



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

CARLOS EDUARDO DE SOUZA DUTRA
HAGOS KAUE SANTOS VIANA DA SILVA

**ANÁLISE ESPACIAL DO DISTRITO ADMINISTRATIVO DE ICOARACI: O
AVANÇO DA URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS**

ANANINDEUA, PA

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO

CARLOS EDUARDO DE SOUZA DUTRA
HAGOS KAUE SANTOS VIANA DA SILVA

**ANÁLISE ESPACIAL DO DISTRITO ADMINISTRATIVO DE ICOARACI: O
AVANÇO DA URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Orientador: Prof. Dr. Artur Vinicius Ferreira dos Santos

ANANINDEUA, PA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D978a Dutra, Carlos Eduardo de Souza.

ANÁLISE ESPACIAL DO DISTRITO ADMINISTRATIVO

DE ICOARACI : O AVANÇO DA URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS / Carlos Eduardo de Souza Dutra, Hagos Kaue Santos Viana da Silva . — 2025.

65 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Artur Vinicius Ferreira dos Santos

Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de Geoprocessamento, Ananindeua, 2025.

1. Urbanização. 2. Espaço urbano. 3. Icoaraci. 4. Amazônia. 5. Geoprocessamento. I. Título.

CDD 711.4098115

CARLOS EDUARDO DE SOUZA DUTRA
HAGOS KAUE SANTOS VIANA DA SILVA

**ANÁLISE ESPACIAL DO DISTRITO ADMINISTRATIVO DE ICOARACI: O
AVANÇO DA URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS**

Trabalho de Curso apresentado para obtenção do grau de Tecnólogo(a) em Geoprocessamento pela Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará, Campus Ananindeua.

Data de aprovação: 27/03/2025

Conceito: Excelente

Ananindeua – PA

ARTUR VINICIUS FERREIRA DOS SANTOS
Orientador(a) – Presidente(a) da Banca Avaliadora
UFPA

LUCIO CORREIA MIRANDA
Primeiro examinador
UFPA

CARLOS EDUARDO DE SOUZA DUTRA
Discente

HAGOS KAUE SANTOS VIANA DA SILVA
Discente

Dedico esse trabalho a toda minha família (Hagos K. S. V. da Silva).

Dedico esse trabalho a todos os Docentes e minha família (Carlos E. de S. Dutra).

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento, seus Docentes e todo o corpo técnico, por nos ajudar durante toda graduação.

Gostaríamos de agradecer a Deus por nos proporcionar a chegada até este momento.

Nossos colegas de turma que contribuíram muito para essa formação, parte do grupo "BDG", João Guilherme, Paulo Ricardo, Sávio Leal e Thiago Duarte.

Ao Clube do Remo por fortalecer ainda mais essa amizade.

Agradeço a todos os meus familiares, por me ajudarem durante toda minha vida, principalmente aos meus pais, Carlos e Edilamar, meus quatro irmãos, minha namorada e minha avó. Minha gratidão a todos pelos ensinamentos, amor e carinho (Hagos K. S. V. da Silva).

Queria agradecer a meus pais, meus amigos e a todos professores e companheiros de turma por todos os momentos vividos durante a graduação, vou levar todos no meu coração (Carlos E. de S. Dutra).

Os movimentos sociais expressarão o conjunto das necessidades a serem satisfeitas imediatamente. O aprofundamento das contradições sociais em um país como o Brasil, diminui as possibilidades para maior parte da sociedade pensar o imediato. O movimento dos sem-teto procura, por enquanto apenas seu teto, e para maior parte da população da “periferia” ainda não há consciência da relação entre o seu segregar e o distinguir dos outros.

Sposito (1991, p.363)

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo entender e analisar, com auxílio das ferramentas do geoprocessamento, o crescimento do Distrito de Icoaraci e sua área urbana ao longo dos últimos quarenta anos, somado a isso, destacar de que forma esse crescimento aconteceu e os impactos socioambientais que foram gerados devido às ações decorrentes do processo de urbanização. O recorte temporal da análise foi definido entre os anos de 1984 e 2024, um período que teve grandes mudanças na área urbana do local. Através das técnicas e ferramentas do Geoprocessamento, com auxílio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), foram destacados os diversos impactos e as transformações que ocorreram na área de estudo durante esse período. Somado a isso, o processo de urbanização desordenado que ocorreu em Icoaraci, resultou em diversos impactos na população nos dias atuais. O crescimento de ocupações irregulares, a falta de infraestrutura viária adequada e a supressão ilegal da vegetação nativa são alguns dos fatores que contribuíram para impactos socioambientais significativos na qualidade de vida da população do Distrito, ressaltando a importância do planejamento e da gestão urbana.

Palavras-chave: Urbanização 1; Espaço urbano 2; Icoaraci 3; Amazônia 4; Geoprocessamento 5.

ABSTRACT

The present study aims to understand and analyze, with the help of geoprocessing tools, the growth of the District of Icoaraci and its urban area over the past forty years. In addition, it seeks to highlight how this growth occurred and the socio-environmental impacts generated by actions resulting from the urbanization process. The time frame of the analysis was defined between the years 1984 and 2024, a period that saw major changes in the area's urban landscape. Through geoprocessing techniques and tools, with the support of Geographic Information Systems (GIS), various impacts and transformations that occurred in the study area during this period were identified. Moreover, the unplanned urbanization process that took place in Icoaraci has resulted in several impacts on the population today. The growth of informal settlements, the lack of adequate road infrastructure, and the illegal removal of native vegetation are some of the factors that have contributed to significant socio-environmental impacts on the quality of life of the District's population, highlighting the importance of urban planning and management.

Key-words: Urbanization 1; Urban space 2; Icoaraci 3; Amazônia 4; Geoprocessing 5.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do Distrito de Icoaraci	17
Figura 2 – Tipos básicos de traçado urbano.....	26
Figura 3 – Interface do complemento OTB.....	33
Figura 4 – Exemplo das amostras no QGIS.....	34
Figura 5 – Estatísticas de precisão do treinamento.....	36
Figura 6 – Gráfico comparativo das classes supervisionadas	38
Figura 7 – Mapa da malha urbana do Distrito de Icoaraci.....	40
Figura 8 – Carta–Imagem do Distrito de Icoaraci (1984 - 1995).	43
Figura 9 – Carta–Imagem do Distrito de Icoaraci (1995 -2004).	44
Figura 10 – Carta–Imagem do Distrito de Icoaraci (2004 – 2015).....	45
Figura 11 – Carta–Imagem do Distrito de Icoaraci (2015 – 2024).....	46
Figura 12 – Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (1984 – 1995)...	47
Figura 13 – Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (1995 – 2004)...	48
Figura 14 – Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (2004 – 2015)...	49
Figura 15 – Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (2015 – 2024). ..	50
Figura 16 – Gráfico comparativo das classes no bairro Águas Negras.....	51
Figura 17 – Gráfico comparativo das classes no bairro Agulha.....	51
Figura 18 – Gráfico comparativo das classes no bairro Campina de Icoaraci.....	52
Figura 19 – Gráfico comparativo das classes no bairro Cruzeiro	52
Figura 20 – Gráfico comparativo das classes no bairro Maracacuera	52
Figura 21 – Gráfico comparativo das classes no bairro Paracuri	53
Figura 22 – Gráfico comparativo das classes no bairro Parque Guajará	53
Figura 23 – Gráfico comparativo das classes no bairro Ponta Grossa.....	53
Figura 24 – Gráfico comparativo das classes no bairro Tenoné.	54
Figura 25 – Registro de Impactos Socioambientais (Acumulo de Resíduos Sólidos).	55

Figura 26 – Registro de impactos socioambientais (Acumulo de Resíduos Sólidos).	56
Figura 27 – Registro de impactos socioambientais (Alagamento).	56
Figura 28 – Registro de impactos socioambientais (Erosão do Solo).	57
Figura 29 – Registro de impactos socioambientais (Construção próxima a drenagem).	57
Figura 30 – Registro de impactos socioambientais (Drenagem).	58
Figura 31 – Impactos socioambientais (Supressão da vegetação)	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Agentes e processos do espaço urbano.	25
Quadro 2 – Informações Landsat 5.....	31
Quadro 3 – Informações Landsat 8.....	32
Quadro 4 – Informações sobre o processamento de amostras.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIG – Sistema de Informação Geográfica
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
USGS – United States Geological Survey
LANDSAT – Land Remote Sensing Satellite
Km – Quilômetro
ha – Hectares
RPA – Aeronaves Remotamente Pilotadas
GNSS – Sistema Global de Navegação por Satélite

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Área de Estudo.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Processo de Urbanização.....	18
2.2	Planejamento Urbano.....	20
2.3	Organização e Configuração Territorial Urbana.....	24
2.4	Geoprocessamento e Geotecnologias no Espaço Urbano.....	27
3	METODOLOGIA.....	28
3.1	Levantamento Bibliográfico.....	28
3.2	Levantamento Cartográfico.....	28
3.3	Processamento dos Dados e mapeamento.....	29
3.4	Aquisição de Dados Vetoriais.....	29
3.5	Aquisição de Dados Raster.....	30
3.6	Processamento de Dados Raster.....	30
3.7	Classificação Supervisionada.....	33
3.8	Processamento de Dados Vetoriais.....	36
3.9	Quantificação das Classes.....	37
3.10	Etapa de Campo.....	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
4.1	Avanço da Urbanização no Distrito de Icoaraci.....	38
4.2	Análise Multitemporal do Distrito de Icoaraci.....	41
4.3	Cobertura da terra do Distrito de Icoaraci.....	47
4.4	Impactos Socioambientais.....	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
	REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Villaça (1998), a urbanização é um processo de crescimento da população, infraestrutura, transporte, serviços públicos, energia e moradia nas cidades. Ela pode acontecer de duas formas: planejada ou desordenada, quando planejada a urbanização ocorre com investimentos e organizando seu espaço urbano.

Desse modo, quando ela ocorre de forma desordenada vem acompanhada de diversos problemas, dentre eles a favelização e a falta de saneamento básico. Pode-se considerar que o desenvolvimento da urbanização de Icoaraci ocorreu de uma maneira não planejada, isso está ligado também ao desenvolvimento da capital Paraense, Belém.

Segundo dados do censo de 2022 do IBGE, Belém é a capital mais favelizada do Brasil, com 55,5% do seu território composto por favelas. Além disso, Belém se encontra entre as 10 piores cidades nos índices de saneamento básico do Brasil, segundo o Instituto Trata Brasil.

O Distrito de Icoaraci, de acordo com o IBGE (2023), é o quarto mais populoso do município de Belém, contando com uma população de 171.524 habitantes, tendo uma densidade demográfica de 4.7499,47 habitantes por Km², conforme o censo de 2022.

1.1 Área de estudo

O Distrito de Icoaraci, está localizado na Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará, com uma área de 3310 hectares. Icoaraci é um dos oitos distritos administrativos da capital paraense, conhecido como DAICO - Distrito administrativo de Icoaraci. Este é dividido em 9 bairros, sendo eles: Águas Negras, Agulha, Campina de Icoaraci, Cruzeiro, Maracacuera, Paracuri, Parque Guajará, Ponta Grossa e Tenoné. O local de estudo é cercado por três principais drenagens, a Baía do Guajará, o Furo do Maguari e o Rio Maracacuera que são muito importantes para o desenvolvimento e crescimento do local. Para ser mais exato, Icoaraci está localizada ao norte do município de Belém, com uma distância de pouco mais de 20 Km.

A história do Distrito começou a mais de 263 anos, quando na época o nome do local ainda era Pinheiro. De acordo com Tavares (1999), as origens de Icoaraci

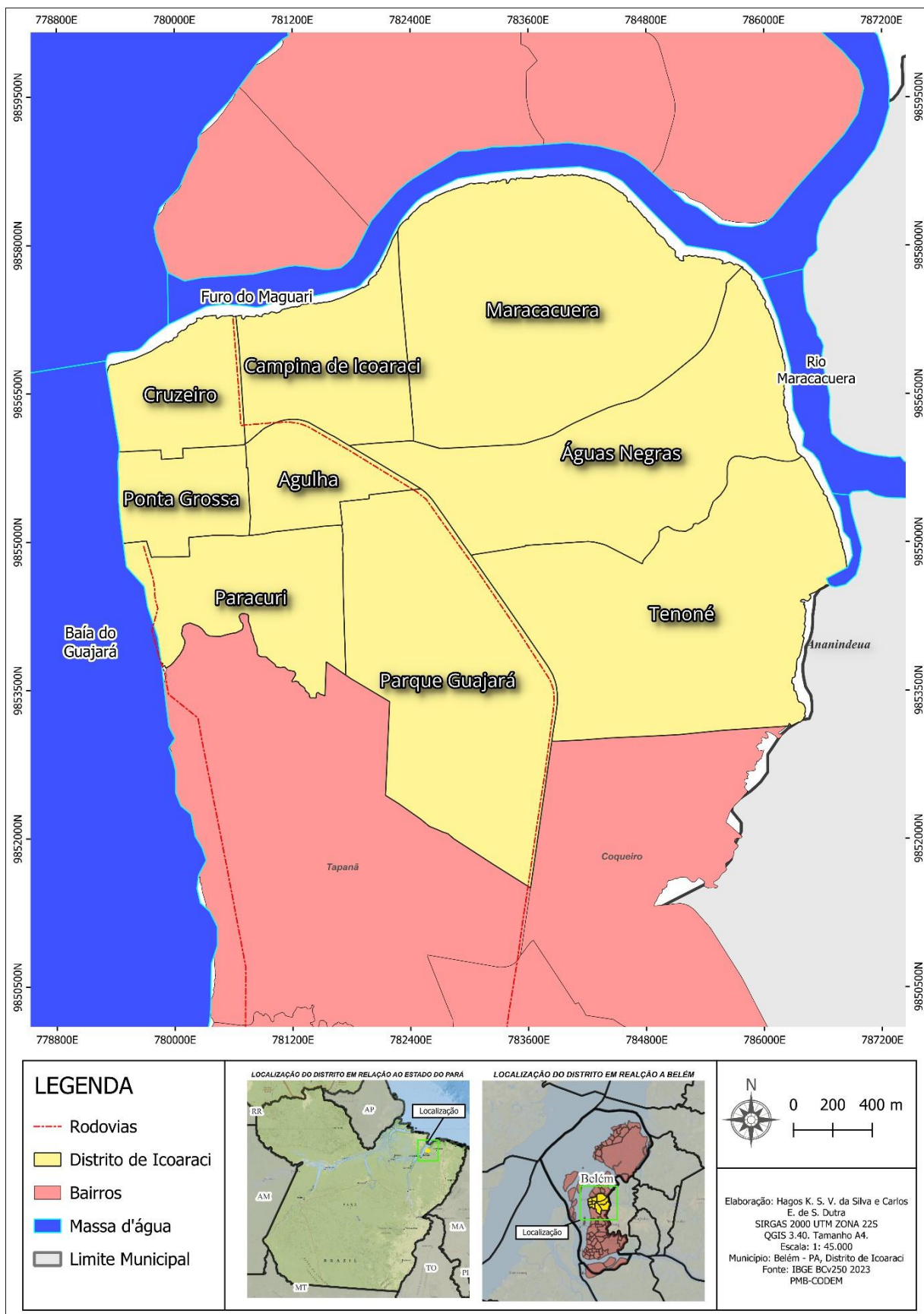
tem uma história muito longa, com seu início no ano de 1762. Neste período, o local ainda era conhecido como a Fazenda Pinheiros, sendo a propriedade de Antônio Gomes do Amaral, antes de seu falecimento realizou a doação dessas terras, uma parte do que atualmente é Icoaraci, para o Convento de Nossa Senhora do Monte Carmo e em 13 de julho de 1824, esta propriedade recebeu um novo nome, conhecido como Ordem dos Frades Carmelitas Calçados.

Somado a isso, outra propriedade que foi importante no surgimento do Distrito, foi a Fazenda Livramento, onde era realizada as atividades de retirada da argila, sendo realizado esse processo para usá-las nas olarias. Ademais, aconteceu a união das duas fazendas, Pinheiros e Livramento, resultando na expansão da área territorial do local, com sua delimitação no Igarapé do Paracuri e às margens do Furo do Maguari, mais especificamente à área denominada atualmente 'pontão do Cruzeiro Icoaraci'. O Distrito só passou a ter essa denominação, Icoaraci, a partir da década de 1940, quando foi integrada a Região Metropolitana de Belém, passando a ser um dos seus distritos administrativos.

A área de estudo deste trabalho, passou pela intensificação do seu processo de urbanização a partir da década de 1980, alguns fatores foram importantes para esse processo acontecer nessa época, como a construção da avenida Augusto Montenegro na década de 1970, e a criação da Companhia de desenvolvimento industrial (CDI), que impulsionaram e promoveram investimentos e instalações de indústrias no Distrito.

Icoaraci nos dias atuais tem uma importância muito grande para a capital paraense, sendo um local bastante prestigiado para visitas turísticas, com diversos pontos a serem visitados, como a orla de Icoaraci, feira do artesanato do Paracuri, Igrejas e entre outros. Além disso, o Distrito é muito importante para a atividade industrial, onde conta com diversas empresas que são responsáveis por desenvolverem atividades no local, como a atividade madeireira, extrativismo vegetal, construção naval, metalurgia, logística e outros tipos de serviços que contribuem para o comércio local e exterior.

Figura 1 – Mapa de localização do Distrito de Icoaraci



Fonte: os autores, 2025

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Processo de urbanização

De acordo com Sposito (1991) a urbanização remete a ideia de processo, ou seja, algo que evolui em determinado espaço, historicamente, essa evolução acontece com o passar do tempo e as alterações que acontecem no território, sendo de natureza política, cultural, social ou qualquer outra forma de expressão. Neste caso, o espaço em que se evolui é a cidade. Para a autora a cidade não sendo apenas uma mera paisagem, mas sim o espaço materializado, com construções, edificações, praças e etc. Afirmando que a cidade é um processo de manifestação de urbanização em um determinado ponto do território.

Moraes (1999) *apud* Dias (2007) destaca que um traço marcante da urbanização brasileira é seu caráter espontâneo e anárquico. O processo de crescimento das cidades ocorre de maneira muito rápida, em sua grande maioria desordenadamente, com isso muitos locais precisam de serviços básicos posteriormente, como saneamento ou instalação de rede elétrica. Somado a isso, os diversos níveis de renda comandam a hierarquização no meio urbano, fazendo com que as classes menos favorecidas fiquem sem os serviços públicos fundamentais.

O processo de industrialização é histórico e vem afetando o mundo inteiro, desde o século XVIII, a necessidade de criação de novas tecnologias só vem intensificando o número de indústrias em todos os locais. Com isso, a necessidade de trabalhadores nas fábricas só aumenta, que em sua grande parte estão localizadas nas grandes cidades. Somado a isso, o crescimento populacional desses locais é desenfreado, surgindo a necessidade de habitações para os trabalhadores. Essa necessidade está atrelada a outro problema, que é a desigualdade social.

A desigualdade social é algo que se evidencia, principalmente, na economia. A diferença de renda entre pessoas com maior poder aquisitivo e outras com menor é muito grande, onde uma pequena parte da população tem melhores condições financeiras consegue moradia localizada nos grandes centros urbanos. Com isso, muitos trabalhadores não tem a condição necessária para viver nesses lugares, acabando fugindo desses grandes centros e indo para regiões mais afastadas, como as periferias.

Para Dias (2007) o processo de crescimento urbano no Brasil, teve seu início na década de 1950 e sua consolidação nos anos oitenta, foi responsável por potencializar o fenômeno de urbanização no país. Sendo um processo que acontece muito rapidamente ao passar dos anos, pois é um processo que acompanha o crescimento das cidades. O processo de urbanização apresenta grandes contradições, pois com a expansão e criação de novos bairros em locais que tem uma maior vegetação, como por exemplo, áreas com uma aparência rural, implica no processo de supressão da vegetação, com o passar do tempo a destruição dessa vegetação, recursos hídricos e entre outros passa a ser recorrente.

Na região norte do Brasil, esse processo não foi diferente, quando na segunda metade do século XX, a região Amazônica, mostrou uma grande necessidade econômica para seu crescimento. Desta maneira, no município de Belém, mais precisamente no Distrito de Icoaraci esse processo ganhou força no final dos anos 70.

Neste sentido, durante esse período ocorreu uma interferência direta do município de Belém no Distrito, com os administradores da cidade criando projetos e ampliando o número de fábricas no local, querendo intensificar o desenvolvimento da área de qualquer maneira. Dessa forma, muitos trabalhadores que exerciam suas funções na cidade, mas não tinham uma renda necessária para viver na mesma, somado aqueles que já trabalhavam próximos ou no Distrito, acabaram construindo suas casas no local, pois como era uma área afastada do centro de Belém, acabava não exigindo um grande poder aquisitivo, visto que as moradias com preços mais elevados e um custo de vida maior se encontravam no centro da cidade.

Com o crescimento do número de fábricas e conseqüentemente das mercadorias, surge a necessidade de criação de novas alternativas para circulação dessas mercadorias e de acesso as fábricas dentro da cidade, foi realizado a criação de novas rodovias em Belém, uma delas Rod. Augusto Montenegro, em 1975, demorando três anos para ser inaugurada, essa se tornando a principal via de acesso ao Distrito de Icoaraci, pois anteriormente quem exercia a função de ligar o centro de Belém até a então Vila do Pinheiro, atualmente Icoaraci, era a Avenida Arthur Bernardes, que foi inaugurada na década de 1940, sendo uma das primeiras vias de acesso que ligavam Icoaraci a Belém.

2.2 Planejamento urbano

Souza (2002) *apud* Barbosa (2022), destaca que o planejamento não pode ser confundido com a gestão, visto que a gestão é uma etapa do planejamento que acontece no presente, e o planejamento é algo que deve ser feito pensando no futuro, mas um precisará do outro para ser realizado com eficiência. Exemplificam-se esses dois conceitos de uma maneira que acontece no cotidiano da população, para a realização de uma boa coleta de resíduos sólidos em uma determinada cidade, é necessário que a gestão responsável, no presente, tenha um bom planejamento para a realização dessa coleta, visando futuramente diminuir os problemas com acúmulo de resíduos.

Guimarães (2004) *apud* Barbosa (2022), afirma que o planejamento sempre esteve presente na história da humanidade, mas foi apenas nos séculos XIX e XX que começaram a ser pensados de maneira científica. Além disso, grandes obras, coleta de imposto das cidades e os traçados urbanos já demonstravam um determinado planejamento das cidades.

Barbosa (2022) destaca que desde a época do Renascimento e Iluminismo nos séculos passados, ajudaram a forma de pensar o início do planejamento espacial, dando início ao Urbanismo modernista. O autor mostra que um grande exemplo de planejamento urbano nos séculos passados, especificamente no ano de 1775, ocorreu em Lisboa que na época sofreu com um grande terremoto e destruiu quase toda a área da cidade, sendo necessário um novo desenho de toda a sua área urbana e suas vias urbanas.

De acordo com Santos (2006), o Planejamento Urbano surgiu como um instrumento político tecnocrático, Eugénista. Com a crescente do processo de Urbanização, o planejamento foi um instrumento para enfrentar os problemas da sociedade, sejam eles políticos, econômicos e etc.

No Brasil, este Planejamento Urbano chegou com a necessidade de atender problemas de saúde, visto que, muitas moradias estavam em condições precárias, seja pelo processo de como elas foram construídas ou por ter um grande número de construções em um espaço pequeno, isso favorecia a proliferação de doenças infectocontagiosas. A autora destaca que este planejamento acabou desencadeando outros problemas, como o processo de favelização, por conta de que na época a

solução para essas necessidades de saúde pública, foi a destruição dessas moradias. Com isso, as moradias que foram demolidas no espaço urbano foram reconstruídas com locais que favorecessem a iluminação solar e ventilação. Isso resultou no encarecimento das terras, expulsando os moradores que não tivessem condições de suportar o aumento dos custos fundiários, estes antigos residentes acabaram indo para as periferias.

Cassilha e Cassilha (2009), destacam que a gestão do ambiente urbano deve estar baseada em um conjunto de instrumentos, principalmente a legislação urbanística de uso e ocupação do solo, somado as atividades exercidas no ambiente urbano e suas tarefas. Visando não somente o processo de administração do espaço urbano, mas sim a garantia dos serviços básicos a população que o usufrui.

Segundo Júnior (2014), o processo de urbanização gera diversos impactos, desde ambientais como sociais, por isso surge a necessidade de minimizar esses impactos, sendo necessário um processo eficaz de planejamento urbano. É necessário a realização de um planejamento pensando na preservação ambiental, pois é mais fácil minimizar os danos causados por determinada ação do que tentar corrigi-los posteriormente.

De acordo com a Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1994, dispõe sobre o Plano Diretor Urbano do município de Belém.

Art. 1º - O Poder Público promoverá o desenvolvimento de Belém pela melhoria da qualidade de vida de seus habitantes e usuários, resultante do fortalecimento de sua base econômica, da partilha dos bens, serviços e qualidade ambiental oferecidos, obedecendo às diretrizes gerais abrangentes e específicas estabelecidas nesta lei, e cumprindo as determinações constantes das Constituições Federal e Estadual, e da Lei Orgânica do Município de Belém (Belém, 1994, p.5).

Somado a isso, destaca em seu segundo artigo a função do estado no desenvolvimento Urbano no município de Belém.

I - atuação sistemática do Poder Público na orientação do desenvolvimento urbano, organizando o processo decisório de formulação de estratégias de ação e do gerenciamento da implementação do Plano Diretor, ou seja, do planejamento e da gestão, englobando os três níveis de governo, Federal, Estadual e Municipal, e também a instituição de coordenação

e solução das questões de interesse metropolitano (Belém, 1994, p.5).

Conforme a Lei nº 8.655, de 30 de Julho, 2008, estabelece o Plano Diretor do município de Belém. Em seu primeiro e segundo artigo destaca, que a política urbana de Belém obedece aos preceitos da constituição Federal e Estadual, abrangendo a totalidade de seu território, visando o desenvolvimento da cidade com melhoria das condições de vida de seus habitantes e usuários.

Art. 3º São princípios fundamentais para a execução da política urbana do Município de Belém: I - função social da cidade, que compreende os direitos à terra urbanizada, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura e serviços públicos, ao transporte coletivo, à mobilidade e acessibilidade, ao emprego, trabalho e renda, à assistência social, bem como aos espaços públicos e ao patrimônio ambiental e cultural do Município (Belém, 2008, p. 2).

Em resumo, pode-se afirmar que o Planejamento urbano é um conjunto de elementos jurídicos e sociais, onde seus dois principais atores são o Estado (Governo) que é responsável pela criação e aplicação das leis, e o segundo é a população que usufrui do ambiente urbano, essa sendo responsável não somente por utilizar a área urbanizada, mas também ser consciente neste processo.

O Planejamento Urbano se mostra necessário para minimizar os problemas que um processo de urbanização desordenado pode gerar, ou mesmo, para evitar que estes erros aconteçam antes mesmo de serem gerados, por exemplo, se uma cidade tem um planejamento bem definido, como as moradias devem ser construídas, o processo de pavimentação das ruas, delimitação das áreas que não podem ser desmatadas, criação de um bom sistema de drenagem e etc., em teoria o processo de urbanização ocorrerá ordenadamente.

Além disso, não somente a aplicabilidade de todos os elementos necessários para um bom Planejamento Urbano determina um espaço sadio, é necessário que o Governo crie subsídios para os seres humanos que utilizam o ambiente urbano possam ter condições para permanecer no mesmo.

Somado a isso, a população que vive e usufrui desse espaço precisa ter a consciência de que suas ações geram reações ao meio ambiente, sejam elas boas ou ruins, então é necessária uma educação adequada para o entendimento do ambiente

urbano e de que maneira ele pode ser preservado, assim podendo gerar um bom resultado do Planejamento Urbano.

De acordo Souza (2002) Barbosa (2022), o planejamento urbano apresenta várias escalas de zoneamento, sendo elas locais, essa sendo subdividida, regionais ou globais. Esses diferentes níveis de planejamento acontecem por conta das múltiplas e complexas relações que ocorrem internamente e externamente nas cidades.

Definindo essas escalas, o Distrito de Icoaraci está categorizado dentro de uma escala local, visto que, está engloba desde os menores espaços que estão definidos dentro de um território, como os lotes, até as divisões de bairros e distritos. Na escala local ocorre a configuração e organização intraurbana do território, visando resolver os problemas locais, desde a sua unidade que são os imóveis até o conjunto de loteamento e ocupação dos bairros.

O autor destaca que a escala macrolocal não apresenta tanto interesse nas divisões internas da cidade, levando em consideração essa como a totalidade de seu planejamento.

Nessa escala a cidade surge como totalidade, não interessando tanto as suas divisões internas. O nível macrolocal posiciona a cidade na articulação total entre os bairros; no município; e nas relações com municípios vizinhos. Destacam-se as articulações entre a sede municipal e as demais localidades (vilas, povoados, áreas rurais), e entre cidades vizinhas muito próximas (conurbadas ou não), inclusive nas regiões metropolitanas. A visão do planejador, nestes casos, não se limita aos espaços urbanos municipais, mas também envolve o entorno rural e relações com outras localidades (Barbosa, 2022, p. 14).

Para a escala regional destaca-se, que ela pode variar de acordo com a divisão territorial do local que está sendo analisado, por exemplo, o Brasil é um país que divide suas regiões em Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, em outros países essa divisão pode variar, sendo conforme a extensão territorial ou alguma outra definição.

A emergência de territórios em rede e redes de cooperação aproximam os municípios de experiências de planejamento e gestão urbanos em outras realidades regionais e locais, o que

abre um leque de opções para importação de novos conceitos e metodologias. Em nível global, destacam-se as oportunidades de investimentos para políticas públicas com recursos de agências estrangeiras, a atração de capitais globais, e a observância a protocolos internacionais sobre sustentabilidade, caso da adoção de medidas para conter o aquecimento global (Barbosa, 2022, p. 14).

Por fim, para a nacional e global é uma escala mais ampla onde sua gestão vai levar em consideração todo o território de um país, apesar dela se afastar de escalas menores e seu contato com um município por exemplo ser menor, ainda assim ela é muito importante para definir as relações de um País e suas relações externas, sendo responsáveis pela comunicação com mundo todo.

Considera-se, aqui, relações interurbanas e rural-urbanas que extrapolam os limites dos municípios, motivadas pela formação de centralidades urbanas (sub)regionais, fluxo de pessoas, mercadorias e informações, deslocamento da força de trabalho, turismo e lazer, eventos culturais etc. A história das cidades tem relação direta com as dinâmicas regionais, e o planejamento delas recebe determinações de leis e planos estaduais e regionais (Barbosa, 2022, p. 14).

Além disso, o processo de globalização e fluxo migratório no século XXI são fatores que contribuíram muito para a dinamização das cidades brasileiras. Desde a chegada de marcas e empresas estrangeiras no país, somado a migração de Chineses, Bolivianos e outros grupos afetam diretamente as relações em um determinado local, sendo necessário um planejamento que atendam suas demandas.

2.3 Organização e configuração territorial urbana

De acordo com Santos (1994) *apud* Barbosa (2022), a organização socioespacial urbana é a forma de como a sociedade usufrui e organiza seu território, transformando a natureza e sua paisagem. Desse modo, as cidades são produzidas ou transformadas de acordo com o modo de produção daqueles que a usufruem ou sua própria formação socioespacial, decorrentes de ações passadas ou atuais. Somado a isso, as diversas atividades exercidas nas cidades, suas contradições e os agentes que produzem o espaço urbano são responsáveis por configurá-lo, este espaço tende a ser multifacetado funcional e socialmente. Assim, a explicação para a organização do território sofre interferência de todas as escalas, sejam elas locais,

regionais ou nacionais, que participam na dinâmica e os processos que acontecem nas cidades, desde pequenas até as grandes.

Quadro 1 – Agentes e processos do espaço urbano

AGENTES	PROCESSOS
Estado	Concentração
	Coessão/especialização
Proprietários de comércio, serviços, indústrias e etc.	Desconcentração/dispersão
	Degradação
Proprietários do Solo, usuários de moradias	Segregação
	Autossegregação
Imobiliários (Incorporadores e construtores)	Periferização/favelização
	Suburbanização
Grupos sociais excluídos	Sucessão/substituição
	Gentrificação

Fonte: Barbosa (2022)

Os diversos agentes e processos que ocorrem no espaço urbano são responsáveis pela diferença no processo de crescimento deste espaço, com isso, cidades diferentes podem até apresentar os mesmos agentes, mas a diferença de suas ações serão responsáveis por uma organização socioespacial completamente distinta.

Barbosa (2022), destaca que a configuração espacial urbana é definida pela totalidade da estrutura viária, ou seja, é de suma importância para entender como a malha das ruas e o traçado urbano configuram o espaço urbano, sendo esses traçados projetados de diferentes formas e padrões.

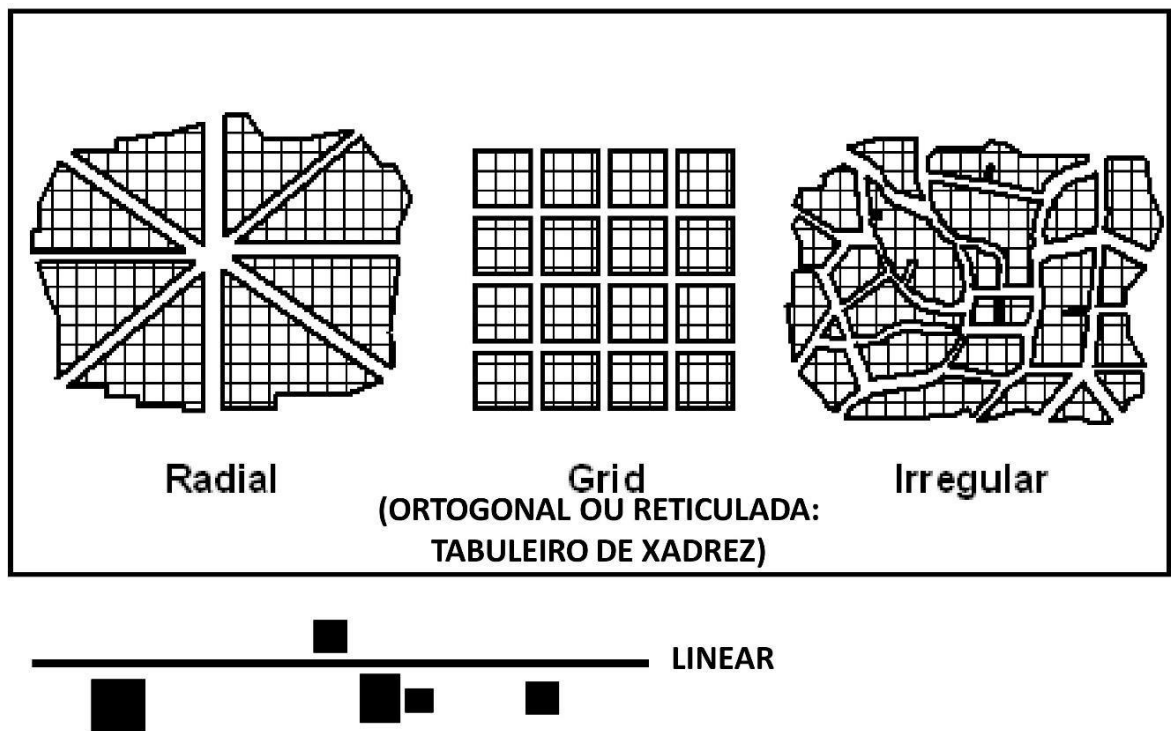
Associada a fluxos e relações e à organização espacial, a configuração se torna uma trama, uma malha urbana, tecido urbano ou sistema urbano (Barbosa, 2022, p. 10).

Além disso, outros conceitos ajudam no entendimento da delimitação da configuração espacial urbana. Barbosa (2022), afirma que a mancha urbana é quando na visualização cartográfica de um mapa, ou no acesso a uma imagem orbital, não é possível mais distinguir a configuração espacial urbana. Somado a isso, o autor afirma que o perímetro urbano está delimitado pelo limite da zona ou área urbana, que está definida de acordo com o ponto de vista administrativo.

[...] Por sua vez, Léguas ou área patrimonial são terras do patrimônio municipal, inclusive para a formação de cidades e vilas (Barbosa, 2022, p. 10).

Nesse sentido, a configuração espacial urbana está associada diretamente a forma da sua malha urbana, com isso destacam-se alguns tipos de traçado urbano, conforme a figura a seguir.

Figura 2 – Tipos básicos de traçado urbano



Fonte: Barbosa (2022)

Dessa forma, cidades que tiveram um planejamento adequado na configuração de seu território acabam tendo um padrão na construção de suas vias e determinação de suas quadras, na Figura 2, o traçado ortogonal apresenta esse padrão. Em locais que não tiveram um planejamento na configuração do seu espaço urbano, em sua maioria, apresentam traçados irregulares, decorrentes de um processo de urbanização muito rápido ou diversos outros tipos de processos que podem acontecer, como a favelização.

2.4 Geoprocessamento e Geotecnologias no espaço urbano

A priori, pode-se definir as geotecnologias como um conjunto de ferramentas tecnológicas, que permitem a obtenção de diversas aplicações com dados geográficos, como a sua coleta, realização de análise desses dados, e seu processamento. O uso dessas Geotecnologias é praticamente ilimitado e pode ajudar em diversas áreas, desde o campo (rural), como na agricultura de precisão, georreferenciamento e entre outros, até ao ambiente Urbano, ajudando no Planejamento Urbano, georreferenciamento de imóveis urbanos e outros. No Geoprocessamento o uso dessas ferramentas é imprescindível, destacam-se algumas dessas geotecnologias para utilizar no ambiente urbano, como os SIGs, ferramentas de Sensoriamento Remoto, GNSS, RPA e diversos outros elementos.

Sendo assim, o termo geotecnologia é mais adequado para se referir às funções do sensoriamento remoto, da cartografia digital, do sistema de localização por satélite, da geodésica, da topografia aplicada e do Sistema de Informação Geográfica – SIG, ou seja, geotecnologia é a junção de todas as técnicas que trabalham com a coleta, armazenamento, manipulação, análise e exposição de informações geográficas (Leite; Rosa, 2006, p. 54).

De acordo com Leite e Rosa (2006), o uso das geotecnologias no espaço urbano só tem a crescer, pelo fato de que essas ferramentas são muito importantes para o planejamento dessas áreas. Utilizando as geotecnologias de maneira adequada obtém-se um uso racional do espaço urbano, assim gerando melhores condições de vida para a população.

Neste sentido, as geotecnologias apresentam diversas aplicabilidades no ambiente urbano, principalmente na área de Sensoriamento Remoto. Com o crescimento dessa área do Geoprocessamento, tem-se cada vez mais qualidade nos produtos gerados, através da utilização de imagens de satélites orbitais é possível fazer uma análise do uso e cobertura do solo, entender como se expande o espaço urbano em determinado local, como a vegetação está sendo afetada e diversas outras análises que podem ser realizadas, com intuito de auxiliar os profissionais responsáveis no planejamento dessas cidades.

3 METODOLOGIA

3.1 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio da consulta de livros físicos na biblioteca pública municipal Avertano Rocha em Icoaraci, somado a consulta online de livros, revistas, artigos e outros trabalhos que retratam a urbanização no estado do Pará e na Amazônia. Visto que, é muito importante compreender a realidade Amazônica e os trabalhos que a contemplam.

3.2 Levantamento cartográfico

No levantamento cartográfico foram utilizados dois principais tipos de arquivos, o vetorial, para a demonstração de linhas, pontos e polígonos com seu formato shapefile (.shp), e o raster para visualização de imagens de satélites, com sua extensão Tagged Image File Format (.tiff), que é responsável por armazenar imagens com informações gráficas.

Para obtenção dos arquivos vetoriais, foi consultado de forma online, o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, utilizando a base contínua do Brasil em sua escala 1: 250.000, foi utilizada a versão do ano de 2023 (BC250 v2023), que é responsável por fornecer diversas informações, especificamente as de Divisão territorial brasileira, como a representação das Unidades da Federação, os limites municipais, a divisão dos distritos, hidrografia e outras informações essenciais para o trabalho. Os dados de arquivos vetoriais adquiridos no IBGE já são georreferenciados, de acordo com (SRC) Sistema de Referência de Coordenadas padrão para a América do Sul, o SIRGAS 2000 (EPSG: 4674). Os arquivos dos bairros da região metropolitana de Belém foram adquiridos através da Prefeitura municipal de Belém, no site da Companhia de Desenvolvimento e Administração da área metropolitana de Belém – CODEM.

As informações dos arquivos raster, também foram coletadas de maneira online, utilizando dois diferentes sites para elaboração da análise multitemporal, o primeiro foi o USGS – Serviço Geológico dos Estados Unidos, que permitiu a utilização de imagens de todos os anos da análise. As imagens obtidas no USGS foram capturadas pelo programa de satélite de observação da terra, o LANDSAT, sendo as

imagens dos três primeiros anos capturadas pelo LANDSAT 5 e as duas últimas, 2015 e 2024, capturadas através do LANDSAT 8. O outro programa utilizado para obter as imagens de satélites foi o Planet Labs, que é uma empresa americana responsável por disponibilizar imagens ao redor do planeta terra, no trabalho o Planet foi utilizado para fornecer as imagens dos anos de 2015 e 2024.

3.3 Processamento dos dados e mapeamento

O processamento e mapeamento dos dados cartográficos foram feitos no software Quantum GIS (QGIS) em sua versão 3.40.2, a plataforma é um software livre que permite a visualização, edição e análise dos dados geoespaciais. A pesquisa foi realizada em um intervalo temporal de quarenta anos, de 1984 a 2024, sendo o mapeamento realizado em um intervalo de 10 anos, com início da análise no ano de 1984, posteriormente 1995 e assim sucessivamente, as variações de anos como 2015 e 1995 se deram pela falta de disponibilidade de imagens de satélites para alguns anos.

3.4 Aquisição de dados vetoriais

Para a elaboração do trabalho, os arquivos vetoriais utilizados oriundos da base contínua foram os de Unidades da Federação, limite municipal, massa d'água e drenagem. Já a camada shapefile de distrito, também do IBGE, foi obtida em seu site, na área de geociências, posteriormente organização do território e malhas territoriais, por fim na malha de setores censitários. Somado a isso, o arquivo vetorial de bairros foi obtido através dos dados elaborados pela CODEM, em seu site. Todas as camadas permaneceram em seu SRC padrão, SIRGAS 2000, exceto as camadas de distrito e bairros que foram reprojctadas para o Fuso UTM 22 S, que abrange toda a região de Belém. A escolha da alteração do fuso para camadas que estão somente no município, aconteceu por conta de que os dados na projeção Universal Transversa Mercator (UTM), permitem cálculos de distância e área de maneira mais precisa, fornecendo esses dados em metros, apresentando menos erros.

3.5 Aquisição de dados *raster*

Os arquivos Raster providos do USGS foram escolhidos a partir de uma filtragem no site, primeiramente escolhendo a área de interesse, no caso, o Distrito de Icoaraci, secundamente foi definido uma cobertura de nuvens de até 30 % da imagem, ademais foi selecionada coleção de imagens LANDSAT, posteriormente foi definido o intervalo temporal de interesse, exemplo, no caso da imagem de satélite do ano de 1984, foi definido um intervalo do dia primeiro de janeiro de seu ano até o dia 31 de dezembro, sendo os mesmos intervalos para os demais anos alterando somente os seus respectivos anos. Nos três primeiros intervalos, 1984, 1995 e 2004, utilizou-se a coleção Landsat 5 que obtém imagens desde a década de 1980 com uma resolução espacial de 30 metros, ou seja, cada pixel na imagem apresenta um comprimento nesse valor. Já para os anos de 2015 e 2024 foi utilizada a coleção Landsat 8, que fornece imagens do planeta Terra com bastante qualidade, apresentando a mesma resolução espacial do Landsat 5. Com a pré-visualização das imagens no site, foram escolhidas aquelas que apresentavam uma boa qualidade, pouca cobertura de nuvens e realizado o download de todas as bandas disponíveis para cada imagem.

As imagens fornecidas pela plataforma Planet, foram adquiridas de maneira similar, mas com uma prática diferente, pois a partir da escolha da área, a plataforma já fornece as imagens com uma composição em cores naturais, sendo necessário somente baixar as cenas que contemplam a área de interesse, a resolução espacial do Planet se mostra superior à do Landsat, com uma resolução espacial de 5 metros.

3.6 Processamento dos dados *raster*

Para o processamento dos dados raster que foram utilizados nas carta-imagens, foi realizado uma composição RGB, a partir das bandas obtidas no site do USGS. As imagens do Landsat 5 são capturadas através do sensor Thematic Mapper (TM). A imagem possui uma composição de 7 bandas espectrais, variando do B1 ao B7.

Quadro 2 – Informações Landsat 5

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial
TM (Thematic Mapper)	(B1) AZUL	0.45 - 0.52 μm	30 m
	(B2) VERDE	0.50 - 0.60 μm	
	(B3) VERMELHO	0.63 - 0.69 μm	
	(B4) INFRAVERMELHO PRÓXIMO	0.76 - 0.90 μm	
	(B5) INFRAVERMELHO MÉDIO	1.55 - 1.75 μm	
	(B6) INFRAVERMELHO TERMAL	10.4 - 12.5 μm	120 m
	(B7) INFRAVERMELHO MÉDIO	2.08 - 2.35 μm	30 m

Fonte: Engesat (2013)

Com isso, no software QGIS foram utilizadas as bandas do vermelho (B3), verde (B2) e azul (B1), respectivamente, sendo realizada uma mesclagem dessas bandas através da ferramenta mosaico, para fazer uma composição RGB, que nos permite a visualização da imagem em cores naturais.

O processamento da Imagem Landsat 8 é similar, porém tem algumas diferenças, visto que esta coleção de imagens apresenta bandas espectrais adicionais, que possuem valores diferentes.

Quadro 3 – Informações Landsat 8

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial
OLI (Operational Land Imager)	(B1) AZUL COSTEIRO	0.43 - 0.45 μm	30 m
	(B2) AZUL	0.45 - 0.51 μm	
	(B3) VERDE	0.53 - 0.59 μm	
	(B4) VERMELHO	0.64 - 0.67 μm	
	(B5) INFRAVERMELHO PRÓXIMO	0.85 - 0.88 μm	30 m
	(B6) INFRAVERMELHO MÉDIO	1.57 - 1.65 μm	
	(B7) INFRAVERMELHO MÉDIO	2.11 - 2.29 μm	
	(B8) PANCROMÁTICA	0.50 - 0.68 μm	15 m
	(B9) CIRRUS	1.36-1.38 μm	30 m
TIRS (Thermal Infrared Sensor)	(B10) INFRAVERMELHO TERMAL	10.6-11.19 μm	100 m
	(B11) INFRAVERMELHO TERMAL	11.5-12.51 μm	100 m

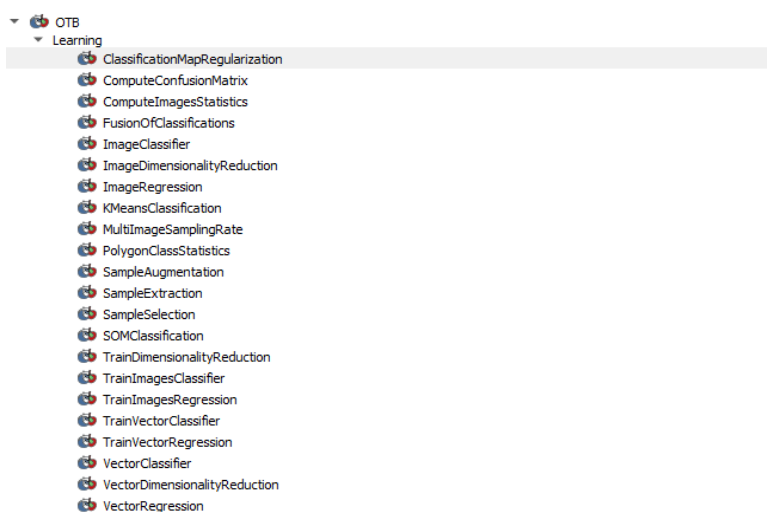
Fonte: Engesat (2013)

Para a realização da composição RGB na imagem do Landsat 8 foram utilizadas as bandas do vermelho (B4), verde (B3) e azul (B2), nessa ordem, obtendo-se a composição em cores naturais. O processamento das imagens do Planet é mais simples, sendo necessário somente mesclar as imagens baixadas, pois a plataforma já disponibiliza as imagens na composição de cores naturais. No QGIS foi realizado a construção de um arquivo Virtual, selecionando todas as imagens que contemplavam a área de interesse e mesclando-as, nas opções de mesclagem foi realizada uma troca de SRC, que inicialmente estava em WGS 84 e foi transformado para Sirgas 2000 Utm Zona 22S, posteriormente este arquivo foi convertido para o formato (.TIFF).

3.7 Classificação supervisionada

A classificação supervisionada do avanço da urbanização do Distrito de Icoaraci, foi realizada através da instalação de um plugin no software QGIS, a ferramenta utilizada foi o complemento Orfeo Toolbox, em sua versão 9.1.0. Para a realização da classificação foram utilizadas as mesmas imagens baixadas no site do USGS.

Figura 3 – Interface do Complemento OTB



Fonte: os autores, 2025

Primeiramente, para uma melhor visualização da vegetação, rios e área urbana foi realizada uma composição em falsa cor, mesclando diferentes bandas. Nas imagens qual foram advindas do Landsat 5 foi realizada a composição da banda do Infravermelho Próximo (B4), do vermelho (B3) e do verde (B2). Já nas imagens providas pelo Landsat 8 foi realizada a mesma composição somente alterando as bandas, visto que seus valores são diferentes, no caso a banda do Infravermelho próximo (B5), vermelho (B4) e verde (B3).

Após a realização da composição para as duas imagens, o procedimento no OTB foi igual, alterando somente as especificidades para cada uma das imagens. Primeiramente, foi criado uma camada vetorial de amostra para cada um dos anos, em Sirgas 2000 22s e em formato de polígono, nesta camada foram atribuídos quatro valores em sua tabela de atributos, conforme o quadro a seguir.

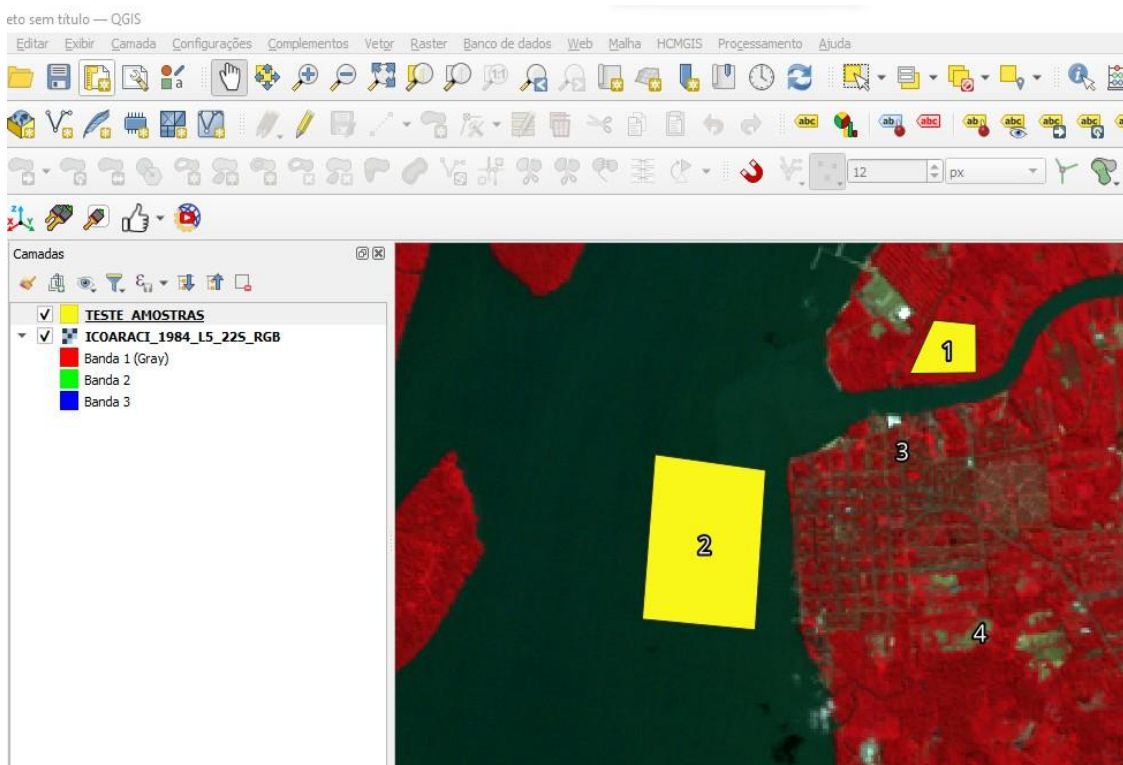
Quadro 4 – Informações sobre o processamento de amostras

CLASSES	AMOSTRAS
1. Vegetação	50
2. Corpo d'água	50
3. Área urbana	50
4. Solo exposto	50

Fonte: os autores, 2025

Com a atribuição desses valores, foi realizado a análise das imagens e criado uma feição para cada amostra, exemplo, onde era possível visualizar um conjunto de pixels que só aparecia vegetação, foi criado uma feição em cima e atribuído seu valor igual a um, assim sucessivamente para as outras classes, totalizando 200 amostras para cada ano, exemplificado na figura a seguir.

Figura 4 – Exemplo das amostras no QGIS



Fonte: os autores, 2025

Após a coleta de todas as amostras, no complemento OTB foi utilizado a ferramenta de processamento “Learning”, que em português significa aprendizado, o primeiro passo foi extrair as estatísticas das imagens raster, obtendo-se um arquivo de extensão (.xml).

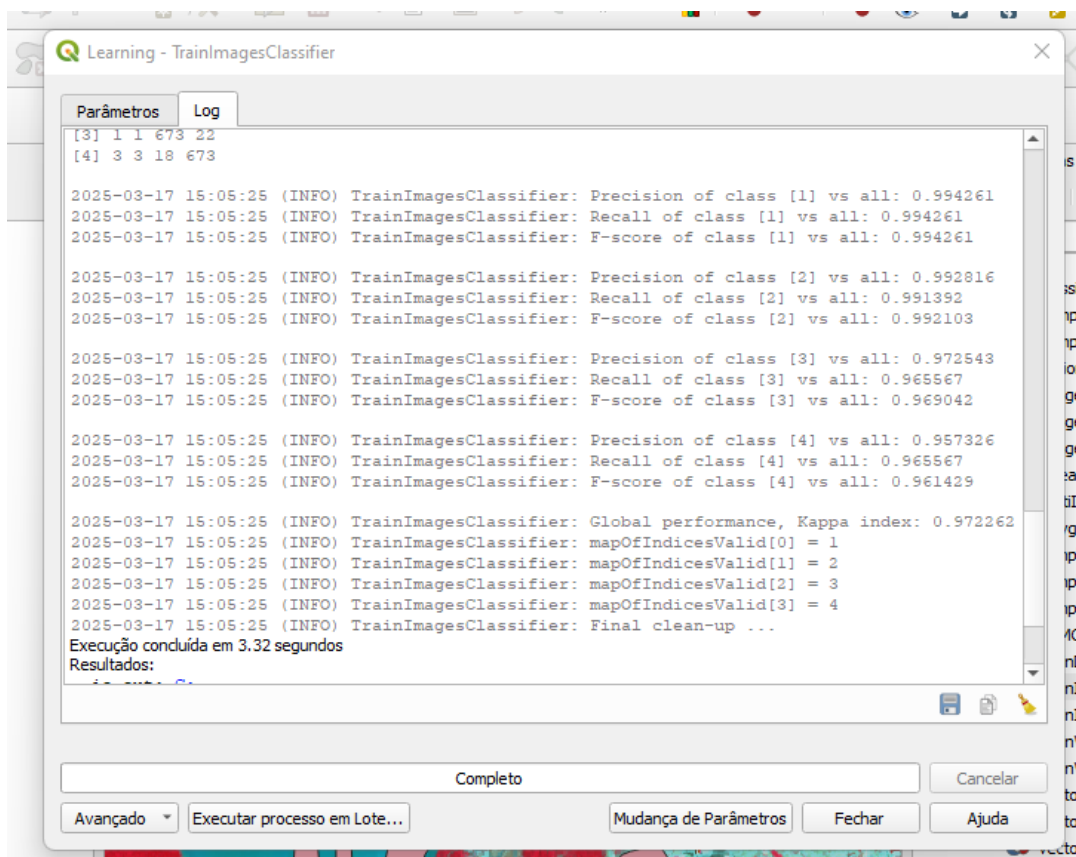
Com isso, foi realizado um treinamento de classificação das imagens, onde ele apresenta alguns tipos de classificação, como libsvm, boost, dt, ann, byes, rf, knn, sharkrf e sharkkm. O método de classificação empregado foi o Decision Tree (DT), um algoritmo de aprendizagem indutiva que constrói uma árvore de decisão a partir dos dados e amostras de treinamento.

Sua abordagem segue a estratégia de “dividir e conquistar” sendo composta por três etapas principais: particionamento das amostras, identificação das amostras terminais e atribuição dos rótulos de classe a essas amostras. O algoritmo utiliza uma estrutura hierárquica para organizar dados de alta dimensão em forma de árvore. Durante a construção dessa árvore, diversos fatores podem prejudicar os dados de treinamento, realizando-se uma poda na árvore com intuito de diminuir os erros na classificação.

Durante este processo de treinamento, a imagem de satélite selecionada irá ser inserida, juntamente com a camada vetorial de amostras, o arquivo com as estatísticas da imagem e o método de classificação, no caso, o dt. É necessário colocar o arquivo de saída, que será o modelo que foi treinado, esse arquivo tem a extensão (.model).

Para exemplificar como o método de treinamento responde ao utilizar todas as variáveis necessárias para o seu processo, a figura 5 mostra como o a classificação teve eficiência em seu treinamento. Ao realizar todos os procedimentos no treinamento, o software mostrará a precisão dos seus índices para cada classe atribuída, onde na primeira classe teve uma precisão de 0.994261, um resultado muito bom, pois quanto mais próximo os índices de precisão estiverem do valor 1, indica que o treinamento teve uma boa acurácia em seus resultados. As outras classes também tiveram uma boa precisão, acima de 0.9, o que implica diretamente em um resultado final de qualidade, no caso a classificação da imagem de cobertura da terra.

Figura 5 – Estatísticas da precisão do treinamento



Fonte: os autores, 2025

Após o treinamento do classificador foi realizada a classificação supervisionada da imagem, na ferramenta "ImageClassifier". Serão utilizados a imagem em composição falsa cor, o modelo de treinamento utilizado e as estatísticas da imagem, assim gerando o resultado final, com a imagem classificada.

3.8 Processamento de dados vetoriais

No processamento de dados vetoriais foi realizado a reprojeção das camadas que ainda não estavam em UTM, exceto aquelas que abrangem todo o Brasil. Para a quantificação e comparação das áreas dos anos de 1984 e 2024, foi realizado a transformação dos arquivos raster para vetor, no próprio software QGIS. Isso foi possível através da ferramenta de conversão do software, indicada no menu raster, posteriormente converter e por fim na opção "Raster para Vetor (poligonizar)", com isso foi possível obter a representação da classificação supervisionada no formato de polígonos, essa conversão é necessária para poder-se trabalhar com a tabela de

atributos da camada. Após realizada a transformação do arquivo, na tabela de atributos, automaticamente pelo programa, foram criadas diversas feições com os valores de um a quatro, representando aquela mesma variação e correspondência das classes. Ademais, foi feita uma dissolução no campo que estava a classificação a fim de diminuir as milhares de feições para realização dos cálculos das áreas, depois de dissolvidas, no campo “classe”, sobraram somente as quatro classes correspondentes a cada classificação.

3.9 Quantificação das classes

Para a realização da quantificação das classes, primeiramente foi realizado o recorte da camada vetorial de classificação no limite do Distrito de Icoaraci, depois de delimitado a camada juntamente a do Distrito, foram criados os campos e realizados os cálculos de área no software, sendo elas em Hectares (ha), Quilômetros quadrados (Km²) e metros quadrados (m²). A quantificação das classes por bairro, foi realizada de maneira similar, alterando somente a escala do recorte, que anteriormente foi realizado no Distrito como um todo, foi realizada para cada bairro, ou seja, extraíndo e separando os 9 bairros de Icoaraci, foi realizado o corte da camada de classificação supervisionada no limite de cada bairro, separadamente, posteriormente foram realizados os cálculos de área para cada um deles.

3.10 Etapa de campo

Foi realizada a visita a campo no Distrito de Icoaraci, para realização do registro de alguns impactos socioambientais ocasionados por conta do avanço da urbanização. Especificamente foram visitados os bairros Agulha, Paracuri e Ponta Grossa, obtendo-se imagens de acúmulo de resíduos sólidos, alagamentos e entre outros.

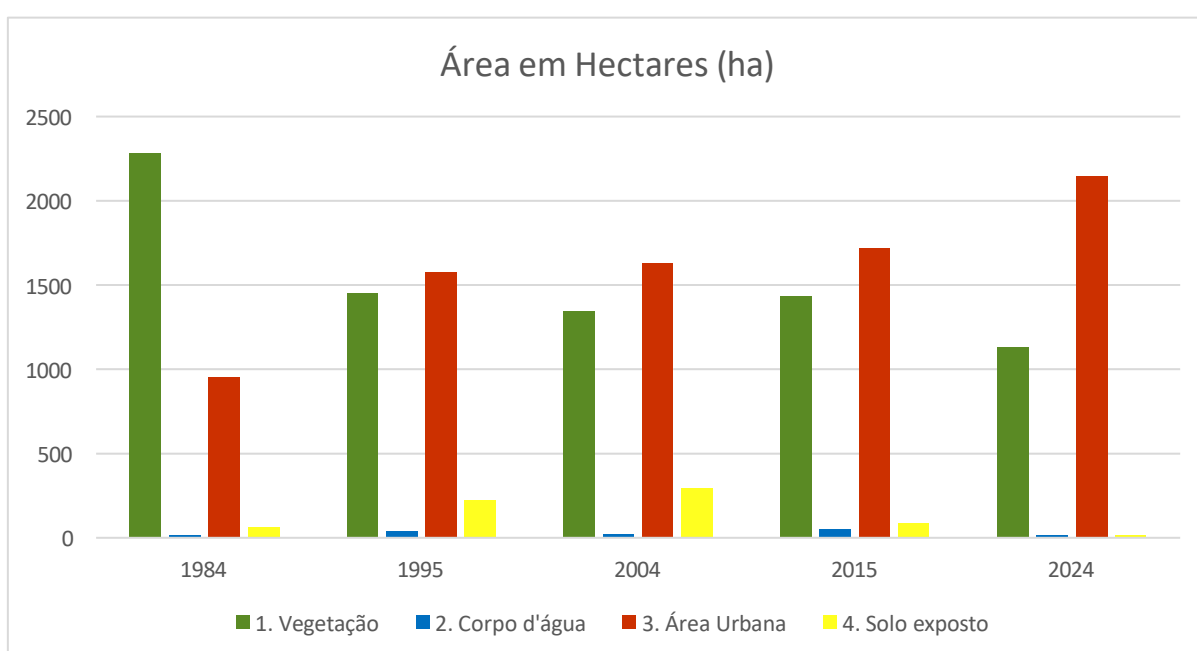
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Avanço da urbanização no Distrito de Icoaraci

Fazendo uma análise do avanço da urbanização no Distrito de Icoaraci, é perceptível que o seu crescimento está ligado diretamente ao desenvolvimento do estado do Pará e principalmente da sua capital, Belém. Visto que, o Distrito foi uma das principais alternativas para aqueles que não tinham condições de viver no centro da cidade.

No começo da década de 1980 esse crescimento teve sua maior potencialização, acontecendo uma grande mudança da vegetação na área. A construção de novos loteamentos e o aumento no número de empresas em Icoaraci diminuíram mais de cinquenta por cento da vegetação no local, no ano de 1984 havia uma área vegetativa de 2278 hectares, número que caiu pela metade no ano de 2024, passando a ser de 1127 hectares. Esses dados de supressão da vegetação correspondem basicamente a 11 mil campos de futebol, mas isso só foi possível pois em contrapartida o número de área urbanizada tenha mais que duplicado no mesmo período, onde no primeiro ano do comparativo tinha uma área de 953 hectares, passando para mais de 2147 hectares no ano de 2024, isso fica exemplificado no gráfico a seguir.

Figura 6 – Gráfico comparativo das classes supervisionadas

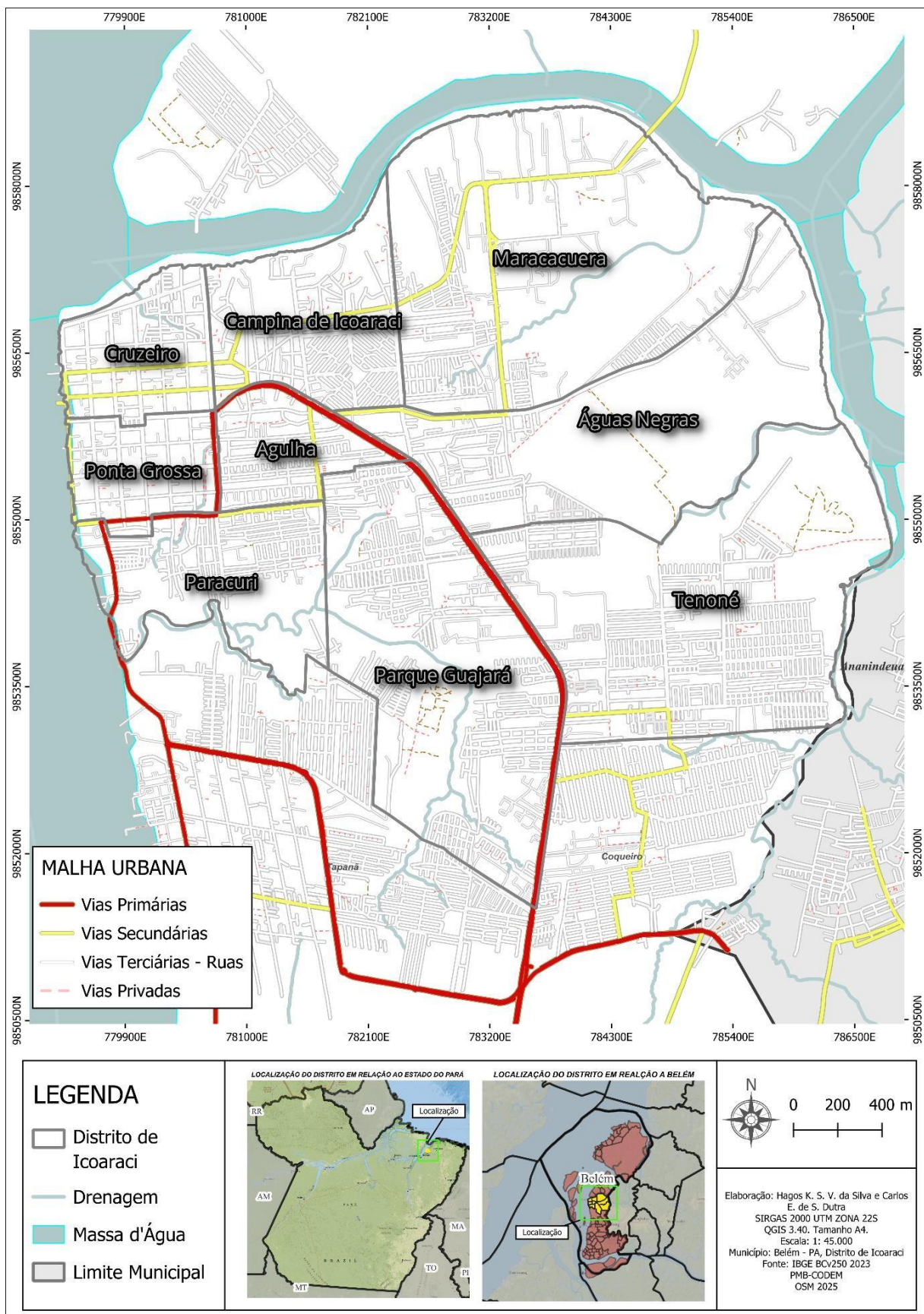


Fonte: os autores, 2025

Fazendo análise dos gráficos, visualiza-se a grande diferença de dois elementos que não precisariam ser confrontantes, se o modo como o crescimento urbano fosse correto. É praticamente uma inversão de valores, enquanto a área urbanizada só cresceu, praticamente toda a vegetação que tinha no Distrito foi tomada por ela. Assim, identificasse que a forma como crescimento urbano de Icoaraci ocorreu não seguiu nenhum modelo que preservasse a natureza, praticamente a suprimindo-a de toda sua área.

Além disso, a Figura 7 mostra como esse processo acelerado de urbanização ocorreu de maneira incorreta, acabando por determinar uma organização do território irregular em grande parte dos bairros do Distrito. Bairros como Agulha, Águas Negras, Paracuri, Parque Guajará e Maracacuera apresentam uma malha urbana irregular, com muitas ruas e quadras sem uma determinação correta. Cruzeiro, Campina de Icoaraci e Ponta Grossa já apresentam algumas quadras mais definidas, próximas aquelas em formato xadrez ou radial, por conta de serem os primeiros bairros a serem habitados no Distrito, mas mesmo nesses bairros observasse algumas irregularidades em sua malha. O bairro Tenoné se destaca um pouco dos demais, por conta do número de conjuntos habitacionais que foram criados no local, de alguma forma obtiveram um determinado planejamento na organização do seu espaço urbano.

Figura 7 – Mapa da malha urbana do Distrito de Icoaraci



Fonte: os autores, 2025

4.2 Análise multitemporal do Distrito de Icoaraci

Para compreender melhor como ocorreu o avanço da urbanização no Distrito de Icoaraci, a utilização dos mapas exemplifica de maneira mais clara como se deu essas construções.

Na Figura 8 identifica-se a maior mudança no avanço da urbanização no período das análises, em um intervalo de dez anos, porque este período da década de 1980 foi onde teve a consolidação do crescimento urbano do Distrito. Neste intervalo de 10 anos é possível notar o crescimento de edificações em todos os bairros. Destaca-se o bairro Maracacuera, onde foi implementado ao final da década de 1970 o polo industrial de Icoaraci, tendo diversas fábricas, curtumes e outras indústrias, a implementação do polo no bairro foi escolhida por conta da facilidade do acesso aos rios e portos. Outro bairro do Distrito, que teve suas atividades intensificadas durante o período, foi o Paracuri, tendo sua principal atividade o artesanato, que contribuiu muito para seu crescimento. O artesanato no bairro apesar de ter mais de cem anos de existência teve sua intensificação apenas no final da década de 1970, graças ao curso do SEBRAE que foi feito com alguns moradores do bairro, os moradores aderiram bastante a essa atividade o que influenciou e moldou o bairro tanto na cultura do artesanato no local, quanto na economia, sendo um fator determinante para o crescimento da área.

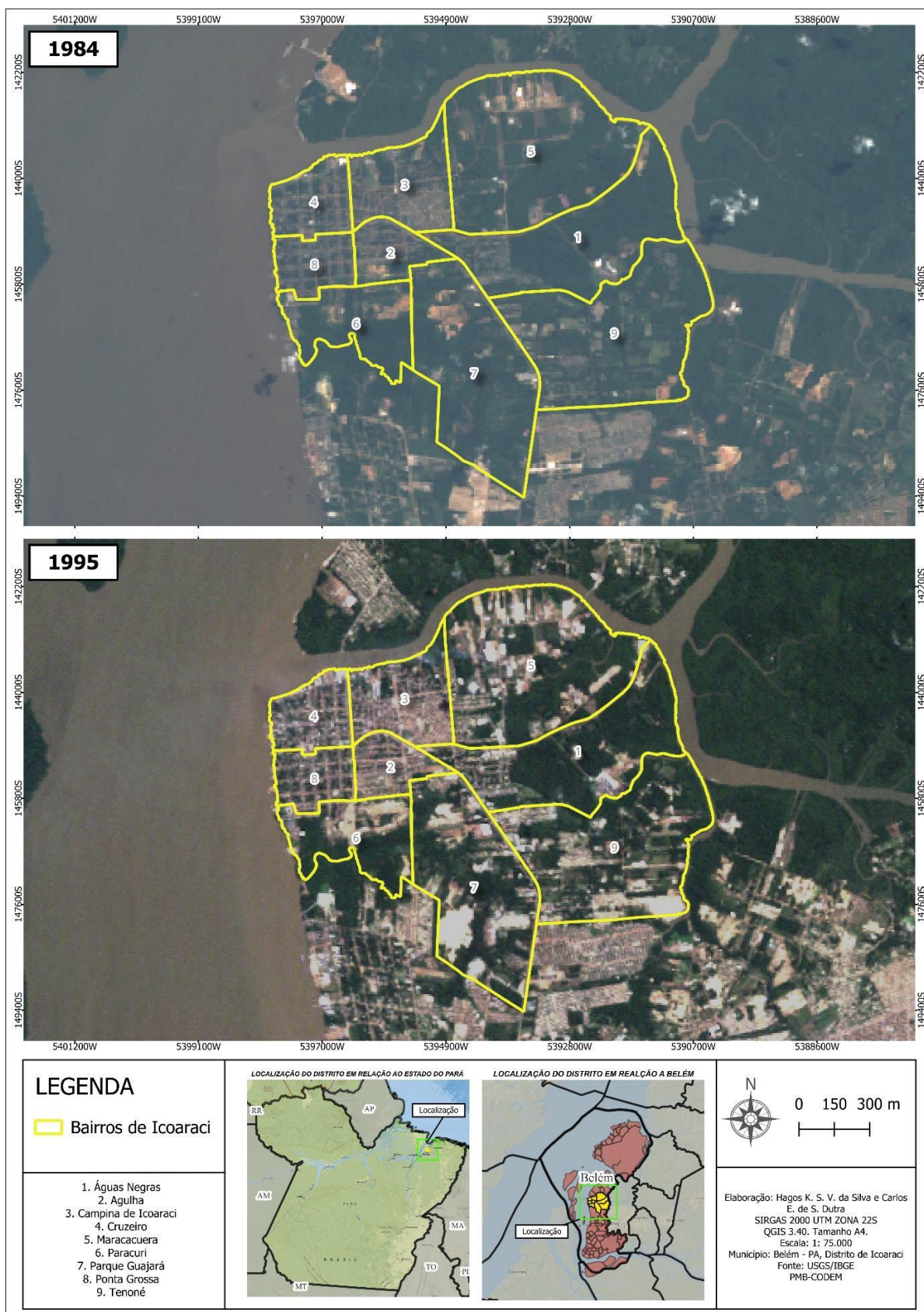
Na Figura 9, após um grande crescimento na década de 1980, é possível observar o começo da consolidação das áreas urbanas no Distrito de Icoaraci, bairros como Parque Guajará, Paracuri e Tenoné que apresentavam uma grande área de solo exposto, começam a consolidar sua área urbana. É possível identificar no mapa também a continuação do processo de degradação da vegetação local, somado a isso, o crescimento de construções em áreas próximas aos rios, como na bacia do rio Paracuri e próximo ao rio Maracacuera. Esses avanços próximos as drenagens podem gerar diversos impactos ao ecossistema local e ser responsável por causar o aumento no número de enchentes no Distrito.

A Figura 10, foi o período, em um intervalo de dez anos, onde apresenta visualmente a maior supressão da vegetação em todos os bairros, com ressalvas para o Parque Guajará, onde se tinha uma grande área de solo exposto ao sudoeste do bairro, que era uma ocupação e posteriormente foi desocupada, ocasionando a recuperação da vegetação na área. Destaca-se o bairro Tenoné que sofreu grandes

alterações durante esse período, consolidando ainda mais sua área urbanizada, que na primeira imagem ainda apresentava grande parte de solo exposto, sendo esse substituído no ano de 2015. Nos bairros mais a oeste de Icoaraci, próximos a baía do Guajará no ano de 2004 ainda era possível ver a vegetação no local, que ajudavam visualmente até na delimitação das quadras, mas com o passar do tempo, em 2015 essa vegetação já foi suprimida e ocupada por área urbanizada.

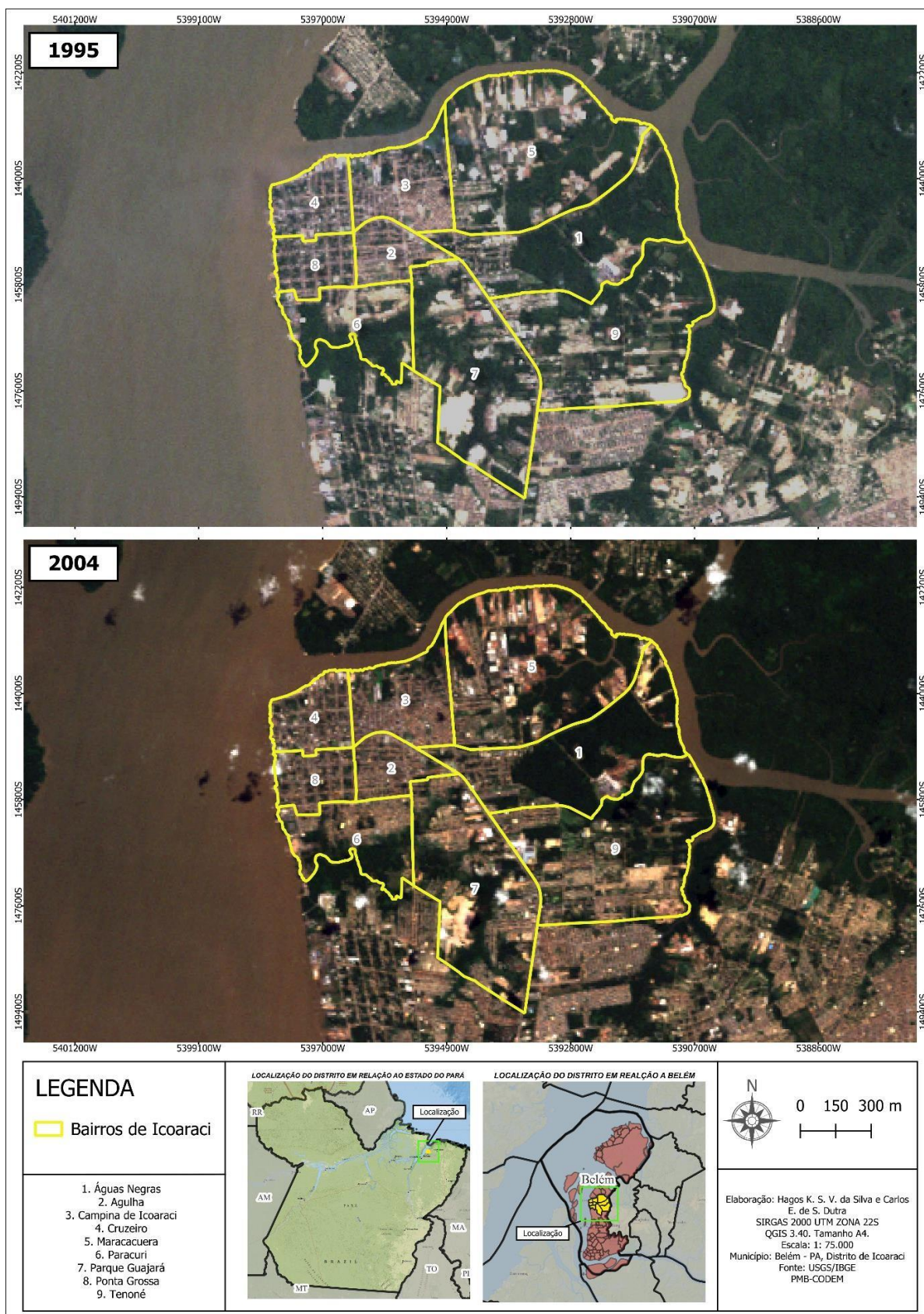
No último período da análise, figura 11, é possível observar o aumento e consolidação da área urbana em todo o Distrito de Icoaraci. Identifica-se um aumento na área de solo exposto no polo industrial, bairro Maracacuera, que sofre com as intensas produções das fábricas, além da construção do conjunto habitacional Quinta dos Paricás. Nos bairros Agulha, Campina, Cruzeiro, Ponta Grossa e Paracuri tiveram a consolidação de sua área urbana e algumas alterações durante o período, no bairro da Parque Guajará ocorreu a ocupação de uma área, a oeste do bairro, no ano de 2023. O bairro do Tenoné apresenta um grande crescimento no número de condomínios privados, somado a isso o bairro que apresenta a maior mudança nos últimos dez anos, é as Águas Negras, por conta da construção de um condomínio privado denominado de Bougainville, que é um gênero botânico, mas em Icoaraci ocupa uma grande área do bairro e foi responsável por suprimir uma considerável parte da vegetação.

Figura 8 – Carta-Imagem do Distrito de Icoaraci (1984 – 1995)



Fonte: os autores, 2025

Figura 9 - Carta-Imagem do Distrito de Icoaraci (1995 – 2004)



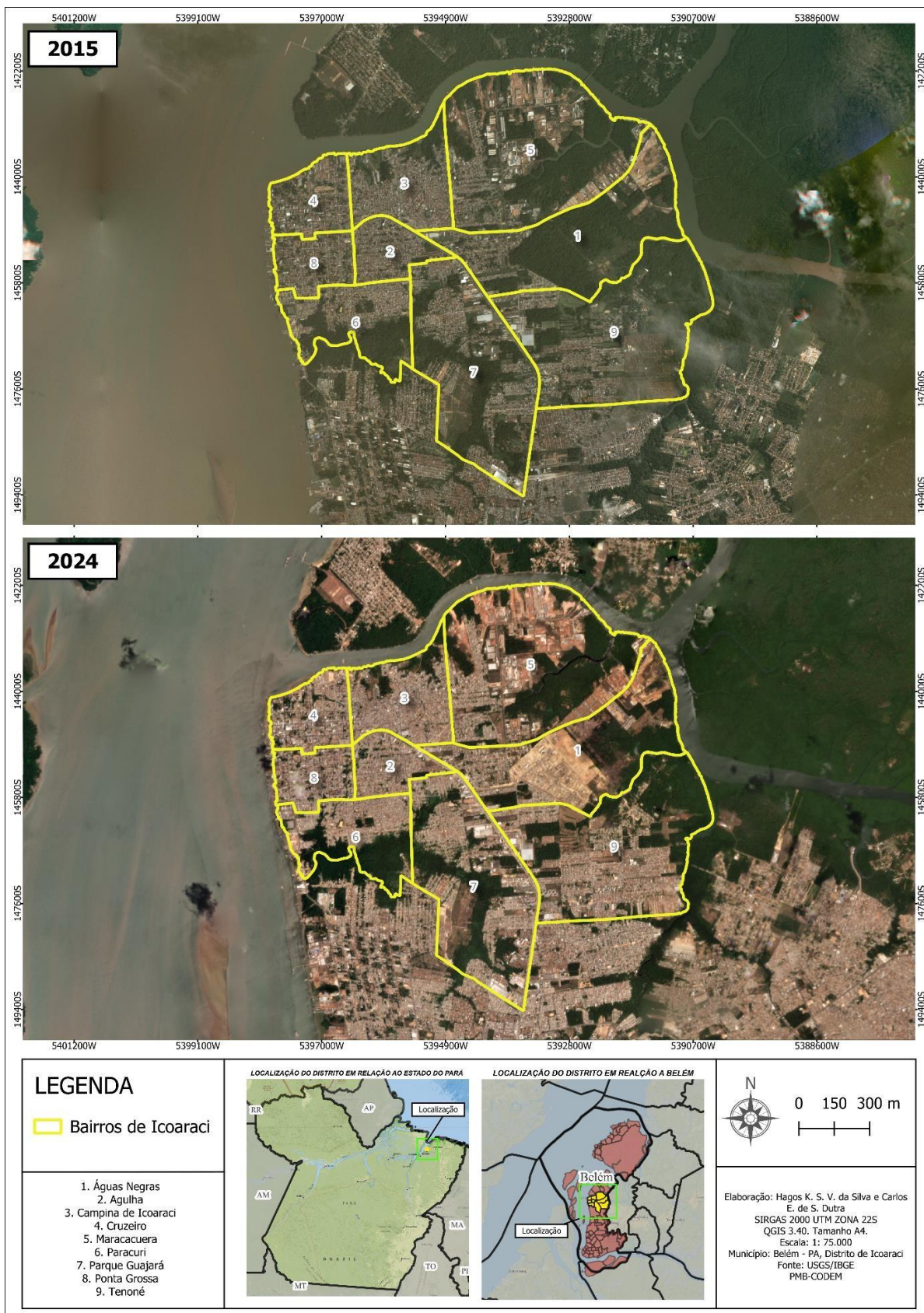
Fonte: os autores, 2025

Figura 10 - Carta-Imagem do Distrito de Icoaraci (2004 – 2015)



Fonte: os autores, 2025

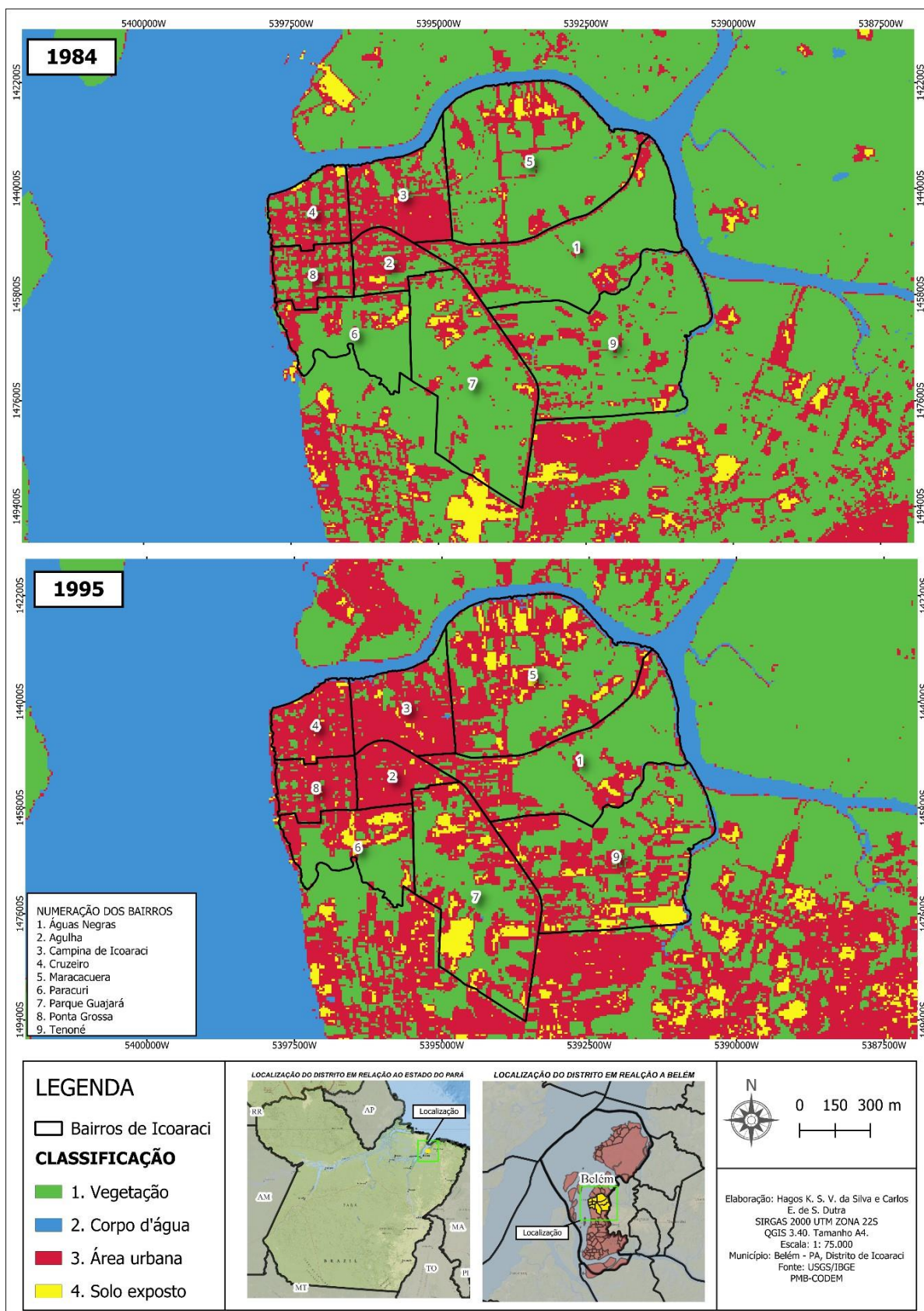
Figura 11 - Carta-Imagem do Distrito de Icoaraci (2015 – 2024)



Fonte: os autores, 2025

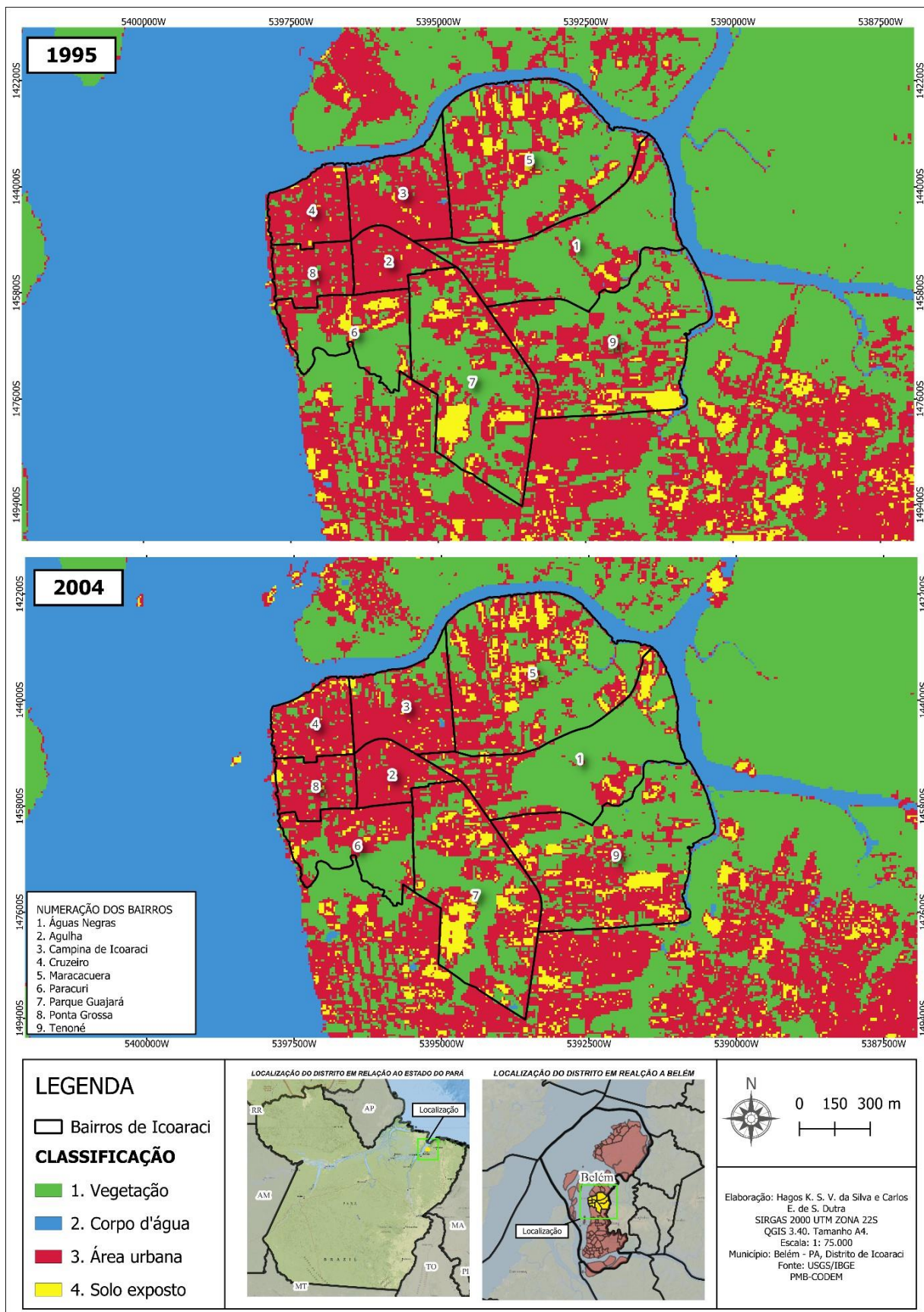
4.3 Cobertura da terra do Distrito de Icoaraci

Figura 12 - Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (1984 – 1995)



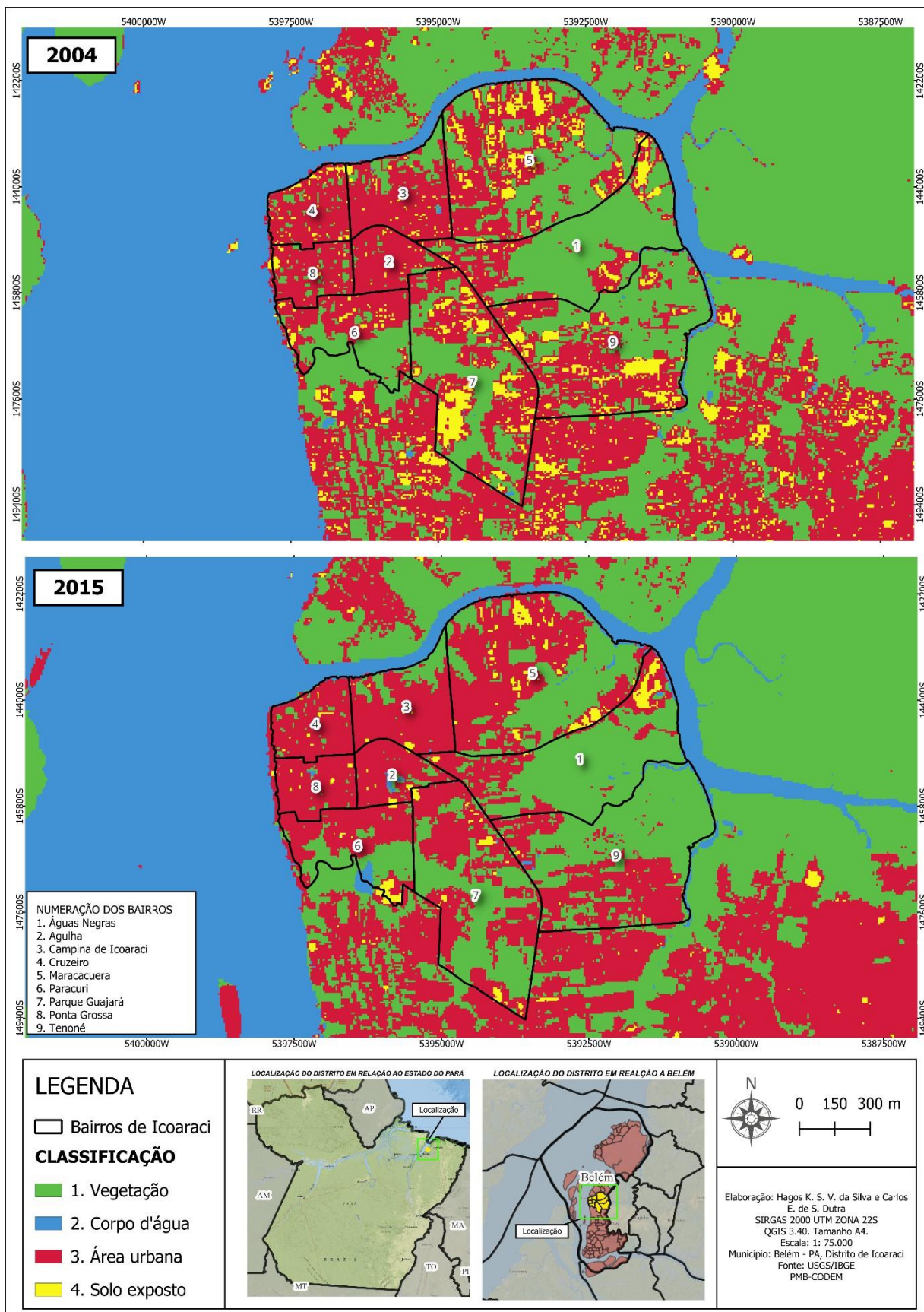
Fonte: os autores, 2025

Figura 13 - Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (1995 – 2004)



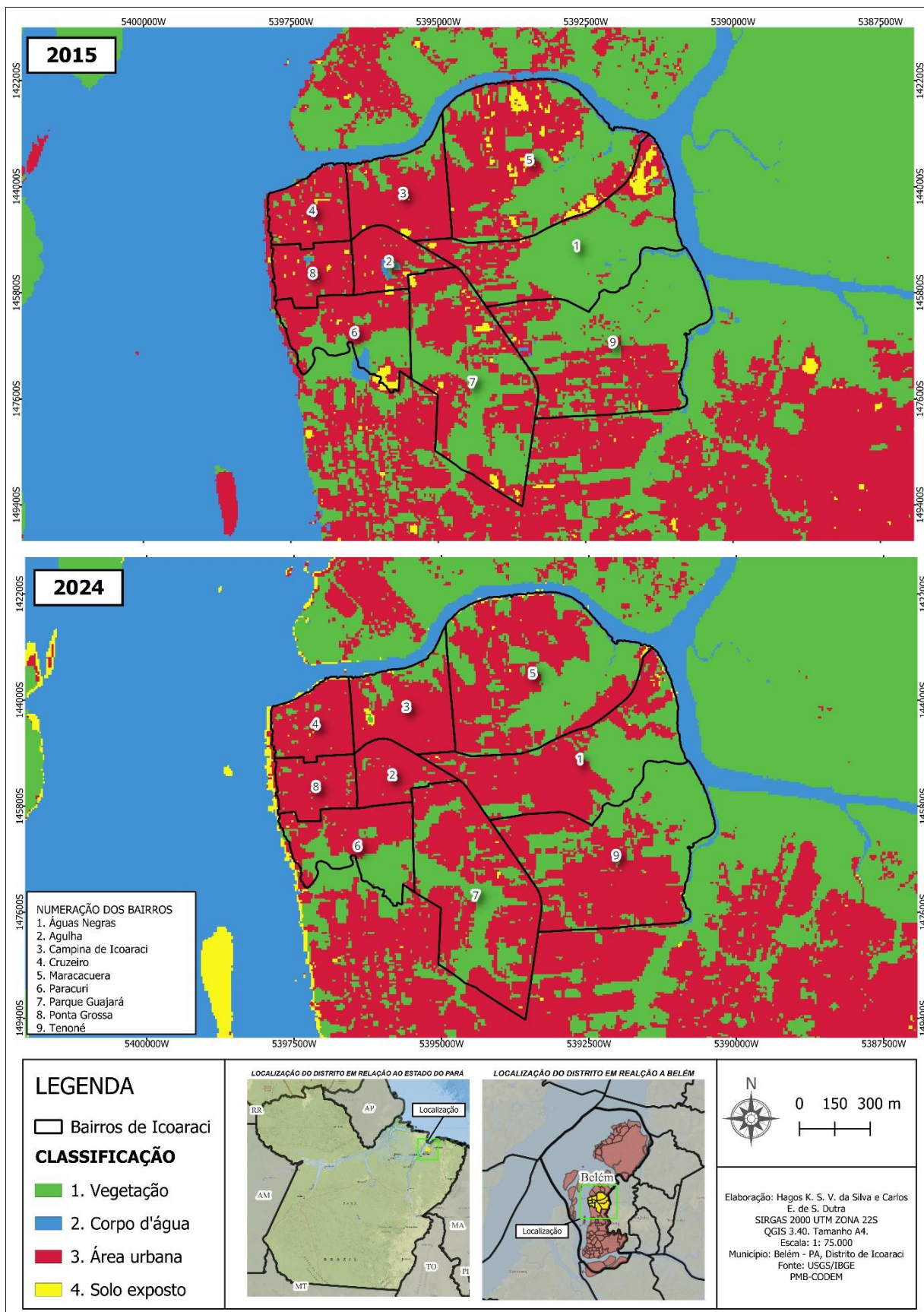
Fonte: os autores, 2025

Figura 14 - Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (2004 – 2015)



Fonte: os autores, 2025

Figura 15 - Mapa de cobertura da terra do Distrito de Icoaraci (2015 – 2024)

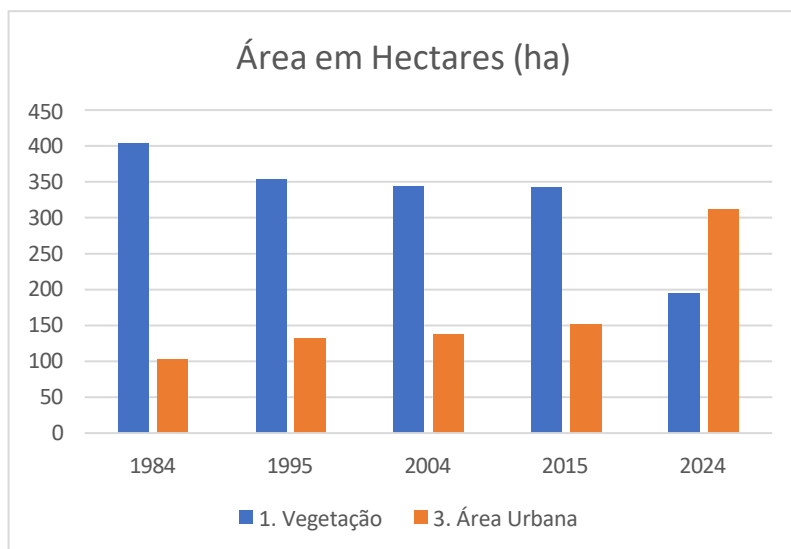


Fonte: os autores, 2025

Para a melhor compreensão do crescimento urbanístico no Distrito de Icoaraci foram realizados os mapas de classificação supervisionada, permitindo, a priori, uma visualização cartográfica, que fazendo a análise somente do mapa, já demonstra um aumento muito grande da área urbanizada, com uma densidade de crescimento urbano em todos os seus bairros.

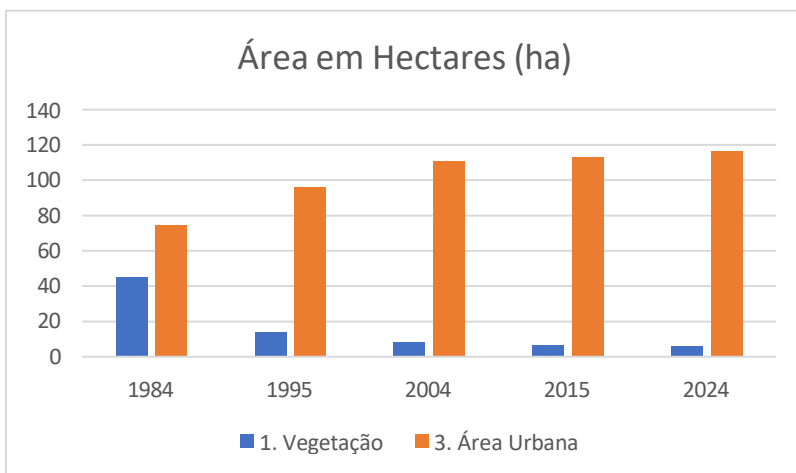
A partir dos shapefiles de classificação supervisionada, realizou-se a quantificação dos dados para as classes, destacando as de vegetação e área urbana, permitindo assim a elaboração de gráficos que ajudam a entender melhor como se deu o crescimento da área de estudo.

Figura 16 – Gráfico comparativo das classes no bairro Águas Negras



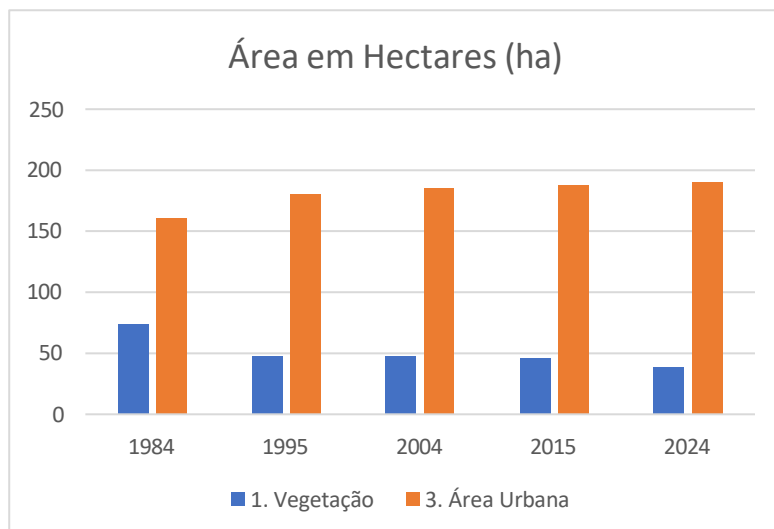
Fonte: os autores, 2025

Figura 17 – Gráfico comparativo das classes no bairro Agulha



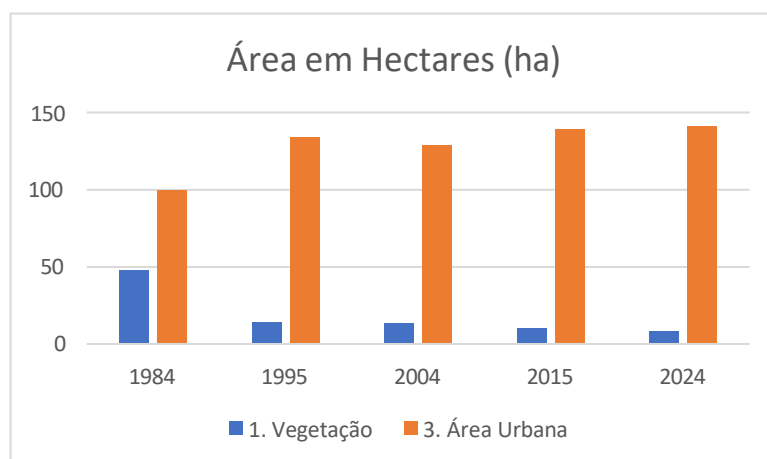
Fonte: os autores, 2025

Figura 18 – Gráfico comparativo das classes no bairro Campina de Icoaraci



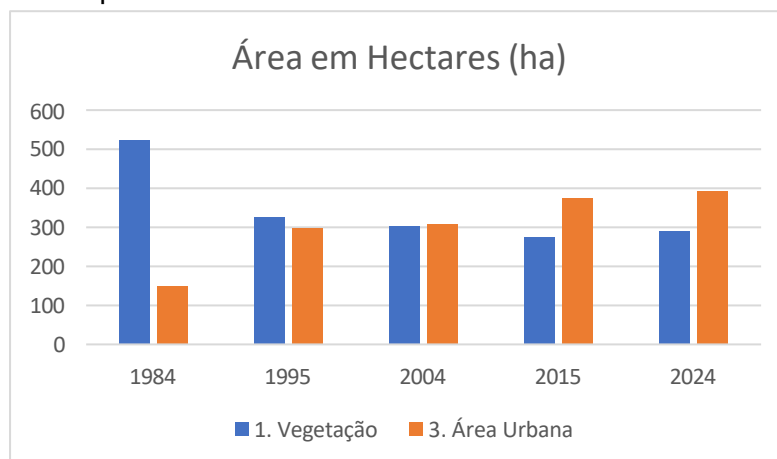
Fonte: os autores, 2025

Figura 19 – Gráfico comparativo das classes no bairro Cruzeiro



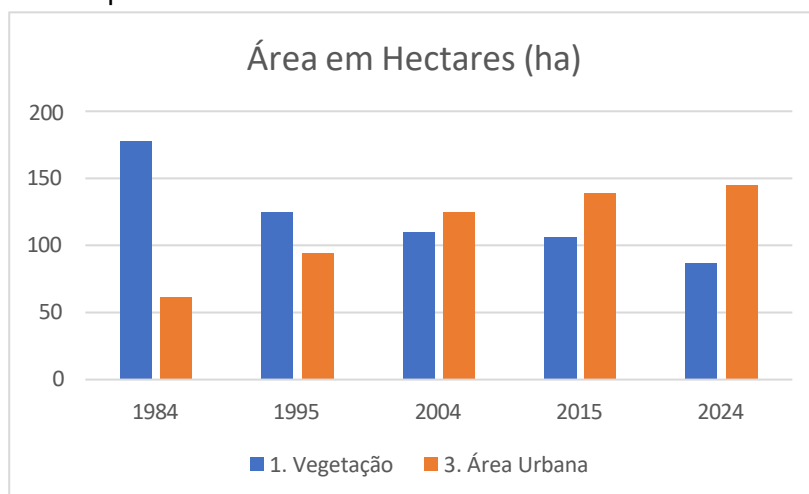
Fonte: os autores, 2025

Figura 20 – Gráfico comparativo das classes no bairro Maracacuera



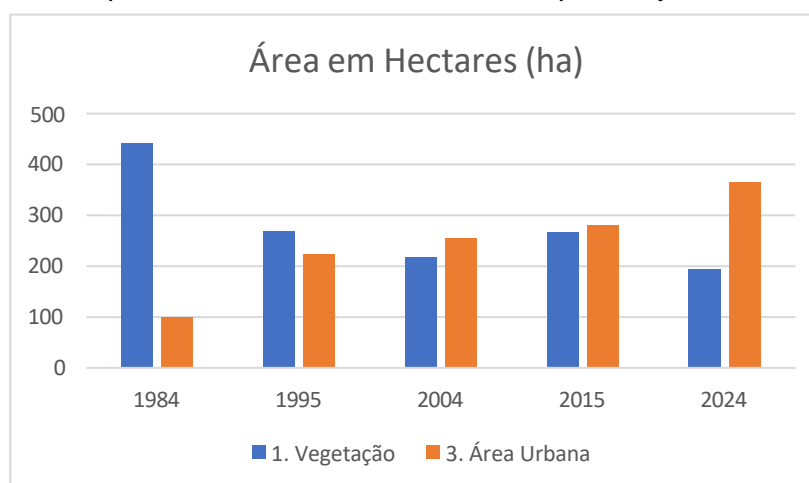
Fonte: os autores, 2025

Figura 21 – Gráfico comparativo das classes no bairro Paracuri



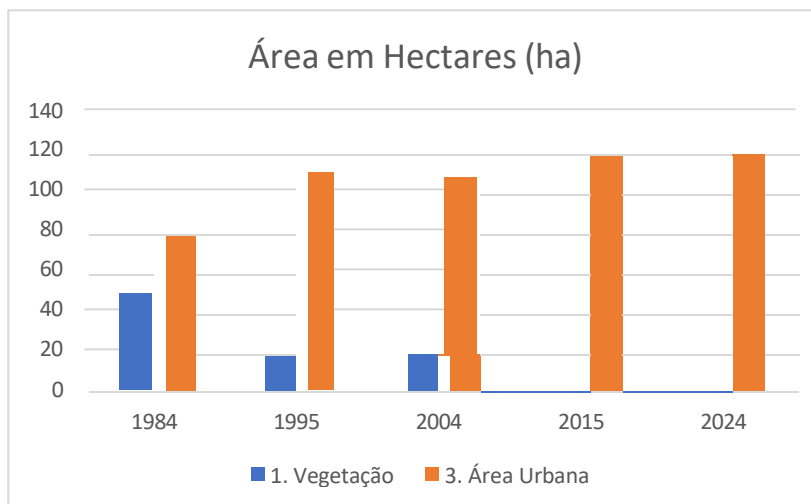
Fonte: os autores, 2025

Figura 22 – Gráfico comparativo das classes no bairro Parque Guajará



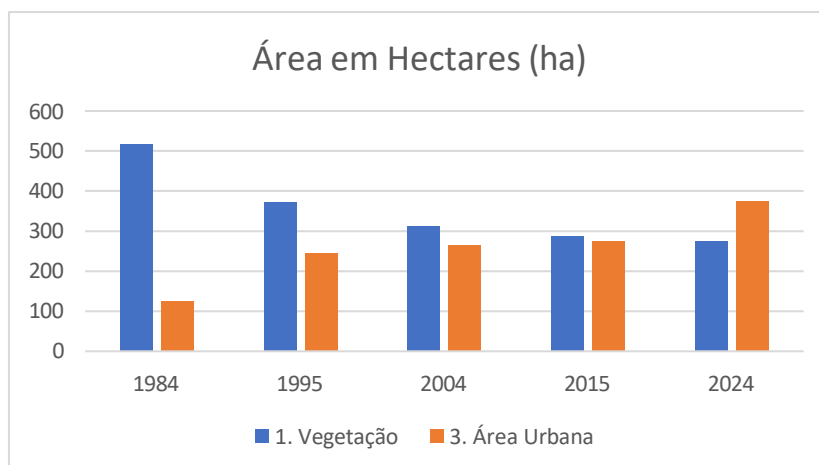
Fonte: os autores, 2025

Figura 23 – Gráfico comparativo das classes no bairro Ponta Grossa



Fonte: os autores, 2025

Figura 24 – Gráfico comparativo das classes no bairro Tenoné



Fonte: os autores, 2025

Os gráficos apresentados são responsáveis por mostrar um pequeno quantitativo do crescimento urbano ao longo das décadas, neles foram destacadas as duas principais classes de análise, vegetação e área urbana. Com os números apresentados nos gráficos, visualiza-se o crescimento contínuo da área urbana ao longo dos anos em todos os bairros do Distrito. Em alguns bairros, principalmente aqueles próximos a Baía do Guajará e o Furo do Maguari, os primeiros a serem povoados em Icoaraci, já apresentavam uma área urbana maior que a vegetação em suas comparações, que com o passar do tempo só intensificou seu processo de urbanização e consolidou sua área urbana. Somado a isso, os bairros que tinham uma área de vegetação maior no primeiro período da análise, tiveram a supressão de quase toda sua cobertura vegetal com o passar do tempo.

No geral, os mapas de classificação evidenciam uma urbanização intensa ao longo dos últimos quarenta anos, com uma perda considerável da cobertura vegetal e transformação da paisagem natural em um ambiente predominantemente urbano. Nos primeiros períodos de análise, a área urbana, representada em vermelho, estava concentrada principalmente na região mais próxima da costa e em alguns pontos dispersos nos bairros mais afastados, devido aos comércios e portos que eram bastante utilizados. Já nos períodos seguintes, observa-se uma expansão significativa das áreas urbanizadas, que em cada período de análise cresceu gradativamente, consolidando o crescimento da urbanização e a supressão da vegetação .

Esse crescimento atingiu quase toda a parte central do Distrito e avançou para as regiões anteriormente predominadas por vegetação. A vegetação, representada

em verde, sofreu uma drástica redução ao longo dos 40 anos analisados. No ano de 1984 haviam grandes áreas de vegetação contínua, especialmente nas partes leste e sul do Distrito, essas áreas nos períodos seguintes foram atingidas pelo processo de urbanização, restando somente algumas áreas verdes.

O solo exposto, representado em amarelo, indica áreas em transição, em processo de urbanização ou sujeitas a degradação ambiental. No ano de 1984 apareciam mais áreas em amarelo no limite do Distrito, com o passar dos anos essas áreas aumentaram por conta do processo de urbanização, e em 2024 quase todas essas áreas se consolidaram e se transformaram em um espaço urbano.

A substituição da vegetação por áreas urbanizadas acarretam em diversos problemas ambientais, como maior risco de enchentes devido à impermeabilização do solo, perda de biodiversidade e outros.

4.4 Impactos socioambientais

O avanço desordenado da urbanização ocasiona diversos impactos negativos, que afetam não só o meio ambiente como aqueles que o usufruem. Desse modo, destacamos alguns desses impactos negativos no Distrito de Icoaraci.

Figura 25 – Registro de impactos socioambientais (Acumulo de resíduos sólidos)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Rua Dois de Dezembro (1°18'14.75"S, 48°28'38.98"O)

Figura 26 – Registro de Impactos Socioambientais (Acumulo de resíduos sólidos)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Travessa Soledade (1°18'37.08"S, 48°28'46.64"O)

Figura 27 – Registro de impactos socioambientais (Alagamentos)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Travessa Souza Franco (1°18'14.74"S, 48°28'36.88"O)

Figura 28 – Registro de impactos socioambientais (Erosão do Solo)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Travessa Souza Franco (1°18'15.00"S, 48°28'42.26"O)

Figura 29 – Registro de impactos socioambientais (Construção próxima a drenagem)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Travessa Andradas (1°18'30.30"S, 48°28'41.87"O)

Figura 30 – Registro de impactos socioambientais (Drenagem)



Fonte: os autores, 2025. Localização: Travessa Andradas (1°18'30.30"S, 48°28'41.87"O)

Figura 31 – Impactos socioambientais (Supressão da vegetação)

A) Ano de 2018



Fonte: Google Earth (2025)

B) Ano de 2024



Fonte: Google Earth (2025)

O descarte irregular do lixo é uma das consequências do crescimento desenfreado no ambiente urbano, em Icoaraci não é diferente, as figuras 16 e 17 mostram isso. Com uma falta de urbanização adequada, gera diversos impactos na coleta dos resíduos sólidos, pois a falta de um planejamento e infraestrutura adequada dificulta ainda mais este processo. Destacam-se alguns pontos, as regiões que não apresentam um sistema eficiente de coleta, levam os moradores a descartar esse lixo de maneira irregular, como em terrenos baldios, rios e vias públicas. Outro fator, é a aglomeração de moradias em ocupações irregulares, que na maioria das vezes não tem serviço público básico, gerando um acúmulo de lixo e conseqüentemente a poluição ambiental.

A falta de planejamento adequado também contribui para o aumento de diversos pontos de alagamento no Distrito. Áreas que não possuem um sistema de drenagem adequado, com bueiros, canais e locais para o escoamento da água facilitam o processo de alagamento. Somado a isso, o descarte irregular do lixo em rios, e nos poucos bueiros que já tem, acabam atrapalhando o escoamento da água e gerando pontos de alagamento.

O desmatamento excessivo no ambiente urbano também contribui para esses alagamentos, pois a vegetação ajuda na absorção da água da chuva e reduzir a velocidade do escoamento superficial.

Com o crescimento desenfreado da área urbanizada no Distrito impactou diretamente na vegetação, ocorrendo uma supressão vegetal muito grande, que impacta diretamente em diversos aspectos no ambiente urbano, desde funções ornamentais até a contribuição positiva para o solo e clima.

Um processo ruim de pavimentação pode gerar diversos impactos a um determinado local, em Icoaraci isso não é diferente. Muitas áreas apresentam dificuldade de acesso em suas ruas, por conta de um asfalto que foi feito de maneira inadequada ou até mesmo locais que ainda não possuem pavimentação. Isso é um impacto direto do avanço da urbanização desordenada no Distrito, que aconteceu de uma maneira muito rápida, especialmente nas regiões mais periféricas e de ocupação irregular.

Em locais sem pavimentação adequada podem gerar diversos outros problemas para a população, como o aumento do número de doenças respiratórias por conta do tráfego de veículos, que acabam gerando poeira nesses ambientes. Somado a isso, pode gerar dificuldade na realização dos serviços públicos, como coleta de lixo, transporte público, iluminação e entre outros, por conta da dificuldade de acesso a essas áreas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa abordou um tema que ocorre desde séculos passados, mas está presente no nosso cotidiano, o processo de urbanização tende a crescer cada vez mais com o passar do tempo, é uma expectativa que deveria ser positiva, mas a partir do momento que acaba prejudicando a natureza e os seres vivos é necessária uma intervenção para entender de que forma este processo pode ser melhorado.

Com isso, a utilização do Geoprocessamento, em diversas de suas áreas, mas principalmente na elaboração dos mapas, nos ajuda a compreender de maneira mais clara como ocorreu o avanço da urbanização no Distrito de Icoaraci.

A elaboração de mapas e gráficos permite uma melhor visualização do processo de urbanização em Icoaraci, visualizam-se através dos mapas as grandes áreas desmatadas, que sofreram com as ações antrópicas, sendo elas para construção de moradias ou aquelas designadas para as indústrias. Somado a isso, os gráficos elaborados, ajudam a entender de maneira mais precisa, especificamente quantificando esse crescimento, e como ele impactou no local de estudo. A rápida urbanização ocorreu sem planejamento adequado, aumentando a pressão sobre infraestrutura e serviços urbanos, como saneamento básico, transporte e habitação.

Caso esse ritmo de crescimento continue é provável que as poucas áreas de vegetação existentes, também sejam ocupadas. Para tentar minimizar esses impactos seria necessário aplicar de maneira mais efetiva as leis voltadas à preservação ambiental, criação de áreas verdes e um planejamento urbano sustentável.

Somado a isso, diversas leis que servem pra ajudar o meio ambiente e o espaço urbano estão desatualizadas. O plano diretor do município que dispõe sobre a obrigatoriedade dos gestores responsáveis por organizar o espaço urbano, não é colocado em prática em Belém, conseqüentemente no Distrito.

Além disso, a aplicabilidade dessas leis e a falta de fiscalização do espaço urbano pelos órgãos públicos impacta diretamente, de maneira negativa, no meio ambiente e na sociedade, causando uma má coleta de resíduos sólidos, dificuldade de acesso as áreas periféricas, um transporte público que não atende as condições necessárias pela população, um sistema de drenagem ineficiente para diversos bairros do Distrito de Icoaraci, e em toda capital Paraense, é necessário um acesso

ao sistema de saúde de maneira mais fácil e eficiente, além de diversos outros impactos negativos. Dessa forma, é preciso uma atualização da legislação, e atenção dos órgãos públicos para um melhor planejamento e funcionamento do espaço urbano.

Com isso, o presente estudo contribuiu para uma análise espacial da urbanização em Icoaraci, podendo futuramente servir como base para outros trabalhos, tanto na região do Distrito ou em outros locais que a mesma metodologia possa ser aplicada.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Estevão José da Silva. **Formação de georrelevos antrópicos na Amazônia: estudo de caso na rodovia Belém-Brasília (BR-010)**, Estado do Pará. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2015. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_9cc2ea5a3af54c3223774dfbd54d1be1. Acesso em: 10 fev. 2025.

BARBOSA, Estevão José da Silva. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento urbano e regional**. 2022. Disponível em: Acervo pessoal.

BARGOS, Danúbia Caporusso; MATIAS, Lindon Fonseca. **Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/75826191/38295.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BELÉM. **Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/segep/download/coletanea/PDF/n_urban_p/pdu_belem.pdf. Acesso em: 18 mar. 2025

BELÉM. **Lei nº 8.655, de 30 de Julho, 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Plano_diretor_atual/Lei_N8655-08_plano_diretor.pdf. Acesso em: 25 mar. 2024.

BONAMETTI, João Henrique. **Arborização urbana**. Revista Terra & Cultura: cadernos de ensino e pesquisa, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2020. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/1412>. Acesso em: 11 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 18 mar. 2025.

CASSILHA, Gilda A.; CASSILHA, Simone A. **Planejamento urbano e meio ambiente**. Curitiba: lesde Brasil SA, p. 14, 2009. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~felipe/Livro%20Planejamento.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

Diário do Pará, 2024. Disponível em: <https://diariodopara.dol.com.br/belem/educacao-por-meio-da-ceramica-em-icoaraci-111381/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

DIAS, Mario Benjamin. **Urbanização e ambiente urbano no distrito administrativo de Icoaraci**, Belém-PA. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://diariodopara.dol.com.br/belem/educacao-por-meio-da-ceramica-em-icoaraci-111381/>. Acesso em: 18 abr. 2024.

DUARTE, Fábio. **Planejamento urbano**. Editora Ibpex, 2009. Acesso em 12 fev. 2025. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=cAZ6ZNhBBDQC&oi=fnd&pg=PT4&dq=DUARTE,+F%C3%A1bio.+Planejamento+urbano&ots=li-dcx5qOU&sig=TW_h_noU4Q9Mv5Ty4Dzq4VYPo3EY#v=onepage&q=DUARTE%2C%20F%C3%A1bio.%20Planejamento%20urbano&f=false. Acesso em: 21 jan. 2025.

ENGESAT, 2013. Disponível em <https://www.engesat.com.br/imagem-de-satelite/landsat-8/>. Acesso em: 03 jul. 2024.

ENGESAT, 2013. Disponível em <https://www.engesat.com.br/imagem-de-satelite/landsat/>. Acesso em: 03 jul. 2024.

FERREIRA, Jackeline de Oliveira. **Maus-tratos e abandono de animais domésticos em Ananindeua – PA**: uma análise por meio do Geoprocessamento. Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2023. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/6550>. Acesso 01 jan. 2025.

G1, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2024/03/20/no-para-estado-da-cop-30-91percent-da-populacao-nao-tem-coleta-de-esgoto-diz-levantamento.ghtml/>. Acesso em 24 jan. 2025.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. **A vegetação nos centros urbanos**: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia, v. 1, n. 1, p. 19- 29, 2003. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/270>. Acesso em: 11 fev. 2025.

GUMIERO, Rafael Gonçalves; REDÓN, Sergio Moreno. **Interiorização da pós-graduação em planejamento urbano e regional na Amazônia**: a trajetória do PPGPAM. DRd-Desenvolvimento regional em debate, v. 13, n. ed. esp., p. 117-136, 2023. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10103128>. Acesso em: 08 fev. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base cartográfica contínua 2023. Disponível em: http://ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2023/. Acesso em: 26 set. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha de setores censitários. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html>. Acesso em: 26 set. 2024.

JÚNIOR, José Carlos Ugeda. **Planejamento da paisagem e planejamento urbano**: reflexões sobre a urbanização brasileira. Revista Mato-Grossense de Geografia, v. 17, n. 01, 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geografia/article/view/764>. Acesso em: 01 jan. 2025.

LEITE, Marcos Esdras et al. **Geotecnologias aplicadas ao mapeamento do uso do solo urbano e da dinâmica da favela em cidade média**: o caso de Montes Claros/MG. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5769/576963558004.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2025.

LEITE, Marcos Esdras; ROSA, Roberto. **Geografia e geotecnologias no estudo urbano. Caminhos de geografia**, v. 17, n. 17, p. 180-186, 2006. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/15396/8695>. Acesso em: 03 jan. 2025.

LIBÓRIO, Vitor Menezes; ALDENAS, Kássio Braga. **Análise dos impactos e as alterações na paisagem urbana do Rio Maguari-Açú em Ananindeua – PA.** Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2023. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/6668>. Acesso em: 01 jan. 2025.

Revista Cenarium, 2024. Disponível em <https://revistacenarium.com.br/favelizacao-desafia-belem-em-questoes-historicas-e-direito-a-cidade/>. Acesso em 24 jan. 2025

ROLNIK, Raquel. **A construção de uma política fundiária e de planejamento urbano para o país: avanços e desafios.** Cadernos Ipea: Políticas Sociais-acompanhamento e análise, v. 12, p. 199-210, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/download/47889830/ROLNIK__A_construcao_de_uma_politica_fundiaria.pdf. Acesso em 12 fev. 2025.

ROSSETTI, Lucimari Aparecida Franco Garcia. **Geotecnologias aplicadas à caracterização e mapeamento das alterações da cobertura vegetal intra-urbana e da expansão urbana da cidade de Rio Claro (SP).** 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/c093b0f1-d93b-491e-a656-591ff2881655>. Acesso em 12 fev. 2025.

SANTOS, A. M. S. P. **Planejamento urbano: para quê e para quem.** Revista de Direito da Cidade, v. 1, n. 1, p. 51-94, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Angela-Penalva-Santos/publication/286166398_Planejamento_urbano_para_que_e_para_quem_Urban_Planning_for_what_and_for_whom/links/56cf29c808ae059e375950a2/Planejamento-urbano-para-que-e-para-quem-Urban-Planning-for-what-and-for-whom.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

SCHUCH, Mara Ione Sarturi et al. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias.** 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9600>. Acesso em: 09 jan. 2025.

SHINKAI, Paula Jéssica de Lima. **Cartografia sistemática do Estado do Pará – Atlas Digital.** Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2024. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/7227>. Acesso em: 09 jan. 2025.

SOBREIRA, Frederico Garcia; SOUZA, LA de. **Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento urbano.** Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, v. 2, n. 1, p. 79-97, 2012. Disponível em: <https://www.abge.org.br/downloads/revistas/rev-RevistaABGE-art3.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2025.

SOUZA, Renata Durans Pessoa de. **A Área de expansão de Belém: um espaço de múltiplas vivências.** 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará. Belém. Disponível em: <https://ppgau.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/documentos/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Renata%20Durans%20Pessoa%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Estruturação urbana e centralidade.** Observatório geográfico da América Latina. EGAL, 1991. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal3/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/04.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2024.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **O chão arranha o céu**: a lógica da (re) produção monopolista da cidade. 1991. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000734909>. Acesso em: 09 dez. 2024.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. Studio nobel, 1998. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=04Lmnl2ESVMC&oi=fnd&pg=PA157&dq=Espa%C3%A7o+intra-urbano+no+Brasil&ots=EWeUJGHP4&sig=l6x842regFiil6yyIkRoed679IA#v=onepage&q=Espa%C3%A7o%20intra-urbano%20no%20Brasil&f=false>. Acesso em: 15 jan. 2025.