UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CECA
CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E CARTOGRÁFICA

SARA MULLER COSTA DE OLIVEIRA SABINO

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA DE RIO LARGO - AL: UMA ANÁLISE ESPACIAL ENTRE OS ANOS DE 2000, 2010 e 2020

RIO LARGO- AL
2025

SARA MULLER COSTA DE OLIVEIRA SABINO

EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA DE RIO LARGO - AL: UMA ANÁLISE ESPACIAL ENTRE OS ANOS DE 2000, 2010 e 2020

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Agrimensura da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

Orientador: Prof. Dra. Juciela Cristina dos Santos.

RIO LARGO- AL
2025

Catalogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 – 1512

S116e Sabino, Sara Muller Costa de Oliveira.

Evolução da mancha urbana de Rio Largo - AL: uma análise espacial entre os anos de 2000, 2010 e 2020. / Sara Muller Costa de Oliveira Sabino. – 2025.

61 f.: il.

Orientador(a): Juciela Cristina dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Agrimensura) – Graduação em Engenharia de Agrimensura, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia
1. Expansão urbana. 2. Geoprocessamento. 3. Uso e cobertura da terra. 4. MapBiomas. 5. Geotecnologias. I. Título.

CDU: 528.8

SARA MULLER COSTA DE OLIVEIRA SABINO

Título do trabalho: Evolução da Mancha Urbana de Rio Largo - AL: Uma Análise Espacial Entre os Anos 2000,2010 e 2020

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia de agrimensura da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 04 de novembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br
JUCIELA CRISTINA DOS SANTOS
Data: 18/11/2025 16:00:45-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Orientador(a) – Dra. Juciela Cristina dos Santos
Campus de Engenharia e Ciências Agrárias
Universidade Federal de Alagoas

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br
MICHELLE ADELINO CERQUEIRA
Data: 17/11/2025 12:18:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Examinadora Interna – Dra. Michelle Adelino Cerqueira
Campus de Engenharia e Ciências Agrárias
Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
gov.br
HENRIQUE RAVI ROCHA DE CARVALHO ALMEIDA
Data: 17/11/2025 12:13:11-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Examinador Interno – Dr. Henrique Ravi Rocha de Carvalho Almeida
Campus de Engenharia e Ciências Agrárias
Universidade Federal de Alagoas

A Deus.
Aos meus avôs Paulo e Cícera.
A minha mãe Maria, e aos meus tios e tias.
Aos amores da minha vida meus sobrinhos e afilhada Celina.
Ao meu namorado Matheus.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo privilégio de poder estar aqui concluindo esta etapa da minha vida, a ele sou grata pelo dom e a dádiva da visa. Sou extremamente grata por ser agraciada com seu amor e sua misericórdia ao longo da realização desse sonho, pois até aqui a sua destra me sustentou, confiando em seu propósito sobre todas as coisas.

Aos meus avós, que são meu alicerce pois me criaram com amor, cuidado, dedicação e valores para além de uma neta, mas de filha e carrego os seus ensinamentos ao longo da vida. São eles que me mostram todos os dias através da força e ensinamentos o valor e significado de família, e hoje essa conquista só se é possível devido a contribuição deles, logo se torna uma conquista nossa, obrigada.

Aos meus tios que ajudaram na minha criação e educação, nas pessoas de Aderiton, Leonardo, Rita, Aldine e Janieire, deixo aqui registrado a minha gratidão, pelo amor, cuidado e apoio, saibam que cada palavra e gesto contribuiu fortemente.

Á minha mãe Maria e meu padrasto Junior, por compreensão e incentivos, minha irmã e aos meus sobrinhos. Aos meus sobrinhos de coração que tornaram a minha vida mais leve e significativa nos momentos difíceis, Manuela, Davy, Adelly e em especial Celina e Maria Isis que amo como se fosse uma parte de mim.

Aos meus amigos e amigas destacando a minha amiga Wedja, pela amizade sincera e o apoio incondicional em todos os momentos da vida ao longo dessa jornada, aos meus amigos de curso, responsáveis por não soltar a minha mão ao longo da caminhada em especial ao meu G3, composto por Enrique e Viviele, aos demais amigos Berlange, Pamela, muito obrigada por tanto.

Ao meu namorado Matheus, por me ajudar nas horas difíceis e não deixar desanimar, obrigada, sou grata por tanto.

A minha orientadora Professora Dra. Juciela, muito obrigada por toda dedicação e orientação ao longo do desenvolvimento desse trabalho de conclusão, por sua paciência e contribuições valiosas para a fomentação desse trabalho, além do empenho em sala de aula para que eu pudesse me tornar um profissional melhor, obrigada.

Aos professores que contribuíram para a minha formação acadêmica deixo aqui registrado o meu sincero agradecimento, pelos conhecimentos passados, e contribuições para além de sala de aula e a Universidade Federal de Alagoas.

A cada um daqueles que no meio da caminhada de forma direta e indireta, contribuíram para a minha formação, deixo aqui registrado o meu sincero agradecimento.

Ora a fé é a firme fundamento das coisas que se esperam, e a prova das coisas que não se veem.
Hebreus 11:1.

RESUMO

O presente trabalho tem como tema a Evolução da Mancha Urbana de Rio Largo – AL, analisando o processo de expansão urbana no município nos anos de 2000, 2010 e 2020. A análise buscou compreender as transformações espaciais ocorridas ao longo de duas décadas, por meio de técnicas de geoprocessamento aplicadas à análise de uso e cobertura da terra. O principal objetivo foi analisar a evolução da mancha urbana de Rio Largo, tendo como base dados espaciais e comparações temporais, com objetivos específicos o mapeamento das áreas urbanizadas, identificação dos vetores de crescimento, avaliar o padrão de ocupação urbana e relacionar as geotecnologias como instrumento de análise. Partindo da metodologia de uma abordagem quantitativa e espacial, estruturada em cinco etapas (1) definição dos recortes temporais (2000,2010 e 2020); (2) aquisição e tratamento dos dados; (3) organização em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG); (4) análise comparativa entre os períodos e (5) interpretação dos padrões de crescimento urbano. Para isso foram utilizadas imagens raster do Projeto MapBiomas (coleção 10,2025), dados IBGE censo 2022 e o software ArcGis 3.4 (Esri) para realizar o processamento, vetorização das manchas urbanas de uso e ocupação do solo e elaboração de mapas temáticos. A base teórico-metodológica apoiou-se em referenciais de análise multitemporal e dinâmica de uso e cobertura da terra, com ênfase em estudos de geotecnologias aplicadas ao planejamento urbano. Os resultados demonstraram que Rio Largo, vivenciou um processo contínuo e acelerado de expansão urbana a área urbana ocupada pela cidade passou de 6,78 km² em 2000 para 9,56 Km² em 2010, acalcando 12,13 Km² em 2020, um crescimento de cerca de 79% no período de análise. Assim esses resultados oferecem subsídios importantes para o planejamento urbano e ambiental do município, reforçando a importância do monitoramento contínuo e da fomentação de políticas públicas voltadas ao crescimento e ordenamento territorial.

Palavras-chave: Expansão urbana; Geoprocessamento; Uso e cobertura da terra; MapBiomas; Rio Largo (AL); Análise multitemporal; Geotecnologias; Planejamento urbano.

ABSTRACT

This paper focuses on the Evolution of the Urban Area of Rio Largo – AL, analyzing the process of urban expansion in the municipality in the years 2000, 2010, and 2020. The analysis aimed to understand the spatial transformations that occurred over two decades, using geoprocessing techniques applied to land use and land cover analysis. The main objective was to analyze the evolution of the urban area of Rio Largo, based on spatial data and temporal comparisons, with specific goals including the mapping of urbanized areas, identification of growth vectors, evaluation of urban occupation patterns, and relating geotechnologies as an analytical tool. Based on a quantitative and spatial approach methodology, structured in five stages: (1) definition of temporal cuts (2000, 2010, and 2020); (2) data acquisition and processing; (3) organization in a Geographic Information System (GIS) environment; (4) comparative analysis between periods; and (5) interpretation of urban growth patterns. For this, raster images from the MapBiomas Project (collection 10, 2025), IBGE 2022 census data, and ArcGIS 3.4 software (Esri) were used to perform processing, vectorization of urban land use and land cover patches, and the creation of thematic maps. The theoretical and methodological framework was based on references for multitemporal analysis and land use and cover dynamics, with an emphasis on studies of geotechnologies applied to urban planning. The results showed that Rio Largo experienced a continuous and accelerated process of urban expansion, with the urban area occupied by the city increasing from 6.78 km² in 2000 to 9.56 km² in 2010, reaching 12.13 km² in 2020, representing a growth of approximately 79% during the analysis period. Thus, these results provide important support for the municipality's urban and environmental planning, reinforcing the importance of continuous monitoring and the promotion of public policies aimed at growth and and land use planning.

Keywords: urban expansion, geotechnologies, MapBiomas, GIS, Rio Largo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Área de Estudo 27

Figura 2 Fluxo metodológico 28

Figura 3 Mapa de uso e cobertura ano -2000 34

Figura 4 Mapa de uso e cobertura ano- 2010 37

Figura 5 Mapa de uso e cobertura ano- 2020 39

Figura 6 Dinâmica do Uso e Cobertura do Solo de 2000/2010 e 2020 43

Figura 7 Mapa Combinado dos Recortes Temporais 45

Figura 8 Percentual de Áreas de entre 2000/2010 e 2020 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classes de Uso e cobertura Ano- 2000 35

Tabela 2 Classes de Uso e cobertura Ano- 2010 38

Tabela 3 Classes de usos e cobertura para o ano 2020 40

Tabela 4 Comparativa 2000,2010 e 2020 em km² e % 42

Tabela 5 Dinâmica das transições de uso e cobertura do solo entre 2000 e 2020. 46

Tabela 6 Transições de uso e cobertura do solo entre 2000 e 2020 47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
AL Alagoas
BR Rodovia Federal Brasileira
Esri Environmental Systems Research Institute
GIS Geographic Information System (Sistema de Informação Geográfica)
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
km² Quilômetro quadrado
m² Metro quadrado
ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
RAM Random Access Memory (Memória de Acesso Aleatório)
SIG Sistema de Informações Geográficas
UFAL Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **14**

1.1 OBJETIVOS 15

1.1.1 objetivo geral 15

1.1.2 objetivos específicos 15

3 REFERENCIAL TEÓRICO **16**

3.1 Expansão Urbana 16

3.2 Planejamento Urbano 17

3.3 Desáfios Urbanos e Sustentabilidade na Expansão Urbana 19

3.4 Planejamento Urbano e Políticas Públicas 21

3.5 Geotecnologias 22

3.6 Sistema de Informações Geográficas (SIG) 23

3.7 Análise Espacial 25

4 ÁREA DE ESTUDO **26**

4.1 Localização 26

5 METODOLOGIA **28**

5.1 Base de Dados e Delimitação da Àrea de Estudo 29

5.2 Elaboração dos Mapas Temáticos 30

5.3 Etapa 1- Definição dos Períodos de Análise 30

5.4 Etapa 2- Aquisição e Tratamento dos Dados 30

5.5 Etapa 3- Estruturação em Ambiente SIG 31

5.6 Etapa 4- Análise Comparativa Temporal 31

5.7 Etapa 5- Interpretação dos Padrões de Crescimento Urbano 32

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES **32**

6.1 Distribuição do uso e cobertura do solo por período 32

6.2 Análise Integrada da Evolução Temporal da Mancha Urbana nos anos analisados **41**

6.2.1 Transições e dinâmica espacial 44

6.3 Discussões 54

7 CONCLUSÃO **55**

8 REFERÊNCIAS **58**

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano desordenado é um dos principais desafios das cidades brasileiras. Sua compreensão é importante quanto ao entendimento dos processos e fatores que influenciam a dinâmica de uso e ocupação do solo ao longo do tempo. As geotecnologias têm se mostrado como importantes ferramentas para interpretação desses processos evolutivos, ao permitirem a integração e análise de dados espaciais de forma precisa e eficiente. Segundo Silva e Oliveira (2022), “a análise da expansão urbana através de geotecnologias proporciona uma compreensão mais detalhada dos padrões de crescimento e de suas implicações socioeconômicas e ambientais”.

De acordo com Monteiro (2020), o planejamento urbano deve incluir mecanismos capazes de reduzir vulnerabilidades relacionadas à ocupação desordenada, como enchentes e deslizamentos. Nesse contexto, Ribeiro e Câmara (1999) destacam que “a expansão urbana pode ser rastreada adequadamente por meio de geotecnologias, que permitem identificar a expansão e a alteração do uso da terra em áreas urbanas”.

Para Costa et al. (2020), ferramentas como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e o Sensoriamento Remoto (SR) permitem auxiliar na gestão territorial, pois possibilitam a sobreposição de camadas de informação e subsidiam a tomada de decisões voltadas ao planejamento sustentável do uso do solo.

Compreender os processos de expansão urbana vai além de observar o crescimento de uma cidade, requer o uso integrado de tecnologias capazes de unir essas informações. A análise temporal da expansão urbana entre 2000 e 2020, baseada em dados do Projeto MapBiomas e em técnicas de geoprocessamento, para o município de Rio Largo -AL que integra região metropolitana de Maceió, possibilitou identificar tendências e padrões de crescimento que influenciam diretamente o ambiente e a qualidade de vida da população local.

Por isto, este estudo se justifica na relevância ao produzir informações que subsidiem políticas públicas e estratégias de planejamento urbano sustentável, que alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) especialmente o ODS 9, que estimula a criação de infraestruturas resilientes e sustentáveis, e o ODS

11, voltado à construção de cidades mais inclusivas e equilibradas. Assim contribuindo para o monitoramento do território e para o fortalecimento de práticas de urbanização responsáveis e harmônicas com o meio ambiente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 objetivo geral

Analisar a evolução da expansão urbana no município de Rio Largo – AL, nos anos de 2000, 2010 e 2020, utilizando técnicas de geoprocessamento e dados de uso e cobertura da terra, a fim de compreender as mudanças espaciais, os padrões de ocupação e os vetores que orientaram a dinâmica territorial no período.

1.1.2 objetivos específicos

1. Mapear as áreas urbanas do município de Rio Largo nos anos de 2000, 2010 e 2020, utilizando dados do projeto MapBiomas e técnicas de processamento de imagens;
2. Comparar a expansão e a redistribuição espacial da mancha urbana ao longo dos períodos analisados, identificando setores com maior intensidade de crescimento;
3. Analisar os vetores predominantes de expansão urbana e verificar sua relação com a disponibilidade de infraestrutura e equipamentos existentes;
4. Caracterizar o padrão de ocupação urbana ao longo do intervalo temporal estudado, destacando tendências e mudanças na dinâmica territorial de Rio Largo;
5. Relacionar as geotecnologias à análise da dinâmica de expansão urbana e às alterações nos padrões de uso e ocupação do solo ao longo dos períodos avaliados

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Expansão Urbana

A expansão urbana é um processo vivo e contínuo, que traduz a maneira como as cidades se transformam e ocupam o território seja de forma planejada ou desordenada. No município de Rio Largo- AL o crescimento urbano ocorreu de maneira acelerada, impulsionado principalmente pela proximidade com a capital e pelo desenvolvimento de eixos viários e da infraestrutura aeroportuária. Esse avanço nem sempre foi acompanhado por um planejamento adequado, o que acabou resultando em desafios como a falta de infraestrutura básica, o aumento de desigualdades socioespaciais e a degradação ambiental.

A compreender a expansão urbana envolve tanto observar o crescimento físico da cidade, como a necessidade de analisar os fatores sociais e econômicos que a impulsionam. O processo de migração rural-urbana, por exemplo, tem papel importante no adensamento populacional de Rio Largo. Pois a busca por melhores condições de vida, acesso à saúde, educação e emprego reflete o padrão identificado por Bordo (2005), ao relaciona a industrialização com o crescimento acelerado das cidades brasileiras. Assim como em outros municípios da Região Metropolitana de Maceió, esse processo provoca a substituição de áreas vegetadas por ocupações irregulares e pelo adensamento das zonas centrais.

Burchell (2003) descreve a expansão urbana como um fenômeno de baixa densidade e dispersão espacial, frequentemente fragmentado e periférico. Dessa maneira esse padrão também pode ser visto em Rio Largo, especialmente nas regiões próximas à BR-104 e à área do aeroporto, onde o avanço da urbanização sobre áreas rurais tem gerado novos bairros, muitas vezes sem infraestrutura adequada e com desigualdades socioespaciais marcantes.

Gerenciar o uso do solo e o ordenamento do território é fundamental para reverter esse cenário. O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) estabelece o plano diretor como principal instrumento de gestão urbana, orientando o crescimento de forma equilibrada e sustentável. Entretanto, como observam Spavoreck, Leonelli & Barreto (2004), muitos municípios ainda definem suas áreas de expansão com base em interesses econômicos, sem considerar estudos ambientais ou sociais. Essa

realidade também se aplica a Rio Largo, onde o crescimento urbano ocorreu de maneira fragmentada e desconectada de diretrizes territoriais consistentes.

Nesse contexto, o uso das geotecnologias como o sensoriamento remoto e os sistemas de informação geográfica (SIG) torna-se uma ferramenta indispensável. Elas permitem integrar dados ambientais, sociais e espaciais, possibilitando o monitoramento detalhado da expansão urbana e das mudanças no uso e cobertura da terra. Como destacam Peng et al. (2007), o uso de imagens de satélite representa uma solução acessível e eficaz para compreender a dinâmica das cidades em países de grande extensão territorial, como o Brasil.

Aplicar essas tecnologias ao planejamento urbano de Rio Largo é, portanto, essencial para orientar decisões mais sustentáveis. O estudo da evolução da mancha urbana entre 2000 e 2020, quando aliado à análise espacial do uso do solo, oferece subsídios importantes para políticas públicas alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em especial o ODS 9, que defende infraestruturas resilientes e sustentáveis, e o ODS 11, que busca cidades mais inclusivas, seguras e equilibradas ambientalmente.

O planejamento urbano deve ser entendido e visto como um processo contínuo e participativo, que uma gestão territorial, sustentabilidade e inclusão social, como Cavalcante (2009) argumentou, pois em Rio Largo, essa abordagem é essencial diante do rápido avanço da urbanização e da crescente pressão sobre o meio ambiente. Integrar geotecnologias ao planejamento municipal não apenas melhora a compreensão das transformações espaciais, mas também contribui para uma urbanização mais ordenada e para a melhoria da qualidade de vida da população.

3.2 Planejamento Urbano

O planejamento urbano faz referência ao processo de controle e organização do uso do solo, da infraestrutura e dos serviços urbanos, o que o constitui como instrumento essencial para orientar o crescimento das cidades. Para que o crescimento ocorra de forma equilibrada, é necessário que o desenvolvimento urbano esteja alinhado aos princípios de sustentabilidade, como os ODS.

Cidades construídas de forma planejada enfrentam desafios relacionados à expansão urbana, à oferta de serviços e à infraestrutura. Essas limitações frequentemente levam os gestores públicos a adotarem soluções imediatistas, que

resolvem demandas pontuais, mas podem comprometer o desenvolvimento urbano a médio e longo prazo. (JÚNIOR, 2012).

Por isso, que o planejamento deve ser entendido como uma atividade voltada ao futuro uma prática que busca antecipar a evolução urbana e se preparar para eventuais riscos e dificuldades. Em contrapartida, observa que o planejamento urbano, em muitos casos, tem se configurado como uma prática marcada pelo empirismo e pela subjetividade, resultado de propostas rígidas e descontextualizadas no tempo e no espaço, frequentemente associadas a uma visão racionalista excessiva do “uso do solo”. (SOUZA, 2004; GONZALES, (2017).

Nesse contexto, a Agenda 2030 ressalta o papel essencial do planejamento urbano na construção de cidades mais seguras, resilientes, sustentáveis o que as tornas mais inclusivas. Portanto, o planejamento deve ser sensível às dinâmicas humanas e culturais, reconhecendo a cidade como um organismo vivo e multidisciplinar, no qual está em constante interação com seus habitantes e com o território.

No contexto brasileiro, mesmo após duas décadas da promulgação do Estatuto da Cidade, o planejamento urbano continua sendo fundamental na construção de cidades mais saudáveis, justas e integradas. No entanto, é um processo complexo, marcado por transformações constantes, expansão territorial e segregações socioespaciais. Por isso, o planejamento urbano deve atuar justamente sobre essas tendências de desqualificação dos espaços habitados, e propor alternativas que revertam esse cenário. (SPERANDIO et al., 2022; GONZALES, 2017).

Em uma outra perspectiva, deve-se considerar o planejamento urbano como o principal instrumento para a construção de cidades mais equilibradas, capazes de oferecer qualidade de vida e promover a sustentabilidade ambiental e social conforme Cavalcanti (2009). Portanto, planejar o espaço urbano implica em pensar a longo prazo, buscando conciliar os aspectos econômicos, sociais e ambientais em favor do bem-estar coletivo.

Acrescentar que a legislação urbana constitui o principal mecanismo de controle sobre o uso e a ocupação do solo, embora nem sempre sua aplicação pelos municípios alcance a eficácia desejada é ir ao encontro de Braga (2001). Pois Gonzales (2017) ressalta, por sua vez, que cabe ao planejador compreender a cidade em sua dinâmica evolutiva, definindo com clareza os problemas urbanos e suas causas estruturais.

O processo de urbanização é como uma relação entre sociedade e espaço, na qual transformações sociais como o crescimento populacional, a migração e as mudanças de atividades são refletidas nas alterações do uso do solo e a expansão. Nesse sentido o planejamento urbano deve ser compreendido como processo dinâmico e contínuo por ser capaz de realizar as interligações às alterações no uso do solo e na infraestrutura. (PIZZOL, 2006).

Conhecer essa evolução é essencial para evitar a repetição de erros do passado, como o crescimento desordenado e a falta de infraestrutura adequada. Scheuer e Neves (2016) reforçam essa ideia ao afirmar que “a característica transformadora do ambiente urbano está atrelada à falta de planejamento urbano”.

Assim, é importante lembrar que o planejamento urbano envolve o tanto o controle quanto organização do uso do solo, bem como o gerenciamento da infraestrutura e dos serviços urbanos, buscando equilibrar desenvolvimento e preservação ambiental. Nessa perspectiva, Almeida e Rodrigues (2017) destacam que a incorporação de áreas verdes e de infraestrutura de qualidade como fatores indispensável para assegurar o bem-estar da população e promover cidades mais sustentáveis e saudáveis.

3.3 Desáfios Urbanos e Sustentabilidade na Expansão Urbana

De acordo com último censo IBGE o município de Rio Largo possui aproximadamente 97.435 habitantes, onde a maior concentração está nos centros urbanos, e o fluxo migratório desses centros continua crescente. Para Gomes (2011), a organização equitativa de uma sociedade supõe que os seus dirigentes tenham capacidade e os instrumentos necessários para que possam compreender e administrar os inúmeros interesses.

Á medida que a população cresce e os espaços urbanos passam por ampliação há a modificação do meio ambiente, por isso, Carvalho (2003), ressalta a influência da logica capitalista em que se ergueu as cidades sobre as vegetações e os rios existentes. supressão de ambientes naturais transformados em ambientes urbanos traz problemas socioeconômicos bem como ambientais, Buccheri Filho et al. (2006), ressaltam que independentemente do tipo de crescimento da cidade, esse crescimento provoca alterações nas condições ambientais que podem prejudicar a qualidade de vida.

Problemas socioambientais e estruturais tendem a ser intensificados com o crescimento urbano, pois causam impactos direto aos serviços essenciais a população como a deficiência nos sistemas de saneamento, saúde pública, educação e mobilidade. Por isso, Costa (2016), afirma que uma expansão desordenada além de comprometer a qualidade do ambiente urbano, afeta diretamente a saúde da população, devido à escassez de serviços.

Diante disto, torna-se evidente que a sustentabilidade urbana precisa estar no centro das políticas de desenvolvimento. Para Gomes (2011), a ideia de cidade sustentável vai além da conservação dos recursos naturais: ela envolve um planejamento territorial sensível às particularidades locais e à justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização. Scheuer (2016) acrescenta que cidades com espaços verdes de qualidade refletem boa gestão e um planejamento capaz de promover ambientes urbanos mais saudáveis. Jacobi (2012) também reforça que a sustentabilidade depende de uma gestão pública integrada à educação ambiental e à participação social; quando o planejamento falha, a tendência é o surgimento de áreas irregulares e a degradação dos recursos naturais.

Ao discutir a relação entre uma expansão assertiva que minimiza impactos ambientais e sociais de pode-se ir de acordo com a perspectiva de Acselrad (2001), que a sustentabilidade urbana não se restringe à dimensão ecológica, mas que ela envolve a redistribuição social dentro de um território desigual.

A agenda 2030 da ONU, reforça o ODS 9 e 11 do objetivo de desenvolvimento sustentável que as cidades devem se tornar mais inclusivas, seguras resilientes e sustentáveis, orienta na construção do planejamento urbano sejam incorporadas estratégias de minimização de impactos, para garantir tanto das gerações futuras como atuais qualidade de vida.

Assim, compreender os desafios da expansão urbana sob olhar da sustentabilidade é essencial para o planejamento do município de Rio Largo e de outras cidades brasileiras. A incorporação de estratégias de monitoramento territorial, aliadas às geotecnologias e à participação social, constitui um caminho para garantir que o crescimento urbano ocorra de forma equilibrada, preservando os recursos ambientais e assegurando qualidade de vida às gerações presentes e futuras.

3.4 Planejamento Urbano e Políticas Públicas

Para que se alcance um bom planejamento urbano, as políticas públicas devem constituir o principal pilar da gestão municipal, assegurando diretrizes capazes de orientar o uso do solo. Nesse sentido, é fundamental que o processo decisório considere as necessidades reais do território, seja ele rural ou urbano. Conforme Araujo (2019) argumenta “o planejamento urbano e as políticas públicas de gestão do território devem caminhar juntos”.

Nessa mesma direção está o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) representa um marco jurídico essencial ao estabelecer a ligação entre o planejamento urbano e as políticas públicas, o que define o plano diretor como o principal instrumento na gestão do território. Para Araujo (2019), essa articulação é indispensável, pois garante que os instrumentos de gestão não sejam restritos a aspectos técnicos, mas que expressem as dimensões sociais e ambientais que orientam o desenvolvimento urbano. O que torna possível que planejamento urbano passe de apenas uma ferramenta técnica para caráter político, capaz de refletir os valores, prioridades e desafios sociais, econômicos e ambientais de cada município.

Além disso, Torres, Silva e Costa (2020), argumentam que o plano diretor é um elo entre sociedade e a gestão pública, uma vez que materializa o direito á cidade e fornece diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável.

Por outro lado, segundo Machado (2011), as cidades brasileiras seguem presas às heranças de um planejamento tecnocrático e de exclusão, no qual não considera as desigualdades sociais e territoriais. Nesse contexto, a interação entre estado e sociedade civil, vai ao encontro do que diz o estatuto das cidades cuja reforça a importância da gestão alinhada aos interesses sociais e sustentáveis. (DUQYE BRASIL,2004).

Nesse cenário, cada cidadão que participa da dinâmica de estruturação de uma comunidade, nela encontra o seu espaço de realização e as condições de convivência. De acordo com Gomes (2011), se uma cidade está desorganizada ou não oferece as condições necessárias para que as pessoas desenvolvam suas potencialidades, toda a sua organização e funcionamento perde importância, a atuação dos seus dirigentes não tem sentido e sua estrutura legal carece de legitimidade.

Dessa maneira as políticas públicas devem estar e ser interligadas com o planejamento urbano, pois ambos buscam tanto organizar quanto promover o espaço, por meio disso uma possível melhoria na qualidade vida da população, dessa maneira é necessário que caminhem junto, como complemento do outro. Deste modo o planejamento urbano deve deixar de ser apenas uma ferramenta técnica para se tornar um processo político que reflete valores e prioridades sociais, econômicos e ambiental.

Por fim, Brasil (2001), reforça que “o planejamento urbano deve ser realizado de forma democrática e transparente, com a participação da sociedade, visando a construção de um espaço justo e acessível a todos”. Entretanto, Souza (2016), lembra ao argumentar que o planejamento visa o futuro e que a gestão está relacionada ao presente, o que acaba corroborando com, Ferreti (1997), ao ressaltar que o planejamento é destinado a resolver problemas que afetam a sociedade em um determinado período ou época.

3.5 Geotecnologias

O uso de geotecnologias para análises é fundamental para que possamos acompanhar o avanço e entender a dinâmica de crescimento do município, além de facilitar a integração de dados geoespaciais, como também possibilitar propor soluções para mitigar os efeitos da urbanização, como a criação de áreas de preservação. De acordo com Leite e Rosa (2006), as geotecnologias contribuem para as análises das formas urbanas e ajudam a auxiliar no entendimento das mudanças decorrentes do uso do solo.

Nesse sentido, as geotecnologias se destacam por incorporar o comportamento espacial dos elementos presentes na superfície terrestre ao processo de geração de informações, considerando sua localização, extensão e forma. Conforme Ibam (2015) as geotecnologias permitem, então, tratar dados acerca do comportamento espacial dos objetos presentes na superfície do planeta e, também, extrair informações desses objetos com base em tal comportamento.

Silva (2021) argumenta que o uso das geotecnologias em estudos urbanos tem se tornado mais relevante por servir como um subsídio técnico para o planejamento de cidades, uma vez que por meio do geoprocessamento permite monitorar e avaliar às áreas de expansão.

Para além disso Bargos (2012), complementa que as geotecnologias são fundamentais na identificação e na gestão de áreas verdes urbanas, o que contribui para o planejamento urbano e ambiental o que consequentemente implica positivamente na qualidade de vida da população. Assim pode-se afirmar de acordo com Carvalho e Nentwing Silva (2009) que o geoprocessamento é indispensável ao planejamento urbano e regional, pois permite a análise de múltiplas variáveis espaciais.

Leite e Rosa (2005), demonstra que as geotecnologias são de extrema importância para se planejar o espaço urbano, o que permite o uso racional do espaço. Enquanto Fonseca et al. (2011), complementam que as geotecnologias consistem em um conjunto de técnicas e instrumentos interativos para tratamento das informações espaciais e que integram os sistemas de informação geográfica (SIG).

Stanganini (2024) evidencia a aplicação de geotecnologias como essencial nos diagnósticos da precariedade urbana e n elaboração de planos de regularização fundiária, o que promove o desenvolvimento sustentável. Com isso pode-se dizer eu as geotecnologias se consolidam como instrumentos indispensáveis.

Assim de acordo com Fitz (2008), as geotecnologias são as novas tecnologias ligadas à geociências, que proporcional avanços significativos no desenvolvimento de pesquisa, em ações de planejamento e em processos de gestão.

3.6 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Os sistemas de informações geográficas (SIG), funcionam como um sistema de forma integrada de softwares e de dados espaciais, mas vão além disso por ser capazes de realizar procedimentos voltados para coleta e armazenamento de dados. Conforme Florenzano (2011) caracteriza como uma ferramenta computacional do geoprocessamento capaz de armazenar em formato de banco de dados, além de processar, integrar, analisar, calcular áreas, dentre demais possibilidades.

Desse modo o SIG pode-se definir como uma ferramenta computacional voltada ao tratamento, análise e representação dos dados geográficos. De acordo com Câmara e Queiroz, (2001) o fator diferencial entre eles é a capacidade de integrar as informações alfanuméricas com a sua localização, assim permitindo uma visão mais abrangente do território e servindo como subsídio para a gestão e planejamento. Entretanto isso será possível se os dados estiverem devidamente georreferenciados,

assim estando associados a uma posição na superfície terrestre e representados em uma projeção cartográfica adequada.

No entanto, o SIG não se trata apenas uma ferramenta de armazenamento ou coleta de informações, mas sim um sistema complexo e multifuncional, que por sua vez é capaz de armazenar destintas fontes de informação em sua composição desde dados georreferenciados a tabelas de informações lincadas a esses dados, o que contribui para o gerenciamento de informações e para a tomada de decisão tanto públicas quanto privadas, pois agregam em todos os âmbitos e meios sociais. De acordo com Silva, David e Bianchi (2017), o SIG desempenha um papel estratégico no planejamento urbano, por permitir que sejam identificadas as áreas críticas, bem como projetar cenários que auxiliem a gestão a propor soluções na gestão de infraestrutura e uso do solo.

Cardoso (2011), argumenta que o uso no integrado de sistemas de informações geográficas (SIG) com as imagens de satélite de alta resolução permite que o usuário possa verificar a qualidade de projetos de desenvolvimento local, como base nas legislações ambientais e de uso da terra locais. Logo essas integrações possibilitam uma avaliação precisa das intervenções urbanas e a garantia de conformidade com as normas estabelecidas.

O Instituto Pereira Passos (IPP) do Rio de Janeiro é um exemplo da aplicação prática do SIG na gestão urbana, pois ele faz uso de geotecnologias na produção e disponibilização de informações referentes a cidade, o que ajuda a apoiar o planejamento estratégico e na implementação de políticas públicas com base nos dados (Instituto Pereira Passos,2025).

O sistema de informações geográficas, são indispensáveis para o planejamento urbano moderno, conforme Monteiro et al. (2005) destaca a importância dos SIG no planejamento territorial e a gestão ambiental, mas sobretudo nas áreas de expansão, cujo crescimento espacial passa a ser um instrumento de suporte para políticas públicas. Enquanto Santos (2022), ressalta que o geoprocessamento integrado ao SIG, é essencial para o planejamento municipal estratégico.

Desse modo o SIG não se limita a um sistema de informação, mas sim como um instrumento interdisciplinar que pode integrar diferentes variáveis, permitindo a compreensão do espaço urbano.

3.7 Análise Espacial

Quando se fala em análise espacial fala-se sobre um conjunto de técnicas voltadas ao estudo de fenômenos distribuídos por sua vez no espaço, mas que permitem analisar e identificar padrões, dinâmicas bem como tendências, que por outros meios não seria visível e ou perceptível, e que de acordo com Bailey e Gatrell (1995), as análises espaciais envolve tanto métodos quanto modelos de dados sendo estatísticos ou espaciais, que assim possibilitam entendermos e compreender a distribuição espacial das variáveis ambientais, sociais e econômicas.

Entretanto, Mendonça e Souza (2015), enfatizam que a análise espacial quando é integrada a um SIG amplia a capacidade de interpretação e simulação de possíveis cenários, o que é essencial no processo de compreensão da dinâmica do espaço temporal. Deste modo temos a análise espacial como ferramenta útil para entendimento de padrões.

Câmera et al. (2005) destacam a análise espacial é um instrumento essencial para a compreensão de questões complexas em diversas áreas de conhecimento que vão desde saúde, meio ambiente e urbanização. Porém Mendonça e Souza (2015), defende que quando associamos a um SIG, a análise espacial amplia as interpretações e capacidade de simular cenários, para compreensão da dinâmica do espaço-temporal de um território.

Andrade e Gomes (2018) argumentam que a análise espacial é fator indispensável para a identificação de áreas de vulnerabilidade urbana e que podem vir a subsidiar políticas de planejamento que tenham em mente a redução das desigualdades. Porém, Oliveira e Nascimento (2020) fazem uma ressalva na qual a análise espacial fornece base cientifica para tomada de decisões estratégicas da gestão pública e de ordenamento territorial, mas quando buscam realizar a integração entre os dados socioeconômicos com variáveis ambientais.

Desse modo análise espacial representa para além de uma técnica de geoprocessamento, mas uma abordagem metodológica que orienta a formulação de políticas urbanas, o monitoramento ambiental e promoção de cidades mais inteligente e inclusivas.

4 ÁREA DE ESTUDO

Nesse capítulo está descrito as principais características do município de Rio Largo, localizado na Região Metropolitana de Maceió, no estado de Alagoas. Estando abordados os aspectos geográficos, físicos e socioeconômicos que justifica a escolha da área como recorte de análise e fornecem subsídios para a compreensão da dinâmica territorial observada.

4.1 Localização

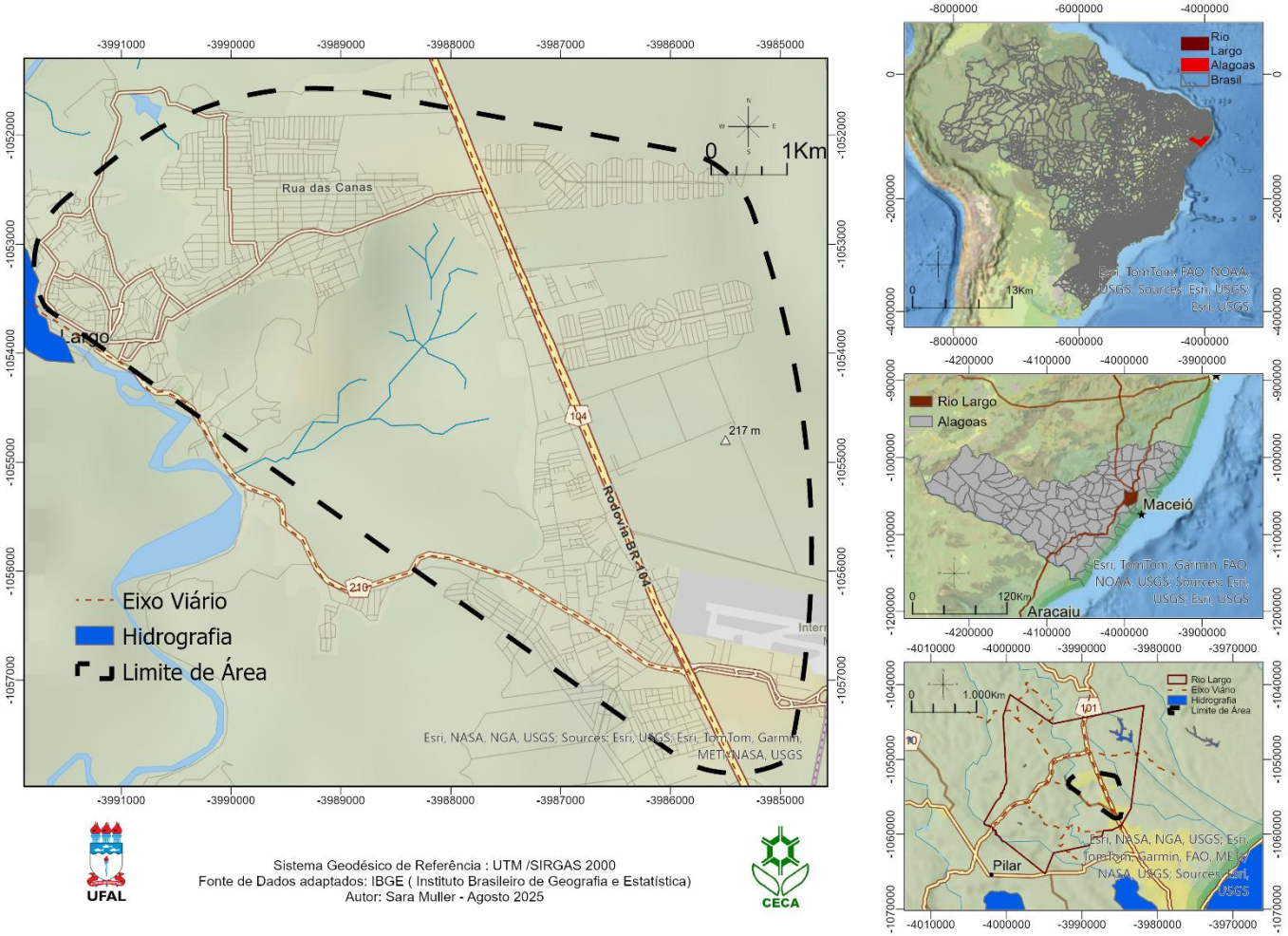
Rio Largo- AL, é um município que fica localizado a cerca de 27km da capital alagoana (Maceió), e trata-se de uma região metropolitana de Maceió, sendo a terceiro município mais populoso do estado de Alagoas de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), e dispõem de uma população estimada em 93,927 habitantes, com uma densidade demográfica de 319,68 habitantes, por km² (Quilômetro quadrado) e com área de territorial de aproximadamente 299,68 km².

O município possui uma economia local diversificada, porém em destaque as indústrias sucroalcooleiras, que podem gerar parte da renda bruta municipal, enquanto no setor alimentício abriga empesas como Bauducco. O comércio local e os serviços fornecidos pela cidade auxiliam por tornar-se significativo na dinâmica econômica regional.

De acordo com dados do IBGE (2022), CPRM (2014), EMBRAPA (2021), INMET (2022) e ANA (2022), a cidade é caracteriza por um relevo ondulado, com altitudes médias variada entre 50 e 200 metros, e a geologia municipal é composta por formações de modo sedimentares que são oriundas das Bacia Sergipe-Alagoas, onde os solos são latossolos e argilosos. Dessa forma a cidade de Rio Largo possui clima tropical e úmido, com uma média anual de aproximadamente de 25 °C e com precipitações variadas entre 1.500 e 2.000 mm, mas que são concentras entre os abril e agosto, entretanto o território municipal é drenado pelo Rio Mundaú, sendo o principal curso d´água da região, e que abriga remanescentes fragmentamos de Mata Atlântica.

O crescimento urbano da cidade alguns desafios podem a surgir com relação à expansão urbana, e a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis e de desenvolvimento sustentável, bem como social e de uso do solo. Na Figura 01 é apresentado o mapa da área de estudo.

Figura 1. Mapa de Localização da Área de Estudo.



Fonte: Autor (2025).

5 METODOLOGIA

Para a metodologia constitui a base técnica e cientifica desta pesquisa, e descreve procedimentos adotados para alcançar os objetivos propostos. Nesta sessão será apresentada as etapas usadas na construção do trabalho, assim como os métodos de coleta, processamento e análise dos dados, e por fim como as fontes de informação foram utilizadas. Essa metodologia tem o propósito de garantir a transparência e coerência entre os objetivos e com as estratégias adotadas ao longo das análises do trabalho. A Figura 2 apresenta o fluxo metodológico desenvolvido nesse trabalho.

Figura 2. Fluxo metodológico.



Fonte: Autor (2025).

Os materiais utilizados para essa análise incluíram bases de dados secundárias com o uso de ferramentas de geoprocessamento voltadas para a análise da expansão urbana no município de Rio Largo (AL), para os anos de 2000, 2010 e 2020.

Para tanto, foram aplicados os seguintes conjuntos de dados e recursos tecnológicos:

- Dados de uso e cobertura da terra provenientes do Projeto MapBiomas- Coleção 10 (2025), que disponibiliza séries históricas anuais geradas a por meio de imagens Landsat e Sentinel;
- Dados geoespaciais e estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), incluindo malhas municipais, limites territoriais e informações censitárias;
- Softwares Arcgis 3.4 (Esri), empregado para o tratamento das imagens, e construção do SIG para análise espacial e elaboração dos mapas temáticos;
- Planilhas Excel, para organização e tabulação dos dados quantitativos;
- Rotinas em Python para automatização de processos de classificação de transições dos raster, adicionalmente também para ajudar a otimizar as informações para gerar os gráficos;
- Computador com processador Intel Core i7, 32 GB de memória Ram e sistema operacional Windows 11, utilizado para o processamento e a manipulação dos dados.

5.1 Base de Dados e Delimitação da Àrea de Estudo

Este processo metodológico foi desenvolvido partir da base cartográfica do limite municipal de Rio Largo- AL, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), e para que fosse possível a análise da dinâmica de expansão urbana, foi realizada por meio da delimitação da área de estudo, como também imagens raster foram utilizadas para informações de uso

e cobertura da terra e esses raster são provenientes do projeto MapBiomas coleção 10, referentes a 3 (três) períodos de análise 2000, 2010 e 2020, dados esses escolhidos por apresentarem uma melhor consistência metodológica cobertura e comparabilidade temporal.

5.2 Elaboração dos Mapas Temáticos

Para a elaboração dos mapas temáticos se fez necessário entender a sua importância dentro do processo metodológico. Pois a construção dos mapas constitui a base visual e analítica da pesquisa, permitindo identificar padrões espaciais e subsidiar as etapas posteriores de análise comparativa e interpretação.

O processo e a elaboração dos mapas temáticos foram realizados no ambiente de sistema de informação geográfica que possibilitou a vetorização das áreas de ocupação urbanas, bem como a mensuração, além do cruzamento das informações temporais.

5.3 Etapa 1- Definição dos Períodos de Análise

Na primeira etapa do método demanda a definição clara dos intervalos temporais que orientaram toda a análise. Essa escolha foi essencial pois estabeleceu a base cronológica sobre como serão comparadas as transformações ocorridas no território.

Metodologicamente, a análise foi estruturada em 5 etapas, onde a primeira etapa se concentrou em definir os períodos anuais de análise adotando-se três recortes (2000, 2010, 2020), o que permitiu avaliar a dinâmica do adensamento urbano, em um intervalo regular e consistente de informações das últimas duas décadas.

5.4 Etapa 2- Aquisição e Tratamento dos Dados

Logo após a definição dos recortes temporais, se fez necessário unir e preparar os dados que iriam servir como insumo para a análise, nessa foi garantida que as informações utilizadas apresentassem consistência, qualidade e comparabilidade ao longo do tempo.

A segunda etapa foi constituída, na aquisição das informações e tratamento dos dados, passando por classificação automática temática dos

raster, vetorização das manchas urbanas e (conversão do formato raster para polígonos).

5.5 Etapa 3- Estruturação em Ambiente SIG

Com os dados organizados e tratados, a etapa seguinte consistiu em integrar essas informações em um ambiente de geoprocessamento. Essa fase garante a padronização espacial dos dados e permite a realização de análises mais robustas e precisas.

A terceira fase foi estruturar e organizar tudo em um ambiente SIG. Nesse processo, os dados raster e vetoriais foram importados para o software de geoprocessamento, possibilitando a padronização dos sistemas de coordenadas e a integração dos diferentes planos de informação. Essa etapa foi essencial para garantir a compatibilidade espacial entre as camadas, evitando deslocamentos e distorções durante as análises.

Foram criados bancos de dados geográficos contendo as classes temáticas, áreas de ocupação urbana e limites municipais, de modo a permitir consultas, sobreposições e cálculos automatizados. Aplicadas rotinas de verificação topológica e conferência da consistência geométrica dos polígonos vetorizados, assegurando a precisão dos resultados obtidos nas etapas seguintes.

Por fim, todas as camadas foram organizadas em um layout padronizado, facilitando a visualização, a interpretação e a elaboração dos mapas temáticos comparativos entre os períodos de 2000, 2010 e 2020.

5.6 Etapa 4- Análise Comparativa Temporal

A quarta etapa abrange o núcleo analítico da pesquisa, no qual os dados preparados são comparados entre si para identificar tendências, mudanças e padrões de ocupação urbana ao longo das décadas. Essa fase consolida os resultados quantitativos e espaciais necessários para compreender a dinâmica urbana.

A quarta fase se deu no processo de análise comparativa onde foram delimitadas a área urbanizada, sendo possível realizar cálculos da mancha urbana em cada um dos anos, em quilômetros quadrados, bem como a representatividade em percentual em relação a área total do município, como as

de expansão, permanência e transição de usos, com base na sobreposição temporal das manchas urbanas.

Para estimar os cálculos das áreas de classes de uso e cobertura da terra foi determinado por meio da contagem de pixels classificados, ou seja, considerando a resolução de 30 metros dos produtos do projeto MapBiomas, onde cada pixel é correspondente á 900 m² sendo 30 x 30m, o que é o mesmo que 0,0009Km², desse modo a área total de cada classe foi obtida pela Equação 01:

$$Ai = Ni \times 900 / 1.000.000 \quad (1)$$

Em que o Ni representa o número de pixels por meio da classe.

Os intervalos de crescimento da mancha urbana foram definidos de forma decenal, considerando os períodos 2000–2010 e 2010–2020. Essa escolha permitiu avaliar a taxa de expansão urbana em intervalos regulares de dez anos, possibilitando comparar a intensidade do crescimento entre as duas décadas e identificar variações no ritmo de ocupação do território municipal.

5.7 Etapa 5- Interpretação dos Padrões de Crescimento Urbano

A última etapa reúne e interpreta os resultados obtidos, permitindo compreender não apenas quanto a área urbana cresceu, mas também como e em quais direções esse crescimento ocorreu. Trata-se da fase de síntese, na qual os padrões identificados ganham significado territorial e contextual.

Por fim a quinta etapa, tem-se a interpretação dos padrões de crescimento considerando a relação do adensamento urbano de Rio Largo, com a infraestrutura existente, e a proximidade com municípios vizinhos e a capital, bem como a de transição rural e urbano.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

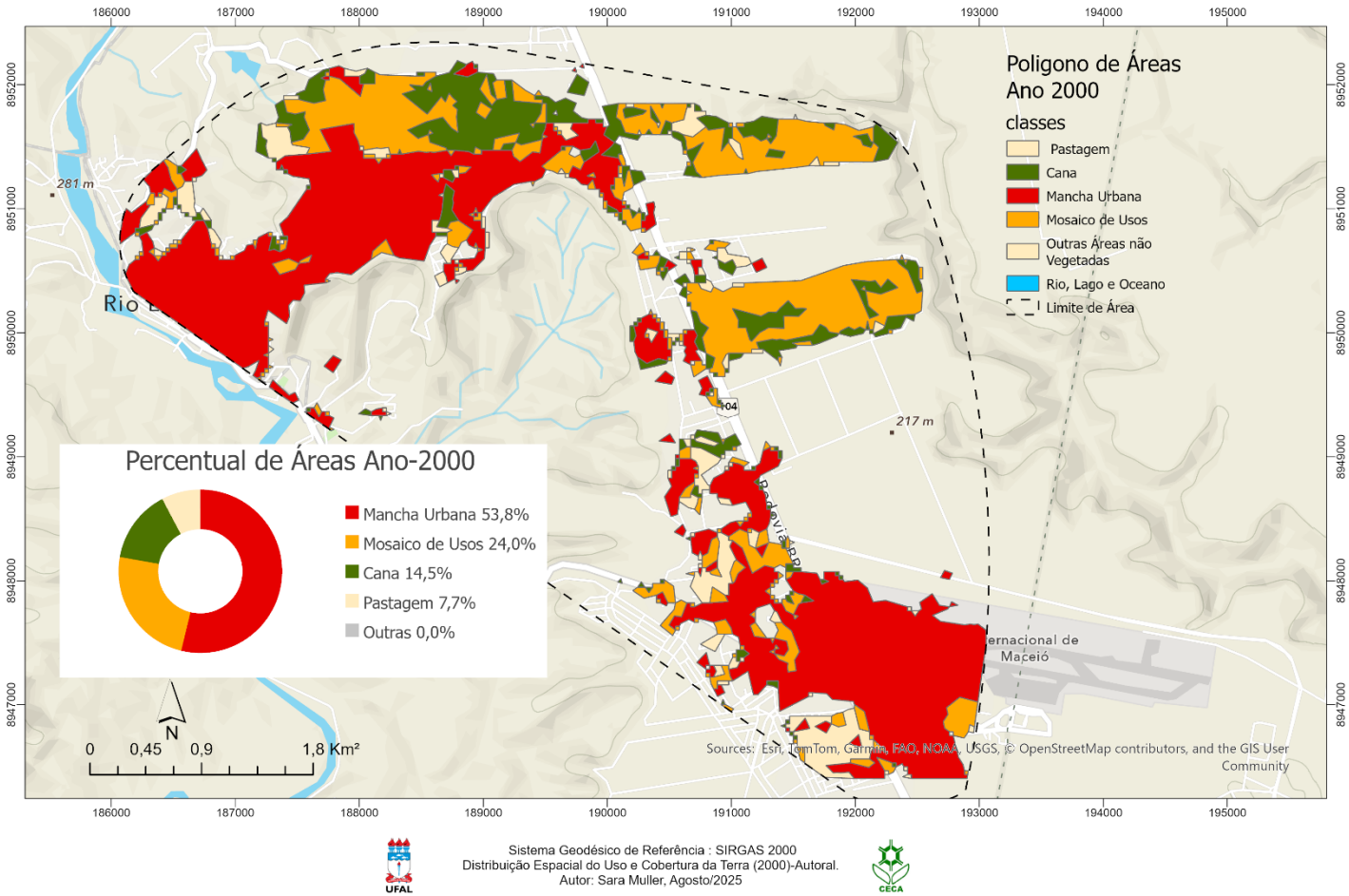
6.1 Distribuição do uso e cobertura do solo por período

A análise temporal do município de Rio Largo, foi realizada em três períodos destintos 2000,2010 e 2020 selecionados tanto pela relevância das mudanças observadas ao longo dessas décadas quanto pela melhor disponibilidade de imagens com boa qualidade visual, especialmente aquelas com menor interferência de nuvens, o que garante maior precisão na

interpretação dos dados. O objetivo principal no foi identificar as transformações que ocorreram no espaço urbano ao longo do tempo, além de uma maneira de compreender a dinâmica de crescimento e a possível ocupação das áreas vizinhas.

Na Figura 3 é apresentado o mapa de uso e cobertura para o ano 2000, onde foi possível observar a mancha urbana que representa 2,26% da área total analisada, correspondendo a 6,76 km², e se localiza em sua maior parte na área central da cidade.

Figura 03: Mapa de uso e cobertura ano 2000.



Fonte: Autor (2025).

Observe que a mancha urbana para o ano de 2000 era fragmentada em torno do acesso a rede viária local, e inserido a extensas áreas de uso ainda agrícola e de áreas ainda não ocupadas ou de usos específicos, mas sobretudo por cana e mosaico, de usos que são as áreas as áreas heterogêneas, ou seja local onde nenhum tipo de uso de solo predomina de forma clara dentro do pixel ou do conjunto de pixels.

A Tabela 1 indica as classes de usos e o percentual de cobertura da terra para a mancha urbana relativa ao no 2000.

Tabela 1: Classes de Uso e cobertura Ano- 2000

Classes de Uso/Cobertura	Área(km²)	%
Área urbana	6,768	2,26%
Cana	1,926	0,64%
Mosaico de usos	3,0762	1,03%
Total analisado	12,76	4,26%

Fonte: Autor (2025).

Entre as demais classes o mosaico de usos corresponde 1,03% essa caracterização reforça a predominância de ocupação pontual e fragmentada em um território amplamente voltado a usos agrícolas e rurais.

A mancha urbana ano-2010, é possível observar que a área urbana de Rio Largo teve um avanço 0,93% de área que atribuído ao percentual de 2,26% soma-se 3,19% da área total conforme informações de transição do MapBiomas, e isso mostra que dez anos após a primeira análise o município somou apenas menos de 1% de ocupação urbana, ou seja, em uma década, o ritmo de expansão urbana foi relativamente baixo.

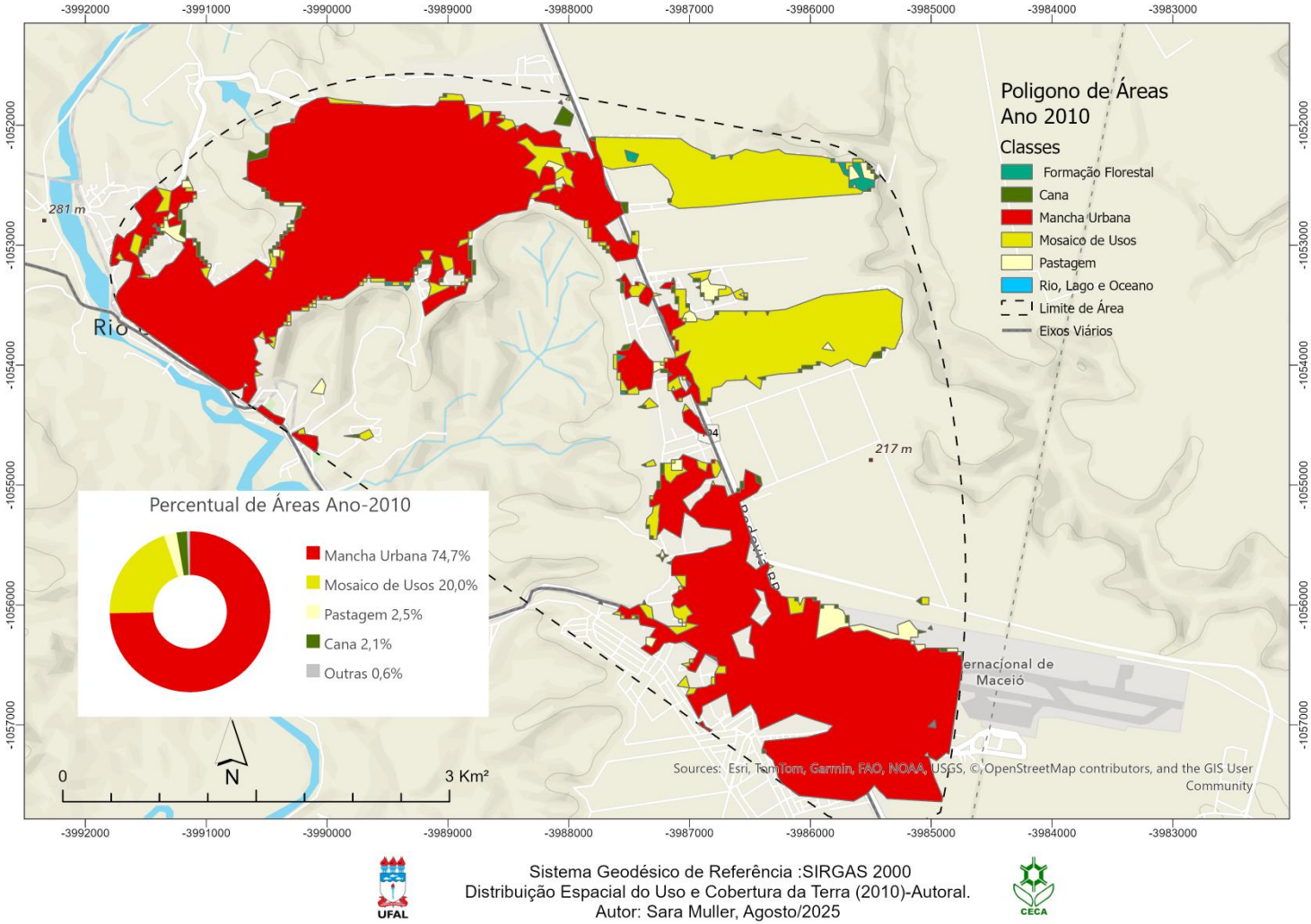
No entanto a distribuição espacial da área urbanizada, está em sua maior parte concentrada na região central da cidade que possui proximidade com os principais eixos viários que fazem parte da infraestrutura municipal, e ressalta um padrão de urbanização compactada, ou seja, típico para uma cidade de médio porte.

É importante notar que o núcleo urbano mais consolidado se encontra nas proximidades de curso de água, sendo em áreas ambientalmente sensíveis.

Essa observação foi obtida por meio da interpretação das imagens tratadas, nas quais foram possíveis identificar a sobreposição entre as classes de áreas urbanas e formações naturais, pincipalmente nas transições dos anos analisados.

Na Figura 4 do mapa da mancha urbana para o ano de 2010, observe que crescimento da mancha urbana em relação às zonas adjacentes aos núcleos já consolidados. Esse processo representou um acréscimo de cerca de 0,85% em relação a 2000, que se tinha um percentual de 2,26% de área mancha urbana e em 2010 tem-se 4,19% da área total. Essa expansão ocorreu em áreas anteriormente classificadas como mosaicos de ocupações rurais e vegetação secundarias, evidenciando a conversão desses usos em solo urbano. Conforme pode-se observar na Figura 4 contendo o mapa de uso e cobertura da terra ano -2010.

Figura 4: Mapa de uso e cobertura ano 2010.



Fonte: Autor (2025).

A Tabela 2 classes de uso e cobertura ano- 2010, evidencia os valores de maior área de expansão para o corrente ano.

Tabela 2: Classes de usos e cobertura para o ano 2010:

Classes de Uso/Cobertura	Área(km²)	%
Mancha Urbana	9,56	3,19%
Mosaico de usos	2,62	0,87%
Total analisado	12,18	4,06%

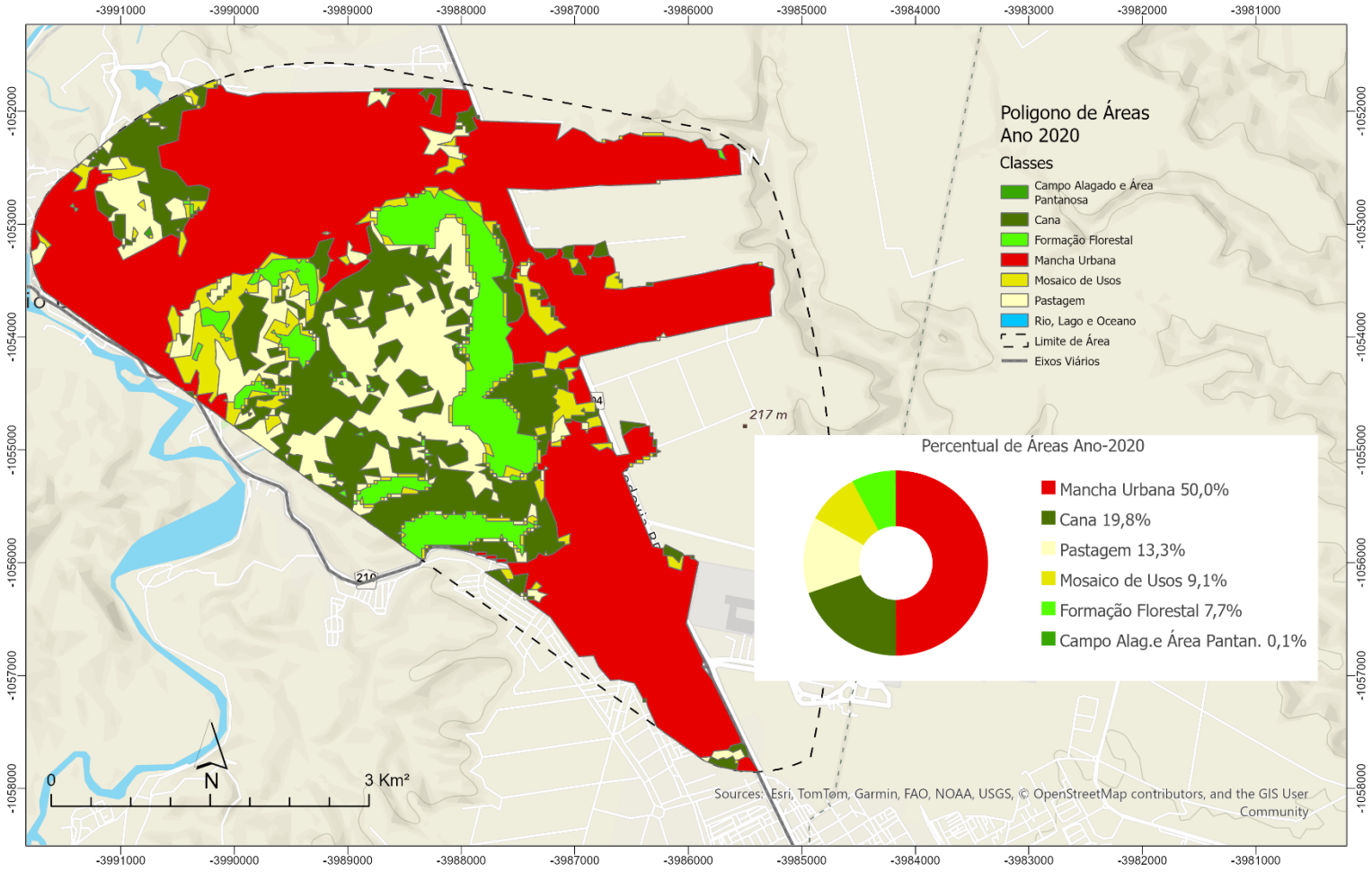
Fonte: Autor (2025).

A área urbana no ano de 2000 era de 6,76 km², mas em 2010 passou a ser 9,56 Km², o que acaba demonstrando um crescimento da área em torno de aproximadamente 1% em relação ao ano de 2010, refletindo que teve ocupação em novos centros urbanos em áreas onde existia a predominância de usos agrícolas.

A Figura 05, apresenta o mapa de uso e cobertura referente a 2020, evidenciando o processo de expansão da mancha urbana. Neste ano, a área ocupada por zonas urbanas é 12,13 km², correspondendo ao equivalente de 4,04% do território em análise. Ao comparar com anos de 2000 e 2010, note um crescimento, em que para o ano de 2000, a área urbana correspondia a 2,26% do município, enquanto em 2010, com o primeiro salto de desenvolvimento observado passou a ser 3,19% de área urbana o que representa um aumento de 0,93%. No entanto, em 2020 a mancha urbana passa a ser equivalente a 4,04%, assim apresentando um crescimento de 78,76% em relação ao período de 2000 -2020.

Ainda na Figura 5 é possível perceber que outras classes se mantem com relevância no município. As áreas destinadas a agricultura apresentam 1,60%, enquanto as de agropecuária ocupam 0,75%. Esses dados mostram que, embora com proporções reduzidas as atividades produtivas permanecem presentes e contribuem para a manutenção o setor econômico local.

Figura 5: Mapa de uso e cobertura ano -2020.



Sistema Geodésico de Referência : SIRGAS 2000
Distribuição Espacial do Uso e Cobertura da Terra (2020)-Autoral.
Autor: Sara Muller, Agosto/2025

Fonte: Autor (2025).

A Tabela 3 das classes de uso e cobertura ano- 2020, evidencia os padrões de crescimento urbano municipal:

Tabela 3: Classes de usos e cobertura para o ano 2020:

Classes de Uso/Cobertura	Área(km²)	%
Área urbana	12,1284	4,04%
Agricultura	4,8042	1,60%
Pastagem e mosaicos	3,2508	1,08%
Agropecuária	2,2500	0,75%
Vegetação	1,8828	0,62%
Formação natural não florestal	0,0207	0,0069%
Total analisado	24,47	8,14%

Fonte: Autor (2025).

6.2 Análise Integrada da Evolução Temporal da Mancha Urbana nos anos analisados

A análise da dinâmica da expansão urbana e do uso e cobertura do solo no município de Rio Largo (AL) entre os anos 2000, 2010 e 2020 permitiu identificar o crescimento urbano, assim como a permanência das áreas produtivas e a redução de vegetações nativas, o que resultou na soma de três fatores principais: evolução temporal por década, transição entre classes de uso do solo como áreas urbanas, áreas de uso agrícola e dentre outras e a discussão dos processos de transformação.

Desta forma nessa sessão serão apresentados os resultados obtidos por meio da elaboração de material cartográfico, que espelha de forma prática, visual e conceitual dispostos ao longo do trabalho, e que por meio destes produtos obtidos é possível entender a dinâmica urbana municipal e a distribuição das áreas por meio da classificação das imagens e estruturação dos dados gerados no SIG criado.

No ano de 2000 possui uma área urbanizada equivalente de cerca de 6,78 km² de área o que representa aproximadamente 2,26% do território municipal, e que se tinha uma formação de núcleos mais centrais ao longo dos principais eixos viários e do acesso a infraestrutura municipal, como órgãos públicos e políticos, e acesso a serviços essenciais. No entanto, as áreas agrícolas e mosaicos de ocupação tinham maior predominância das áreas.

Entretanto no ano de 2010, observou-se que a mancha urbana teve um avanço de quase 1%, sendo essa mudança perceptível por se ter uma área urbanizada em cerca de 9,56 km² o equivalente a 3,19% da área o que representa um crescimento relativo comparado ao ano de 2000, além de se ter uma expansão ao entorno das margens da Br-104 e a proximidade com o aeroporto o que evidencia a importância da infraestrutura de transportes na indução de crescimento, uma vez que a expansão se alastra em torno dos acessos.

No ano de 2020, após a análise de duas décadas feitas e comparadas, a área urbana teve seu maior índice de crescimento chegando a

aproximadamente 12,12 km², o que corresponde a 4,05% da área, caracterizando-se como a classe com maior dinamismo nos períodos analisados.

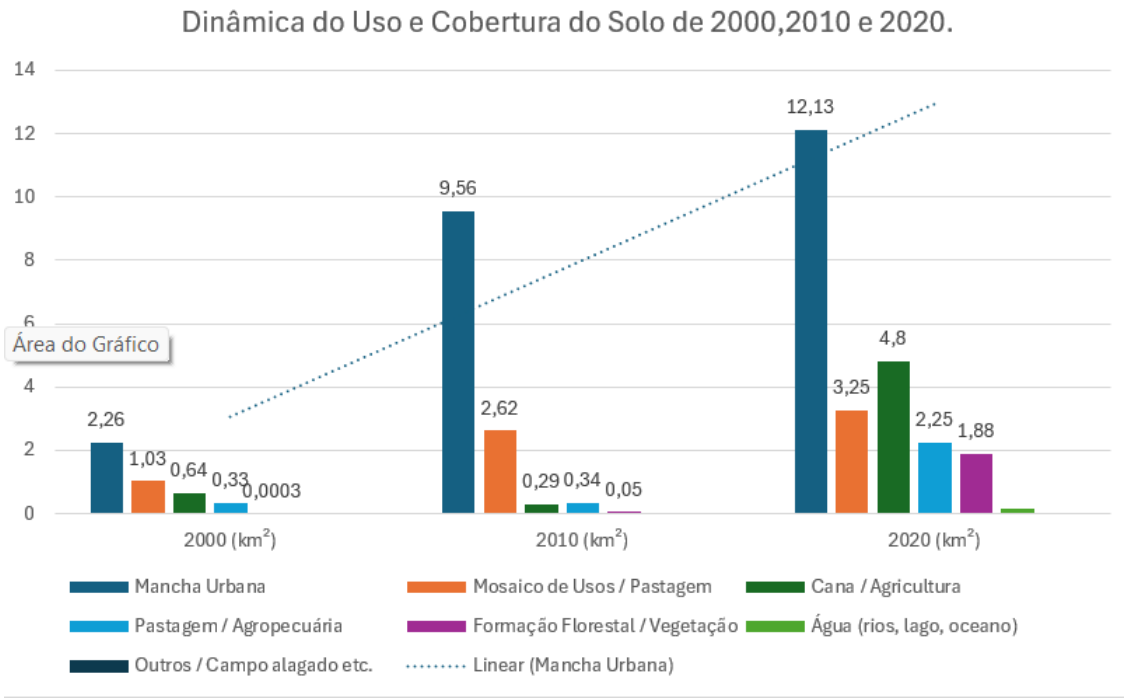
A tabela 4, irá sintetizar essa evolução anual comparativa, do uso do solo ao longo dos recortes temporais analisados.

Tabela 4: Comparativa 2000,2010 e 2020 em km² e %

Classe	2000 (km²)	%	2010 (km²)	%	2020 (km²)	%
Mancha Urbana	6,78	2,26	9,56	3,19	12,13	4,05
Mosaico de Usos / Pastagem	1,03	0,4	2,62	0,87	3,25	1,08
Cana / Agricultura	0,64	0,21	0,29	0,10	4,80	1,60
Pastagem / Agropecuária	0,33	0,11	0,34	0,11	2,25	0,75
Formação Florestal / Vegetação	0,0003	0,0	0,05	0,02	1,88	0,63
Água (rios, lago, oceano)	0,0012	0,0	0,03	0,01	0,14	0,05
Outros / Campo alagado etc.	0,002	0,0	0,004	0,0	0,02	~0,01

Fonte: Autor (2025).

O Figura 6 ilustra a evolução temporal do uso e cobertura do solo para a área delimitada para uso urbano, nos anos de 2000,2010 e 2020.



Fonte: Autor (2025).

Verifica-se um crescimento contínuo da área urbana, que em 2010 correspondia a aproximadamente 2,26 km² e passou a ser em 2010 de 9,56 Km², e em 2020 alcançou o seu maior indicie de desenvolvimento chegando a 12,63 km², logo esse aumento significativo reflete a expansão urbana associada a uma pressão demográfica e ao desenvolvimento econômico local.

Paralelo a isto, as demais classes de uso de solo também apresentam transformações, as áreas de agricultura em 2020 chegam a somar de 4,80 km² e agropecuária cerca de 2,25 km² que se consolidam como importante usos produtivos locais. Por outro lado, tanto os mosaicos de uso quanto pastagem mantiveram-se com valores significativos, mesmo que sujeitas a possíveis alterações de uso ao longo do tempo, enquanto a vegetação natural, em 2020 tem cerca de 1,88 Km² indica redução levando em conta o seu potencial original, o que mais uma vez remete a pressão da urbanização nessas áreas e das atividades agropecuárias sobre esses ambientes naturais.

Em suma, esses resultados mostram que nesse intervalo das duas últimas décadas o município de Rio Largo, passou por um processo intenso e acelerado de urbanização, acompanhado pela expansão de áreas agrícolas e agropecuárias, ou seja, de forma que as áreas naturais sofreram retração que evidência a transição do espaço rural para usos de predominância urbana.

6.2.1 Transições e dinâmica espacial

Com exceção da análise anual de maneira individual, tem-se um raster combinado das três manchas 2000, 2010 e 2020, o que nos permitiu não apenas visualizar a evolução da mancha urbana ao longo do tempo como identificar como se deu a trajetória de uso e cobertura do solo ao longo do tempo.

Como resultado dessa combinação das manchas, tem-se três produtos:

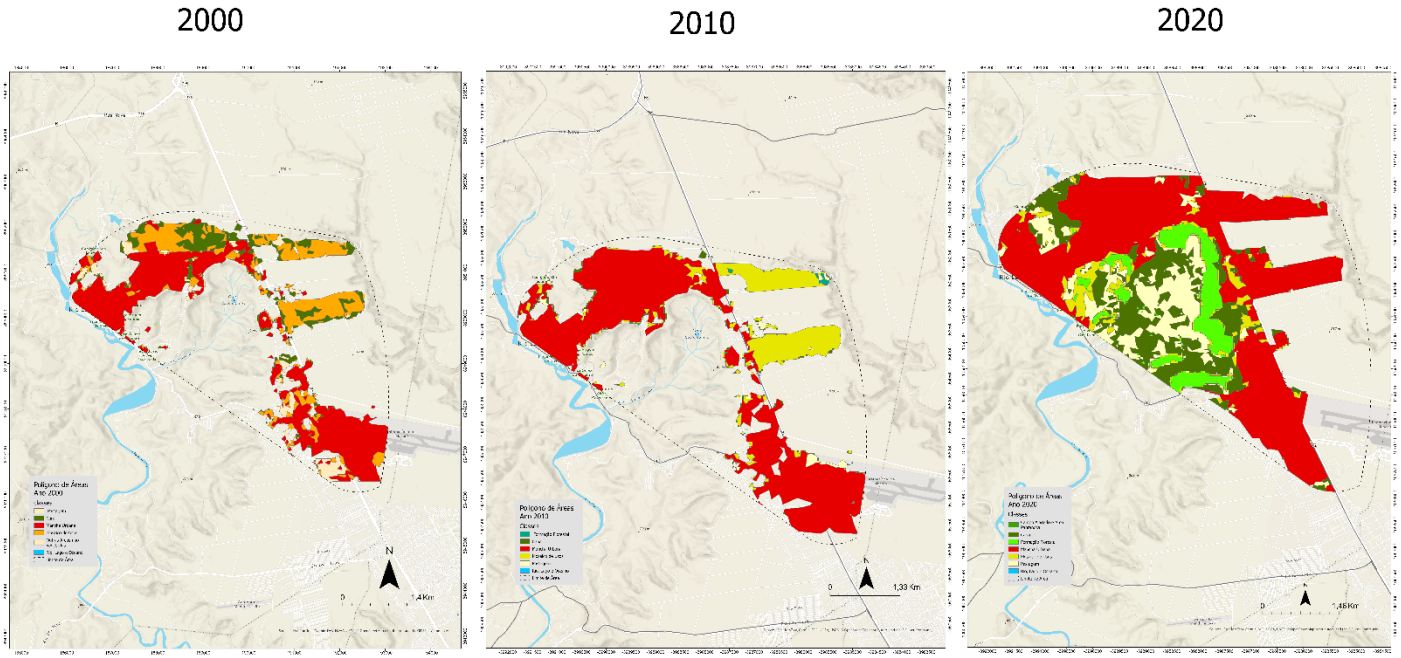
a) Áreas estáveis, que são as regiões que se mantiveram sem alteração aparente durante o período de análise, como as áreas de agricultura e agropecuária que ao longo dos anos de análise se mantiveram com parcelas ativas nos três anos;
b) Áreas de transição, que são as regiões que passaram pelo processo de conurbação para outros núcleos, ou seja, a mudança de uso como vegetação que passou a ser mosaico de usos, e os mosaicos de usos que passaram a ser áreas destinadas a áreas de uso agrícola.
c) Áreas incorporadas pela expansão urbana, antes se tinham áreas classificadas como rurais, que por sua vez foram ocupadas pelo tecido urbano, o que ampliou a mancha urbana em direção aos eixos viários e ferroviários, que são as zonas de contato com a capital.

Logo a partir do cruzamento temporal, foi possível quantificar essas mudanças assim como calcular as áreas absolutas em Km², mas também a sua representatividade percentual em relação ao território municipal total. A Tabela 5 apresenta essas mudanças ao longo do período de 2000 a 2020.

As áreas que permaneceram estáveis representam a manutenção de usos consolidados, principalmente as áreas urbanas e agrícolas, as áreas em transição mostram que a expansão urbana é um processo que apresenta um crescimento dominante com cerca de 4,4 Km² nas duas décadas.

A Figura 7 do mapa de combinação temporal, é a representação dessa combinação.

Figura 7: Mapa Combinado dos Recortes Temporais.



Sistema Geodésico de Referência : SIRGAS 2000
Manchas urbanas do município de Rio Largo (AL) nos anos de 2000, 2010 e 2020-Autoral.
Autor: Sara Muller, Agosto/2025

Fonte: Autor (2025).

A Tabela 5 apresenta a distribuição das categorias de transição de uso e cobertura do solo no período de 2000 a 2020, considerando o recorte urbano do município.

Tabela 5: Dinâmica das transições de uso e cobertura do solo entre 2000 e 2020.

Categoria	Área (km²)	% sobre total analisado
Sem mudança (estabilidade)	4,141	46,30%
Expansão Urbana (ganho de área urbanizada)	4,527	50,60%
Perda de Área Urbanizada (reversão urbana)	0,257	2,90%
Outras transições agrícolas/naturais	0,115	1,30%
Total	9,04	100%

Fonte: Autor (2025).

Em suma essa análise das transições revela que se tem um processo dinâmico marcado principalmente pela expansão urbana, onde aproximadamente 50,6% ou aproximadamente 4,5 Km² do território analisado faz parte da quadra de áreas que passaram por conversão para urbano, especialmente por meio da substituição dos mosaicos de usos que tinha cerca de 2,55 km², cana-de-açúcar 1,26 Km² e pastagem que tinha 0,70 Km². Esse padrão das áreas reflete a pressão típica de regiões em expansão demográfica e econômicas uma vez que esse crescimento beira os eixos de acesso, ou seja, de entrada e saída do município em direção a capital.

Por outro lado 4,14 Km² o que é parte dos 46,3% da área permaneceu estável, ou seja, manteve seu uso inicial intacto.

Entretanto, além do avanço da urbanização, observa-se também uma pequena redução de áreas anteriormente classificadas como urbanizadas. Aproximadamente 2,9% do território passou a ser identificado como mosaico de usos, pastagem ou áreas de cana-de-açúcar. Esse tipo de transição pode indicar situações como abandono de lotes, desocupação ou mesmo a transformação pontual desses espaços. Contudo, trata-se de um percentual muito baixo, que não provoca impacto significativo no panorama geral da expansão urbana.

As demais transições (agrícolas e naturais), somaram cerca de 1,3% da área, e apesar de pouca representatividade em termos quantitativo, revela a

complexibilidade do território cujos fragmentos florestais, cursos d´ água e de usos agrários sofreram ajustes ao longo do tempo.

Em suma todo esse processo ressalta ainda mais a necessidade de políticas públicas voltadas ao planejamento territorial e a gestão sustentável do crescimento urbano, uma vez que venha equilibrar a necessidade de expansão com os recursos locais presentes.

As transições de 2000- a 2020 se deram conforme a Tabela 6:

Tabela 6: Transições de uso e cobertura do solo entre 2000 e 2020 e total de áreas.

Ano 2000	Área em 2000	Ano 2020	Área em 2020	Área (km²)
2000	Área Urbanizada	2020	Área Urbanizada	4,0392
2000	Área Urbanizada	2020	Mosaico de Usos	0,1512
2000	Área Urbanizada	2020	Pastagem	0,054
2000	Área Urbanizada	2020	Cana	0,0441
2000	Mosaico de Usos	2020	Área Urbanizada	2,5533
2000	Cana	2020	Área Urbanizada	1,2609
2000	Cana	2020	Pastagem	0,0306
2000	Mosaico de Usos	2020	Pastagem	0,0297
2000	Cana	2020	Cana	0,0279
2000	Pastagem	2020	Área Urbanizada	0,7047
2000	Formação Florestal	2020	Mosaico de Usos	0,0009
2000	Cana	2020	Mosaico de Usos	0,0234
2000	Pastagem	2020	Cana	0,0225
2000	Mosaico de Usos	2020	Cana	0,0072
2000	Pastagem	2020	Pastagem	0,0288
2000	Mosaico de Usos	2020	Mosaico de Usos	0,045
2000	Pastagem	2020	Mosaico de Usos	0,0198
2000	Cana	2020	Formação Florestal	0,009

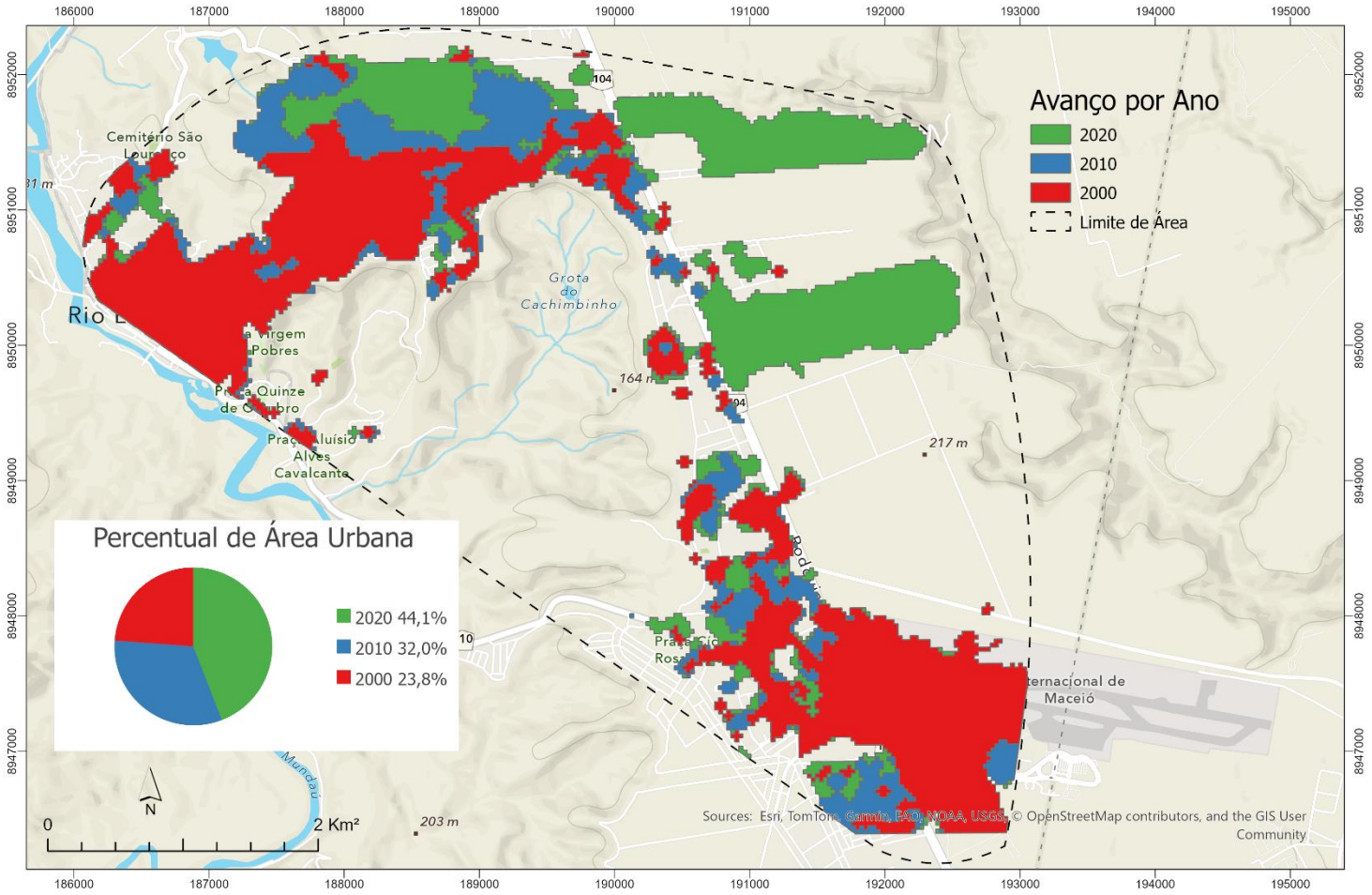
Ano 2000	Área em 2000	Ano 2020	Área em 2020	Área (km²)
2000	Pastagem	2020	Formação Florestal	0,0009
2000	Mosaico de Usos	2020	Formação Florestal	0,0009
2000	Rio/Lago/Oceano	2020	Mosaico de Usos	0,0009
2000	Área Urbanizada	2020	Formação Florestal	0,0081
2000	Outras Áreas Não Veg.	2020	Área Urbanizada	0,0054
2000	Rio/Lago/Oceano	2020	Área Urbanizada	0,0027

Fonte: Autor (2025).

Por outro lado, a conversão dos raster de uso e cobertura em camadas vetoriais, possibilitou uma delimitação mais precisa dos polígonos de áreas correspondentes de classes de uso, assim facilitando a análise espacial, bem como permitiu atribuir atributos específicos a cada tipo de classe, levando em consideração a sua relação dentro do território.

A Figuras 7, é o resultado dos mapas classificados por classes referentes aos anos 2000,2010 e 2020 e estes produtos cartográficos evidenciam a configuração espacial e cada um dos períodos de análise, e, todavia, servem para dar base a comparação temporal e a identificação das transições ao longo do tempo.

Figura 7: Percentual de Áreas de entre 2000,2010 e 2020.



Sistema Geodésico de Referência : SIRGAS 2000
Distribuição Espacial do Uso e Cobertura da Terra (2020)-Autoral.
Autor: Sara Muller, Agosto/2025

Fonte: Autor (2025).

O mapeamento na Figura 7, evidencia que 53,7% do território analisado pertencia a ocupação urbana, e que são concentradas aos longos dos eixos viários e que estruturam o município. Logo reflete o processo de expansão urbana inicial consolidando-se em torno da malha urbana.

Enquanto as áreas classificadas como mosaicos de usos 24% de ocupação sendo a segunda maior classe de uso, e está distribuída em pequenos fragmentos ao entorno da mancha urbana e zonas de transição, o que indica um leque de possibilidades de uso para essas áreas associados tanto a agricultura, como a pequenos cultivos e espaços modificados.

Entretanto, ainda dentro dessas áreas, há uma parcela significativa de 14,5% ocupada por cana-de-açúcar, que representa a principal atividade agrícola do município, de acordo com a Secretaria de Agricultura e Defesa Civil do Município de Rio Largo. Essa cultura ocupa pequenas glebas contínuas em áreas de relevo vantajosos**.** A predominância da cana-de-açúcar está diretamente associada à importância histórica da cultura canavieira da região, que abriga grandes usinas. As áreas destinadas a pastagens somam 7,7% do percentual total, sendo a menor representatividade entre os usos do solo. Ainda assim, possuem relevância dentro da estrutura produtiva local, especialmente se consideradas como parte integrante dessa estrutura.

Em suma, as demais classes de uso do solo representam menos de 0,1%, indicando que, no ano de 2000, o espaço urbano já se encontrava consolidado, coexistindo com as áreas agrícolas diversificadas, embora com uma presença reduzida de vegetação nativa.

A Figura 7 apresenta o avanço de ocupação de áreas entre 2000, 2010 e 2020, detalhada.

No decorrer de uma década de separação de avanços, temos o mapeamento vetorial de 2010 sendo a figura7, que demonstra o avanço das áreas urbanizadas com um salto de pouco mais de 20% sendo um somatório de 74,7% do território analisado, o que evidencia a consolidação do processo de crescimento urbano, o destaque desse adensamento crescente e contínuo segue ao entorno dos eixos viários e ferroviários, com a incorporação de terrenos que antes pertenciam a outros tipos de ocupação e uso rurais.

Entretanto, as áreas destinadas a mosaico de usos, seguiu com 20% de ocupação de áreas, em 2000 essas áreas eram de 24% de uso, o que indica que parte dessas áreas passaram a ser áreas urbanas, assim essa expressiva redução confirma o processo transitório das classes e que tente a ser gradualmente convertidas em classes de usos mais consolidadas como área de perímetro urbano.

Como o município tem a cultura do cultivo de cana-de-açúcar é natural que ao decorrer do avanço territorial essas áreas também passem por alterações, como o que ocorreu em 2010 em que houve a uma redução de mais de 12% do percentual anteriormente em 2000 de 14,5% da área para em 2010 se ter apenas 2,5% e essa redução denota o deslocamento de atividades agrícolas para áreas periféricas, o que ressalta a pressão urbana sobre a base produtiva local. As áreas destinas a pastagem também passaram por redução de pouco mais de 5% sendo em 2010 de 2,5% de área intensificando a substituição de áreas destinadas a atividades agrícolas para áreas de adensamento urbano.

As demais classes somam 0,6% de áreas percentual maior que em 2000, mas sem significância visto que é uma baixa expressão do conjunto territorial.

De maneira mais central em 2010, o município teve um pequeno salto de desenvolvimento urbano, mas que se expandiu ao entorno de áreas já consolidadas, como uma tendencia, mas áreas estas anteriormente ocupadas por cana-de-açúcar, pastagem e demais atividades agrícolas, o que reforça o papel fundamental do espaço urbano como elemento dominante, e que de tal modo aponta a redução da diversidade de usos do solo bem como a diminuição de espaços naturais e produtivos.

Em 2020, as tendencias de crescimento em áreas anteriormente já consolidadas, e a área urbana se manteve com crescimento chegando no período de 2020 a 49,7% da área total analisada, consolidando o desenvolvimento desse processo desde 2000, e esse avanço se estendeu por áreas anteriormente destinadas a pastagem e mosaico de usos, o que evidencia a substituição de áreas destinadas a atividades agrícolas.

De maneira geral isso implica dizer que 2020 revela um território onde a consolidação de espaços urbanos, e que essa configuração espacial reforça a tendência de resiliência ambiental reduzida na região e que políticas públicas cada vez mais necessárias para fazer esse manejo sustentável e a preservação de recursos naturais locais, com o intuído de promover o equilíbrio entre os processos de desenvolvimento urbano e econômico com a ambiental.

O Percentual de áreas ano ocupação do ano de 2000 a 2020 vai ao encontro de um processo de expansão urbana na malha municipal. Pois no período de 2000 a parcela de 23,6% da área total do município, é concentrada em núcleos compactos, mas próximos às vias principais de acesso e das áreas de infraestruturas.

Por outro lado, no ano de 2010, a ocupação chegou a aproximadamente de 31,8%, assim confirmando uma evolução expressiva de 8 pontos percentuais em relação ao ano de 2000. Mas que em 2020, observe o processo de crescimento urbano atingiu um percentual de 44,6% da área total do território sendo um somatório de quase 50% de área, aumento esse de cerca de 13% a mais das áreas, em relação a 2010, potencializando a expansão urbano, mas se caracterizando em áreas de usos rurais.

A expansão se consolidada aos arredores, ou seja, no entorno dos eixos viários e indica que a urbanização se consolidou em áreas planas e onde se tem a possibilidade de fácil acesso, uma vez que os eixos funcionam como vetor estruturantes no processo de crescimento urbano, o que reforçar a uma tendência de urbanização dispersa, e resultando na fragmentação da paisagem e no avanço em áreas que antes tinha funções ecológicas relevantes.

Logo essa análise de modo periódico dos últimos 20 anos dividido em 3 etapas sendo 2000,2010 e 2020 mostra que a urbanização deixa de ser feita de modo restrito a pequenos núcleos compactados em zonas centrais municipais, para se tornar em uma malhas expandida do território, o que ocupa cerca de quase 50% das áreas de estudo, e esse processo embora ressalte a consolidação do espaço urbano

traz com ele outros desafios que vão de encontro ao planejamento territorial, a infraestrutura urbana e politicais publicas locais para consolidar e estruturar esse processo de forma organizada e adequada.

Em suma, essa análise do periódica de 2000 a 2020 mostra que a urbanização deixa de ser restrita a núcleos compactos, ou seja, apenas aos arredores de infraestruturas de apoio centrais para se transforma em uma malha expandida sendo assim espalhada a outros centros como observamos na Figura 7, ocupando praticamente metade do território da área de estudo. E esse processo embora represente a consolidação do espaço urbano trás com ele desafios relacionados ao planejamento territorial, a infraestrutura urbana e a conservação ambiental.

6.3 Discussões

A dinâmica de uso e cobertura da terra entre os anos de 2000,2010 e 2020 evidência transformações significativas ao longo dos períodos analisados, sobretudo no equilíbrio entre as áreas naturais e as que eram destinadas a atividades antrópicas. A conversão progressiva de classes de usos naturais em usos urbanísticos, agrícolas e dentre outros demonstra um processo de expansão espacial, uma reconfiguração das funções socioambientais dos territórios.

Em 2000, predominavam áreas naturais que desempenham papel essencial na manutenção dos serviços ecossistêmicos, contribuindo para a regulação do ciclo hidrológico e conservação da biodiversidade e a estabilidade climática local. No período de 2010, observou-se um aumento na fragmentação, acompanhado pela expansão de áreas urbanas e agrícolas, refletindo a crescente pressão sobre os recursos naturais. Essa tendência manteve em 2020, com a expansão sobre áreas antrópicas superando a resiliência em determinados ecossistemas e colocando em riscos processos ecológicos fundamentais.

Essas mudanças corroboram a discussão de Lambin e Geist (2006), que destaca a interação entre fatores socioeconômicos, políticos e culturais como determinantes na modificação. Nesse contexto, a intensificação acelerada da urbanização e da atividade agrícolas deve ser analisada dentro de um panorama mais amplo, no qual o desenvolvimento econômico pode se sobrepor às preocupações ambientais.

A perda de conectividade das áreas naturais, segundo Forman (1995), compromete a funcionalidade da paisagem, os corredores ecológicos e a manutenção da biodiversidade. A tendência identificada neste estudo apresenta desafios à gestão territorial, considerando-se os compromissos internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11 e ODS 15, que reforçam a necessidade de cidades sustentáveis e da proteção da vida terrestre.

Portanto, a dinâmica do uso do solo e expansão, não se resume a uma sucessão temporal de transformações, as constituem um processo extenso em que escolhas políticas, pressões econômicas e mudanças sociais refletem diretamente no espaço geográfico. Compreender esses padrões é fundamental para subsidiar estratégias de planejamento que conciliem desenvolvimento socioeconômico e preservação ambiental, garantindo a sustentabilidade territorial a longo prazo

7 CONCLUSÃO

Essa análise atingiu de forma satisfatória os objetivos propostos, da dinâmica da expansão urbana e uso e cobertura do solo em Rio Largo- AL entre os anos de 2000,2010 e 2020, com técnicas de geoprocessamento e interpretação espacial das imagens, com intuito de compreender por meio da classificação digital de imagens o processo de expansão urbana e as principais transições que ocorreram no território nos períodos de análise. Com base na utilização dos dados do projeto MapBiomas, dados geoespaciais do IBGE e o emprego do software ArcGIS, possibilitou compreender, com clareza e precisão, o comportamento das transformações territoriais ocorridas ao longo das duas últimas décadas.

Os resultados obtidos evidenciaram um crescimento significativo e contínuo da mancha urbana, especialmente entre 2000 e 2020, período em que o município apresentou um aumento de mais de 78% em sua área urbanizada. Esse avanço ocorreu, predominantemente, sobre áreas anteriormente destinadas a atividades agrícolas, pastagens e mosaicos de uso, revelando um processo de substituição de áreas rurais por ocupações urbanas.

Por outro lado, a permanência de cerca de 4,1 km² de áreas estáveis, ou seja, as áreas sem movimento ou transformações expressivas, sobretudo as de usos agrícolas, o que demonstra a resiliência das atividades produtivas frente á expansão do município. Esse equilíbrio entre áreas de estáveis e de transformação é proveniente de municípios que estão no processo de metropolização, onde há a coexistência de zonas de forte adensamento urbano e áreas preservadas ou de uso produtivo como as áreas agrícolas.

A vulnerabilidade das áreas naturais, que apresentam perdas contínuas mais expressivas entre 2010 e 2020 confirmam a tendência de retratação da cobertura vegetal diante do avanço urban. Mesmo que em uma escala menos representativa algumas das transições mostram movimentos inversos, como os pequenos espaços de áreas antes urbanizadas passaram a ser convertidos em mosaicos ou pastagem, o que indica um processo de possível abandono, desocupação ou reconfiguração dos espaços, mesmo que essas áreas tenham tido menos representatividade em termos quantitativos do espaço ressaltam a complexibilidade da dinâmica do uso do solo.

Entretanto, a espacialização das mudanças demonstrou que o processo de urbanização do município seguiu um padrão em sua maior concentração ao entorno dos eixos viários e nas áreas de contato direto com a capital Maceió, essa característica reflete a uma dependência funcional do município em relação a capital, mas revela a logística de crescimento que dá privilegio aos corredores de circulação e áreas estratégicas para que haja a instalação de empreendimentos, ou seja, atividades econômicas alavancando a economia local.

O impacto da redução dos espaços rurais os mosaicos de usos que por sua vez é vinculado á pequenas atividades provenientes da agricultura, apresenta a maior conversão de áreas para classe urbana, somando assim mais de 2,5km² de perda de uso tradicionalmente de uso rural. A cana-de-açúcar segue com 1,26km², o que mostra a expansão urbana ocorreu em perdas de usos produtivos, o que configurou um cenário de substituição de espaços agrícolas por tecido urbano.

Partindo para o contexto socioambiental, observe que a análise reforça a necessidade e a importância de políticas públicas de ordenamento territorial capazes de promover esse equilíbrio entre a conservação das áreas ambientais e o uso dos recursos naturais. Embora o objetivo dessa análise tenha sido obtido, ele apresenta algumas limitações nas quais devemos destacar a resolução espacial dos dados do MapBiomas, que possui uma vasta abrangência temporal e de grande relevância, não permite a captação de pequenas transições de usos, como os mosaico de usos, mas especialmente em áreas de uso urbano mais fragmentado.

Outro ponto seria á ausência da integração com indicadores socioeconômicos mais detalhados, como os indicies de crescimento populacional por setor censitário, renda domiciliar e os fluxos migratórios, pois a incorporação desses dados poderia oferecer uma visão mais profunda da relação entre a dinâmica urbana e as transformações sociais.

Por conta disso, recomenda-se que as futuras pesquisas ampliem a escala de análise, utilizando imagens com uma maior resolução integrando essas informações dos sensos censitários e ambientais.

Em suma, essa análise demonstrou que a dinâmica espacial de Rio Largo no período de 2000 a 2020, foi marcada por um processo de urbanização, acompanhado de redução de áreas naturais e de transformações de áreas de uso produtivo a áreas de centros urbanos, essa análise foi fundamentada pela proposta de análise temporal

do MapBiomas (2021), e que confirma o que as análises descritas por Beckes (2015), que aponta que os municípios inseridos em região metropolitana tendem a essa dinâmica de crescimento mais intenso e que muitas vezes em detrimento da conservação ambiental. E que para além disso as pressões urbanas sobre as áreas rurais e de vegetação como Santos (2009) e Maricato (2011), refletem ausência de políticas efetivas no ordenamento territorial municipal.

Esses resultados ressaltam a importância de políticas públicas voltadas ao planejamento urbano num todo, que englobe tanto o setor econômico quanto o ambiental sendo um planejamento capaz de promover o equilíbrio entre um território sustentável e urbano que valorize a produtividade local, e dessa forma essa análise pode servir como referência para municípios que tenham desafios semelhantes.

Assim essa pesquisa além de alcançar o seu objetivo de analisar a dinâmica da expansão urbana no recorte temporal proposto, contribuiu para uma reflexão mais ampla sobre desafios relacionados ao uso racional do território e à preservação dos recursos naturais. Os resultados reforçam a importância do uso de geotecnologias como ferramentas essenciais para o monitoramento e a tomada de decisões voltadas ao desenvolvimento sustentável do espaço urbano, bem como para formulação de políticas públicas capazes de conciliar o crescimento econômico, o desenvolvimento social e equilíbrio ambiental em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 11(Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 15(Vida Terrestre).

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. *Geotecnologias no planejamento e gestão do território: contribuições e desafios.* **Revista de Planejamento Urbano e Regional**, v. 28, n. 2, p. 75–89, 2019.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Bacias Hidrográficas do Brasil: Rio Mundaú.* Brasília: ANA, 2022. Disponível em: https://www.ana.gov.br/. Acesso em: 7 out. 2025.

ANDRADE, L. M.; GOMES, C. R. *Análise espacial aplicada à gestão urbana sustentável.* **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/urbe/a/7hPz4TbYQh4NQ3VkpXcWzDx/.

ARAÚJO, K. Z. S. M. *Planejamento urbano e políticas de gestão pública de ordenamento do território no Brasil.* **Revista do TRF1**, v. 31, n. 2, 2019. Disponível em: https://bdjur.stj.jus.br/handle/2011/139317.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. *Interactive Spatial Data Analysis.* Essex: Longman, 1995.

BARGOS, D. C. *Mapeamento e análise de áreas verdes urbanas.* **Sociedade & Natureza**, v. 24, n. 1, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sn/a/6rgJs3N37pnbxMPHNK7d48g/.

BECKER, B. K. *A urbe amazônida: a floresta e a cidade.* Rio de Janeiro: Garamond, 2015.

BRASIL. *Constituição (1988).* Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.* Estatuto da Cidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2001.

BURCHELL, R.; MUKHIERJI, S. *Desenvolvimento convencional versus crescimento gerenciado: os custos da expansão.* **American Journal of Public Health**, v. 93, n. 9, p. 1534–1540, 2003. DOI: 10.2105/AJPH.93.9.1534.

CÂMARA, G. et al. *Análise espacial de dados geográficos.* Brasília: EMBRAPA, 2004.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. *Conceitos básicos em ciência da geoinformação.* In: **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos: INPE, 2001.

CÂMARA, G.; QUEIROZ, M. *Geoprocessamento e urbanismo.* 2001. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/7961/1/geopro.pdf.

CARDOSO, A. R. *Evolução urbana e o enriquecimento de sedimentos por metais-traço na barragem Mãe d'Água, sub-bacia do Arroio Dilúvio, RMPA/RS.* 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

CARVALHO, D.; RIBEIRO, C. *Dinâmica urbana e vulnerabilidade socioambiental em cidades médias brasileiras.* **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 21, n. 1, p. 55–73, 2019. DOI: 10.22296/2317-1529.2019v21n1p55.

CARVALHO, S. S.; NENTWIG SILVA, B.-C. *O geoprocessamento e o planejamento urbano e regional.* Salvador: UCSAL, 2009. Disponível em: https://ri.ucsal.br/bitstreams/e944935e-deae-4c9b-8f8f-5023d05f227f/download.

COSTA, A. S.; SILVA, J. A.; SANTOS, M. F. *Geotecnologias aplicadas à gestão territorial.* **Revista Brasileira de Geografia e Planejamento Territorial**, v. 35, n. 1, p. 40–58, 2020.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. *Mapa Geológico do Estado de Alagoas.* Recife: CPRM, 2014. Disponível em: https://www.cprm.gov.br/. Acesso em: 7 out. 2025.

CUNHA, R. P.; MOURA, T. S.; GOMES, R. A. *A importância das geotecnologias na análise territorial e planejamento sustentável.* **Revista de Geotecnologias e Desenvolvimento Territorial**, v. 19, n. 2, p. 210–225, 2020.

DUQUE BRASIL, F. P. *Participação cidadã e reconfigurações nas políticas urbanas nos anos 90.* **RBEUR**, v. 6, n. 2, 2004.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.* 6. ed. Brasília: Embrapa Solos, 2021.

FERREIRA, L. *Planejamento urbano e desigualdades ambientais: uma análise crítica.* **Revista Brasileira de Planejamento Urbano**, v. 12, n. 3, p. 40–50, 2015.

FLORENZANO, T. G. *Geotecnologias aplicadas ao planejamento urbano.* 2011. Disponível em: https://www.upc.edu.br/bitstreams/183f5ae5-87ea-43d5-bb13-bf551da879a8/download.

FONSECA, D. S. R. et al. *Uso de geotecnologias para caracterização espacial da Bacia Hidrográfica do Pandeiros – MG como subsídio para estudos de impacto ambiental.* Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, INPE, Curitiba, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas do Espaço Rural Brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br. Acesso em: 29 set. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades e Estados: Rio Largo (AL).* Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 7 out. 2025.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Normais Climatológicas do Brasil (1991–2020).* Brasília: INMET, 2022. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: 7 out. 2025.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. *Conheça o Instituto.* 2025. Disponível em: https://ipp.prefeitura.rio/home/conheca-o-instituto/.

JÚNIOR, F. R. V.; PASQUALETTO, A. *O planejamento urbano e a função social da propriedade.* **Revista Estudos – Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)**, v. 39, n. 1, p. 29–43, 2012. DOI: 10.18224/est.v39i1.2363. Disponível em: https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/2363.

LEFEBVRE, H. *A revolução urbana.* Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEITE, M. E.; ROSA, F. *Geografia e geotecnologias no estudo das formas urbanas.* **Caminhos de Geografia**, 2006. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15396/8695/58174.

MAPBIOMAS. *Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo do Brasil (1985–2020).* Projeto MapBiomas, 2021. Disponível em: https://mapbiomas.org/. Acesso em: 29 set. 2025.

MARICATO, E. *O impasse da política urbana no Brasil.* Petrópolis: Vozes, 2011.

MENDONÇA, F.; SOUZA, A. V. *Análise espacial em estudos ambientais: conceitos, métodos e aplicações.* **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 1, p. 193–210, 2015.

MENDONÇA, J. R.; SOUZA, R. L. *Aplicação da análise espacial integrada ao SIG.* **Revista de Geografia (UFPE)**, v. 32, n. 2, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/22227.

MONTEIRO, A. M.; SILVA, J. M.; FERREIRA, F. G. *Sistemas de informações geográficas no planejamento urbano.* 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/recital/a/7hPz4TbYQh4NQ3VkpXcWzDx/.

MONTEIRO, L. P. *O planejamento urbano no Brasil e a resiliência urbana.* **Revista Brasileira de Planejamento Urbano**, v. 13, p. 45–57, 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.* Brasília: ONU Brasil, 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 29 set. 2025.

OLIVEIRA, F. P.; NASCIMENTO, E. F. *A análise espacial como instrumento de gestão territorial sustentável.* **Revista GeoUERJ**, 2020. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/57512.

ROLNIK, R. *Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças.* São Paulo: Boitempo, 2019.

SANTOS, M. *A urbanização brasileira.* 5. ed. São Paulo: Editora da USP, 2009.

SANTOS, P. H. N. *Geoprocessamento como instrumento para o planejamento estratégico municipal.* **Revista Geop**, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/geop/a/TbpRgGGhGCYLhTZJGjmLFRK/.

SILVA, G. A. B.; DAVID, P. L. D.; BIANCHI, G. *A utilização do SIG para o planejamento urbano.* 2017. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap_brasil/article/view/1675.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, M. P. *Análise da expansão urbana através das geotecnologias: implicações socioeconômicas e ambientais.* **Revista de Geografia Urbana**, v. 11, p. 45–59, 2022.

SILVA, L. da. *Um panorama da aplicabilidade do geoprocessamento no planejamento urbano brasileiro.* **Recital**, v. 3, n. 3, 2021. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital/article/download/200/99/1183.

SPAROVEK, G.; LEONELLI, G. C. V.; BARRETTO, A. G. O. P. *A linha imaginária.* In: SANTORO, P. F.; PINHEIRO, E. (orgs.). **Caderno Pólis: o planejamento do município e as áreas rurais.** 1. ed. São Paulo: Instituto Pólis, v. 8, cap. 1, p. 14–24, 2004.

STANGANINI, F. *Utilização de geotecnologias na identificação da precariedade urbana para regularização fundiária.* **Metapre**, 2024. Disponível em: https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/5038.

TOLEDO, R. A. *O planejamento urbano como instrumento da gestão democrática das cidades.* **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/11767.

TORRES, J. C.; SILVA, J. B.; COSTA, P. M. S. *O Plano Diretor e a participação democrática no desenvolvimento de políticas públicas para a cidade.* **Revista Meritum**, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: https://revista.fumec.br/index.php/meritum/article/view/7919.

VILLAÇA, F. *Espaço intra-urbano no Brasil.* 2. ed. rev. São Paulo: Studio Nobel, 1998. v. 2.