos um tanto recentes, como a expectativa de instalação da Aços Laminados do Pará (ALPA), os quais atraíram um vertiginoso contingente populacional de diversas regiões para o município marabaense, redefiniu as

relações entre os atores da produção do espaço, nutrindo a especulação imobiliária e delineando uma série de desafios para o planejamento urbano (SANTOS et al., 2016).

Na análise dos resultados obtidos apesar da pouca oscilação nas porcentagens das classes de uso do solo, percebe-se que o arranjo das mesmas na microbacia estudada foi bem dinâmico ao longo de todo o período estudado, como mostram os mapas temáticos nas figuras 2,

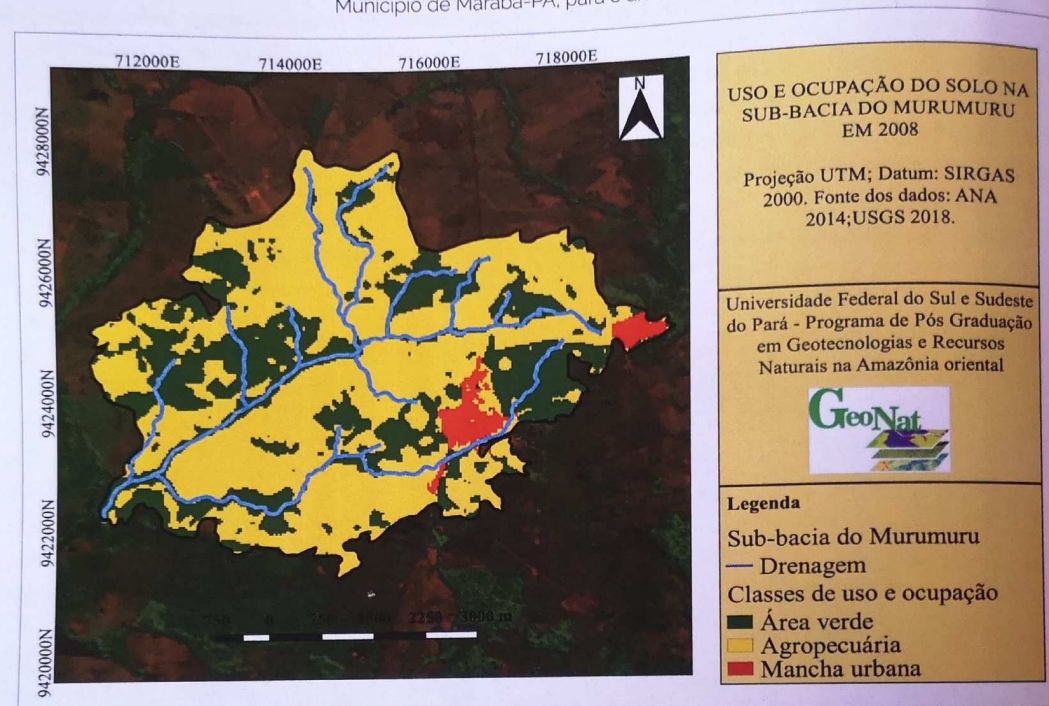
3 e 4. Essa dinâmica é fruto das diferentes formas do uso do solo que tem reflexo direto na alteração da paisagem ao longo do tempo e na formação de um mosaico de unidades paisagísticas bem distintas dentro do mesmo espaço. Neste mesmo sentido, a redução das áreas de florestas está intimamente relacionada ao aumento da atividade agrícola, sendo esta última a classe dominante na paisagem atual da microbacia, como já mencionado anteriormente.

Figura 2 - Mapa temático do uso e ocupação do solo na Microbacia do Murumuru, Núcleo Morada Nova, Município de Marabá-PA, para o ano de 1999.



Fonte: Autores.

Figura 3 - Mapa temático do uso e ocupação do solo na Microbacia do Murumuru, Núcleo Morada Nova, Município de Marabá-PA, para o ano de 2008.



Fonte: Autores.

O processo de urbanização e a formação de cidades médias na Amazônia tem caráter peculiar quando se recorre ao processo histórico, pois se vê fortemente a intervenção estatal, com políticas de povoamento e criação de fronteira para defesa de território. Marabá está inclusa nesta lógica, constituindo parte das bases logísticas pensadas para região amazônica, bem como para o assentamento de migrantes (BECKER, 1990). A estruturação da urbanização na Amazônia é calcada em incursões, apropriações, conflitos

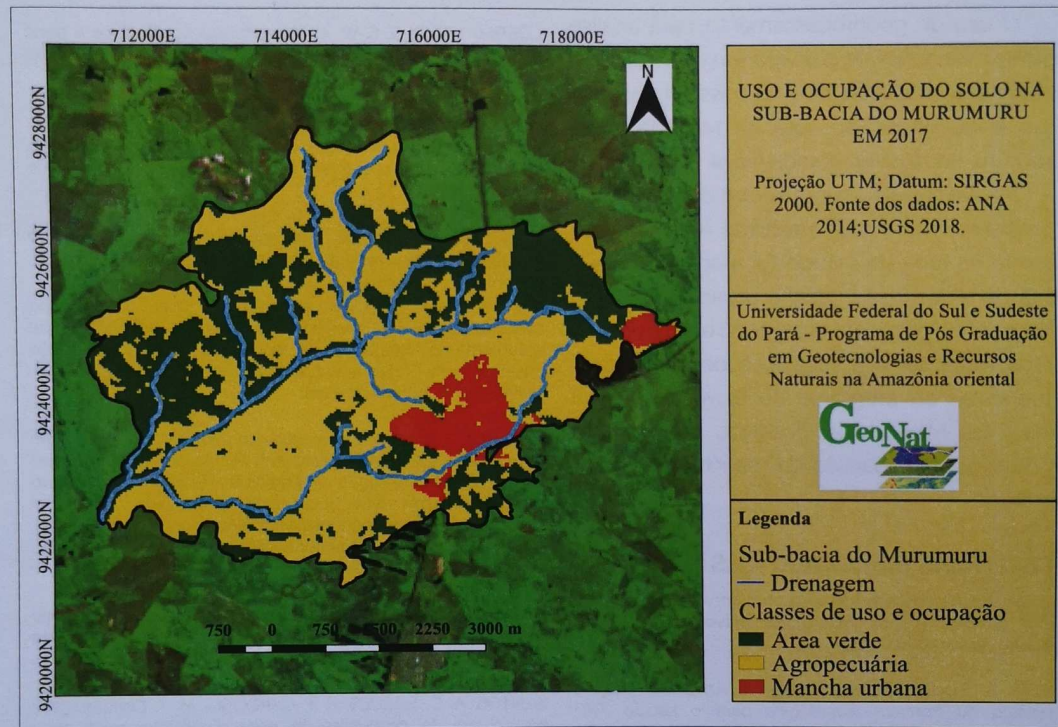
e exploração humana, de recursos naturais e decorre do comércio de importações direcionado ao mercado externo, sem intenção de produção de desenvolvimento regional (BECKER, 2013).

O desenvolvimento urbano se acelerou na segunda metade do século, com grande concentração de população em pequeno espaço, causando diversas alterações antrópicas devido à falta planejamento e produzem uma série de impactos que em sua maioria são negativos, como a retirada da cobertura vegetal e das matas ciliares.



desrespeitando a faixa marginal de proteção (TUCCI, 1997).

Figura 4 - Mapa temático do uso e ocupação do solo na Microbacia do Murumuru, Núcleo Morada Nova, Município de Marabá-PA, para o ano de 2017.



Fonte: Autores.

Com o incentivo maciço de fluxos migratórios para a cidade de Marabá, seja através do Programa de Pólos Agropecuários e Agromineriais da Amazônia (Polamazônia), ou mesmo mais recentemente, com promessas como a ALPA, o tecido urbano formado está repleto de vetores de ocupações espontâneas, principalmente nas cotas mais baixas da sede municipal, em áreas de várzea, o que atrela possíveis impactos socioambientais e representa conflito com a

vigente legislação ambiental (SANTOS et al., 2016).

Neste contexto, o geoprocessamento auxilia no estudo, entendimento e no planejamento do espaço urbano, podendo a partir daí implementar políticas públicas habitacionais eficazes, evitando situações preocupantes, como o mau uso do solo e a ocupação em áreas de riscos pela habitação humana, que ameaçam a presença da população local em áreas de encostas sujeitas à erosão, assoreamentos, enchentes e inundações (SILVA

et al., 2016). Desta forma, o uso de geotecnologias é uma ferramenta crucial para planejamento da expansão urbana.

## CONCLUSÃO

O uso de geoprocessamento para análise das transformações da paisagem urbana da área em estudo foi eficiente, pois foi possível observar o uso e ocupação do solo na Microbacia do Murumuru, no Núcleo Morada Nova.

As classes estudadas dentro da microbacia pouco variaram no período avaliado. A maior classe existente na área de estudo foi a agricultura e a classe pertencente à mancha urbana sofreu um aumento principalmente entre 2008 e 2017, no qual Morada Nova sedia a instalação de residenciais pertencentes ao programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida, podendo este ser um dos motivos da expansão da mancha urbana na microbacia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. J. A cidade de Marabá sob o impactados grandes projetos governamentais. Dissertação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.
- BECKER, B. Significados da Defesa da Amazônia: Projeto geopolítico ou fronteira tecnológica para o século XXI? **Antropologia e Indigenismo**, Rio de Janeiro, 1990.
- BECKER, Bertha. A urbe amazônica: a floresta e a cidade. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2013.
- CAMPOS, D. C. Dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Arroio dos Pereiras em Irati - PR e sua influência na qualidade das águas superficiais. 2008. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- CAMPOS, S. et al. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu/SP. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 431- 435, 2004.
- CARVALHO, G. A.; LEITE, D. V. B. Geoprocessamento na gestão urbana municipal - a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., Natal, Brasil, 25 a 30 abril 2009. Anais... INPE, 2009. p. 3643-3650.
- DIAS, J. M. A aplicação de geotecnologias na gestão da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amazonas. 2008. Dissertação - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LOEBMANN, D. G. S. W. et al. Interpretação de alvos a partir de imagens de satélite de média resolução espacial. Circular Técnica-EMBRAPA/INPE, Campinas, 2012.
- LEME, R. C. Expansão territorial e preço do solo urbano nas cidades de Bauru, Marília e Presidente Prudente (1975-1996). Dissertação. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1999.
- MENESES, P. R; ALMEIDA, T. Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto. Brasília: UnB/CNPq, 2012.
- MONTEIRO, F. P. Uma metodologia para classificação supervisionada de imagens de satélite em áreas de assentamento localizada na Amazônia. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará.
- RAMOS, F. R. Análise da evolução dos padrões de urbanização em Cidades Médias da Amazônia. Fundação Getúlio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo Projeto URBIS Amazônia. São Paulo, janeiro de 2014. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/urbisAmazonia/lib/exe/fetch.phpmedia-urbis:urbisamazonia:bolsistas:fre\\_relatorio\\_final\\_urbis.pdf](http://www.dpi.inpe.br/urbisAmazonia/lib/exe/fetch.phpmedia-urbis:urbisamazonia:bolsistas:fre_relatorio_final_urbis.pdf)>. Acessado em: 2018.
- RODRIGUES, C. J. Marabá: Centralidade urbana de uma cidade média paraense. 2010. Dissertação, Universidade Federal do Pará, Belém.
- SANTOS, A. C; SOARES, F. T; CARDOSO, M. T. Contribuições ao estudo da produção do espaço urbano: mobilidade descendente espacial na cidade de Marabá-PA. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO DESAFIO E PERSPECTIVAS DA INTERNACIONALIZAÇÃO A CONSTRUÇÃO. 16., 2016, São Paulo, Anais... São Paulo, 2016.
- SILVA, A. R. et al. Urbanização Desordemada: consequências socioambientais na Bacia Hidrográfica do Paracuri II, Distrito de Icoaraci-PA. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, v. 03, n. 01, p. 31-50, 2016.
- SOUZA, M. V. M.; LEITE, M. L. R. Impactos do Programa Minha Casa Minha Vida em Marabá (PA): desigualdades socioespaciais nos conjuntos habitacionais Jardim do Éden e Tiradentes. **InterEspaço**, Grajáú, v. 4, n. 12, p. 65-83, 2017.
- TUCCI, C. E. M. (Org.) Hidrologia: ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1997. v.4 - Coleção ABRH de Recursos Hídricos.

Recebido: 30/05/2018.  
Aprovado: 08/10/2018.