



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

THIAGO PINHEIRO DA COSTA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA
SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE
SALINÓPOLIS**

ANANINDEUA, PA

2025

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

THIAGO PINHEIRO DA COSTA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA
SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE
SALINÓPOLIS**

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. Paulo Alves de Melo.

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)

P654g Pinheiro da Costa, Thiago.
Geoprocessamento aplicado à análise da expansão
urbana sobre as áreas de preservação ambiental no
município de Salinópolis / Thiago Pinheiro da Costa. — 2025.
17 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Alves de Melo
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua,
Curso de Geoprocessamento, Ananindeua, 2025.

1. Cidade. 2. Expansão urbana. I. Título.

CDD 016.558115

THIAGO PINHEIRO DA COSTA

**GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE DA EXPANSÃO
URBANA SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO
MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS**

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: 25/02/2025

Conceito: Excelente

Ananindeua – PA

Paulo Alves de Melo

Orientador(a) – Presidente(a) da Banca Avaliadora

UFPA

Paulo Celso Santiago Bittencourt

Primeiro examinador

UFPA

Artur Vinícius Ferreira dos Santos

Segundo Examinador

UFPA

Thiago Pinheiro da Costa

Discente

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA SOBRE AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS

Thiago Pinheiro da Costa¹
Paulo Alves de Melo²

RESUMO

O geoprocessamento é uma ferramenta poderosa que integra a análise espacial e a tecnologia da informação para o estudo de fenômenos geográficos. No município de Salinópolis, essa tecnologia tem sido crucial para avaliar como a expansão urbana está afetando as áreas de preservação ambiental. Utilizando técnicas como análise de imagens de satélite, SIG e modelagem espacial, é possível identificar padrões de ocupação, quantificar perdas de áreas verdes e avaliar impactos ambientais. Essas análises fornecem suporte para o planejamento urbano sustentável, ajudando gestores e ambientalistas na tomada de decisões informadas.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; Urbanização; Zona costeira.

ABSTRACT

Geoprocessing is a powerful tool that integrates spatial analysis and information technology to study geographic phenomena. In Salinópolis, this technology is essential for assessing how urban expansion affects environmental preservation areas. Using techniques such as satellite image analysis, GIS, and spatial modeling, it is possible to identify land occupation patterns, quantify green area losses, and assess environmental impacts. These analyses support sustainable urban planning, assisting managers and environmentalists in making informed decisions.

Key words: Remote Sensing. Urbanization. Coastal Zone.

1 INTRODUÇÃO

A Geografia sempre teve um papel essencial na compreensão das dinâmicas espaciais e das transformações da Terra, principalmente diante do crescimento urbano acelerado e seus impactos ambientais. A urbanização desordenada, aliada a atividades exploratórias como pecuária extensiva, monoculturas e desmatamento, exerce uma grande pressão sobre os

¹ Graduando(a) do curso de Geoprocessamento da Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus Ananindeua – CANAN. E-mail: thiago.costa@ananindeua.ufpa.br

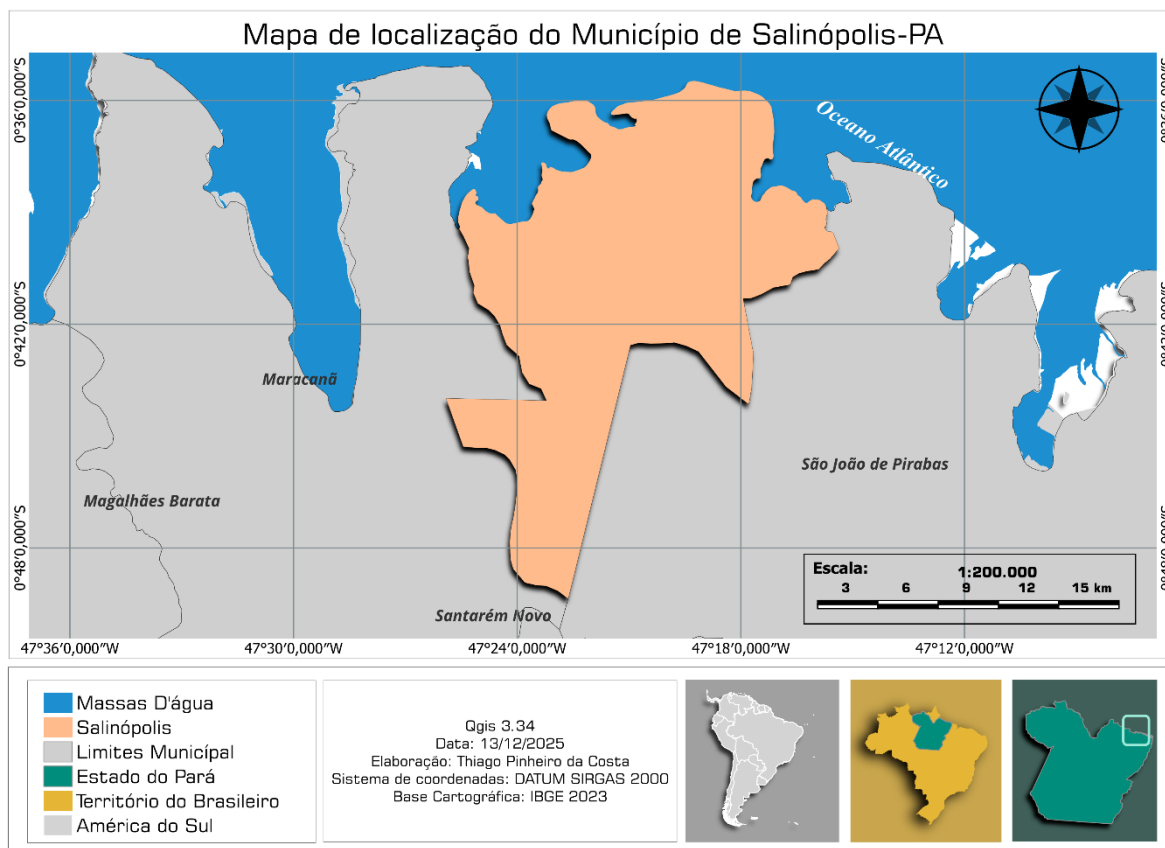
² Orientador(a). Doutor(a) em Geografia. Docente e pesquisador(a) na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento – da UFPA-CANAN. E-mail: paulomelo@ufpa.br

recursos naturais, comprometendo a sustentabilidade ambiental, social e econômica. No município de Salinópolis, localizado no nordeste do Pará, esse crescimento tem resultado na degradação de ecossistemas sensíveis, como dunas e manguezais, além da contaminação de águas subterrâneas devido à ocupação irregular. A expansão da malha urbana tem sido impulsionada pelo turismo e pelo fenômeno do veraneio marítimo, levando à ocupação de áreas protegidas e afetando a biodiversidade local. Um dos principais desafios é a manutenção da estabilidade da linha de costa, comprometida pela ação humana e por processos naturais. Nesse contexto, o geoprocessamento surge como uma ferramenta essencial para a análise e monitoramento das mudanças na paisagem, permitindo mapear padrões de ocupação, quantificar perdas ambientais e embasar estratégias de mitigação. Utilizando sensoriamento remoto e análise espacial, a pesquisa avalia o impacto da urbanização sobre as áreas de preservação permanente em Salinópolis. Os resultados apontam para a necessidade urgente de políticas públicas eficazes, voltadas para um planejamento urbano sustentável, que permita conciliar o desenvolvimento da cidade com a conservação ambiental. Dessa forma, o estudo reforça a importância das geotecnologias na gestão territorial e na preservação dos recursos naturais, garantindo melhor qualidade de vida para as populações locais.

1.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Salinópolis, localizado no nordeste do estado do Pará, faz parte da zona costeira paraense, sendo um destino turístico de grande relevância, especialmente durante as férias e feriados prolongados. O município está limitado a oeste por Maracanã, ao sul por São João de Pirabas e ao norte e leste pelo Oceano Atlântico. Possui uma área de aproximadamente 22.612.000 hectares e uma população estimada de 48.168 habitantes (IBGE, 2024), estando a cerca de 200 km de Belém (Fig. 1).

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Salinópolis – PA



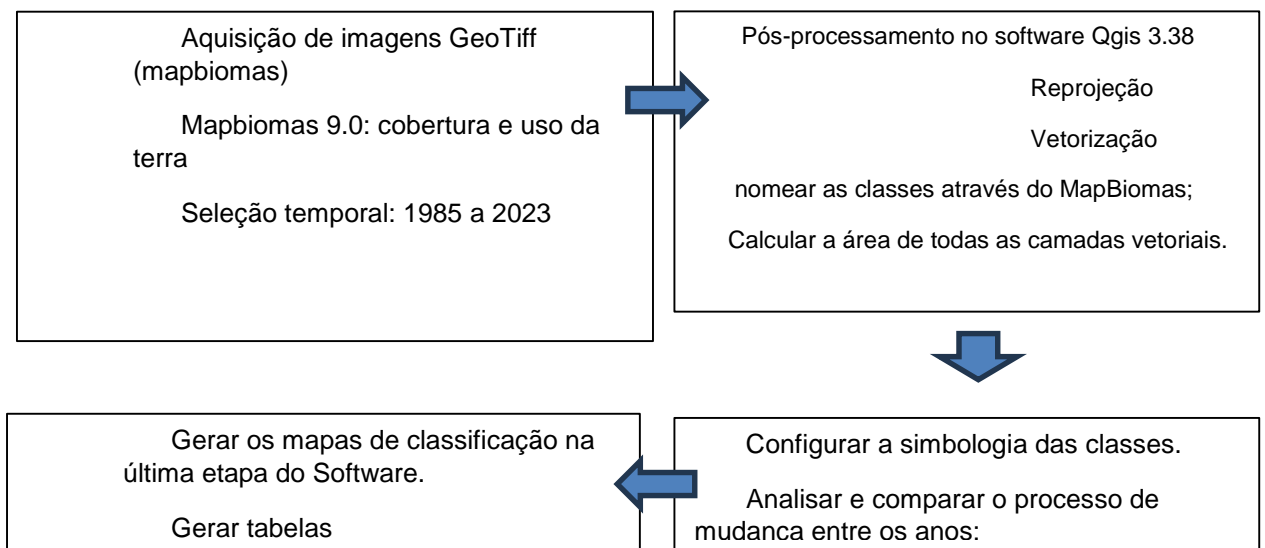
Fonte: elaboração própria, 2025

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia a ser utilizada para a realização do trabalho (Fig. 2) foi baseada inicialmente nos levantamentos e revisões bibliográficas. Esta etapa possibilitará um levantamento de informações valiosas acerca dos espaços de análise presentes em trabalhos como teses, dissertações e monografia de conclusão de curso. A finalidade é dimensionar os aspectos visíveis da urbanização e o crescimento desordenado da cidade. Posteriormente, a partir do uso de técnicas para o mapeamento do uso e cobertura do solo, será feita uma análise multitemporal compreendendo um espaço de tempo que será suficiente para conseguir exibir o avanço das áreas urbanas com predominância para o avanço em direção às áreas de manguezais. Para a aquisição das imagens foi usado o banco de dados do site do MapBiomias (Fig. 3), pelo método de recorte por município através dos toolkits preparados no Google Earth Engine (GEE) (Fig. 4-5). As escolhas das imagens foram baseadas em um padrão de tempo de 10 anos e na disponibilidade mais atual (1985, 1995, 2005, 2015 e 2023). Para o tratamento das imagens houve a necessidade de reprojeter os dados para diminuir os possíveis erros no cálculo de área

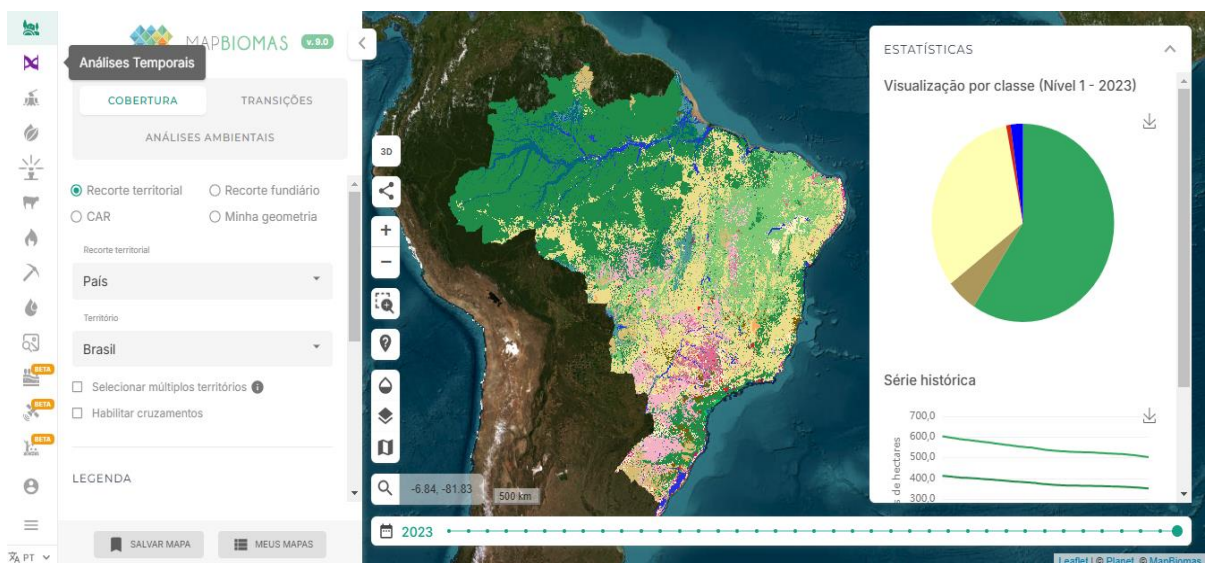
(Fig. 6). Na próxima etapa foi realizada a conversão das imagens Raster para Vetor (Fig. 6), pois essa ação possibilita visualizar, através de expressão de cálculos, a área de cada classe do mapeamento do MapBiomias. Ainda nessa etapa foi definido a composição das cores baseada em cada classe na paleta de cores do MapBiomias em todas as camadas. E na última etapa foi feita a confecção dos mapas do uso de cobertura da terra para seguir a interpretação da variação de mudança de paisagens ao longo dos anos e as tabelas de quantificação de áreas (Fig. 7).

Figura 2 – Fluxograma das etapas da metodologia



Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 3 – site da Plataforma MapBiomias



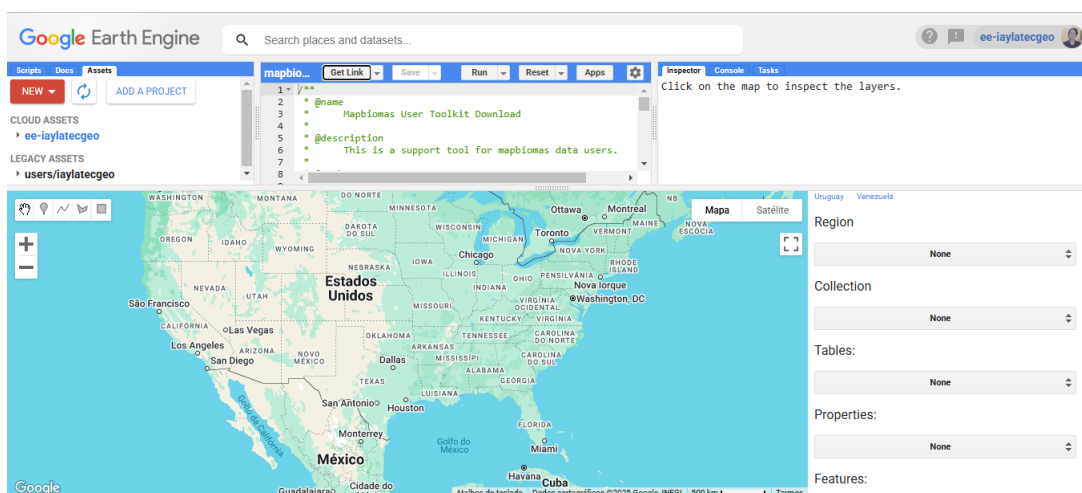
Fonte: Mapbiomas: Acesse a Plataforma: Plataforma MapBiomias uso e cobertura

Figura 4 – Acesso para o Google Earth Engine



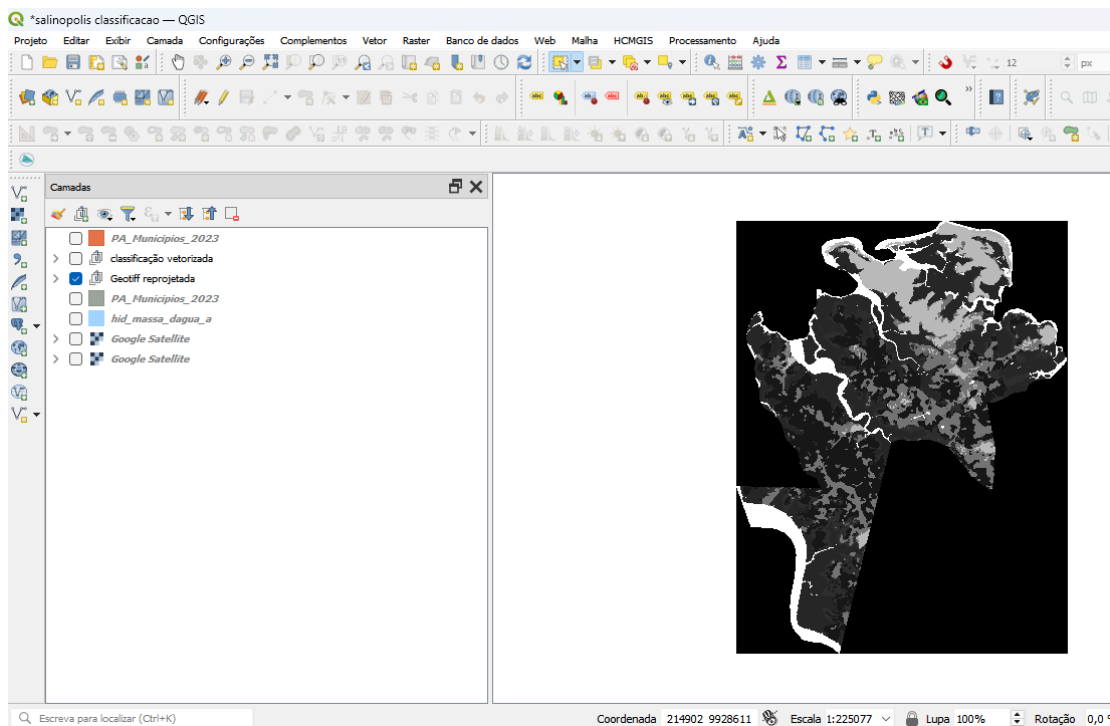
Fonte: Mapbiomas: Mapas e dados: download: Cobertura e Uso da Terra (Coleção 9)

Figura 5 – Plataforma de acesso Google Earth Engine.



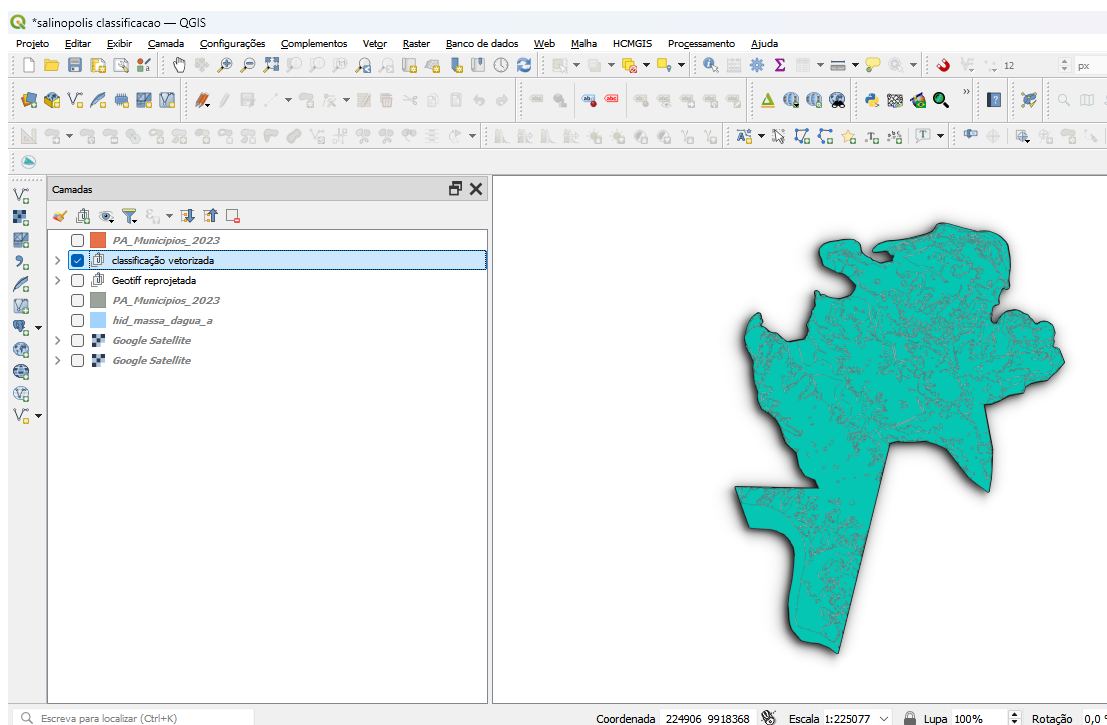
Fonte: Google Earth Engine

Figura 6 – Software QGIS versão 3.38 – imagem Geotiff



Fonte: QGIS versão 3.38

Figura 7 – software QGIS versão 3.38 – Camada vetorizada



Fonte: QGIS versão 3.38

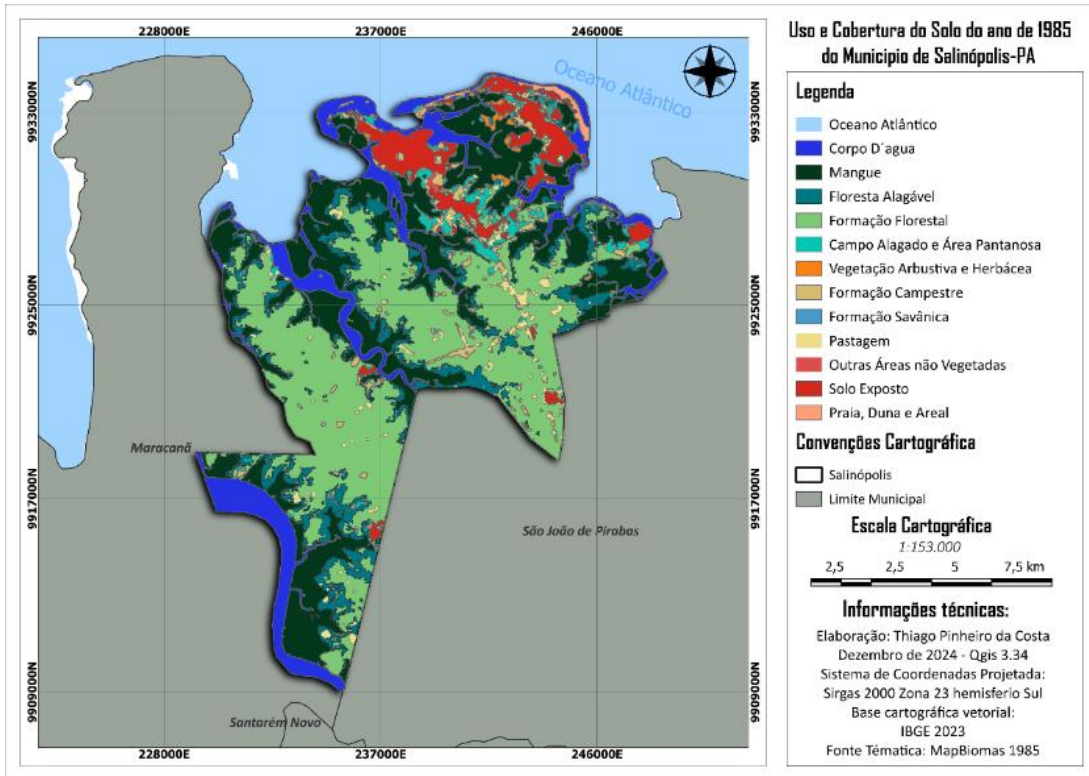
3 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

A urbanização na zona costeira brasileira ocorre devido a fatores econômicos e sociais, sendo impulsionada principalmente pelo turismo e veraneio marítimo. Estudos como os de Moraes (2007) e Santos (2002) indicam que essa valorização do litoral leva à expansão desordenada das cidades. A expansão deste processo tem motivado o avanço de novas formas de apropriação do espaço da cidade de Salinópolis, e que ao mesmo tempo reflete a atuação de vetores contemporâneas no processo de ocupação Urbana na Zona Costeira, expressos na disseminação do fenômeno da segunda residência (Veraneio marítimo) e no desenvolvimento da atividade turística. (Moraes, 2007) Por conta disso, Salinópolis atualmente concentra em seu espaço urbano uma diversidade de práticas socioespaciais marcadas pela complexidade e conflitos inerentes ao processo de reprodução espacial das cidades capitalistas (Corrêa, 2004). O geoprocessamento surge como uma solução essencial para compreender e mitigar os impactos ambientais dessa urbanização, permitindo a análise espacial precisa das mudanças no uso do solo e subsidiando políticas de preservação ambiental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

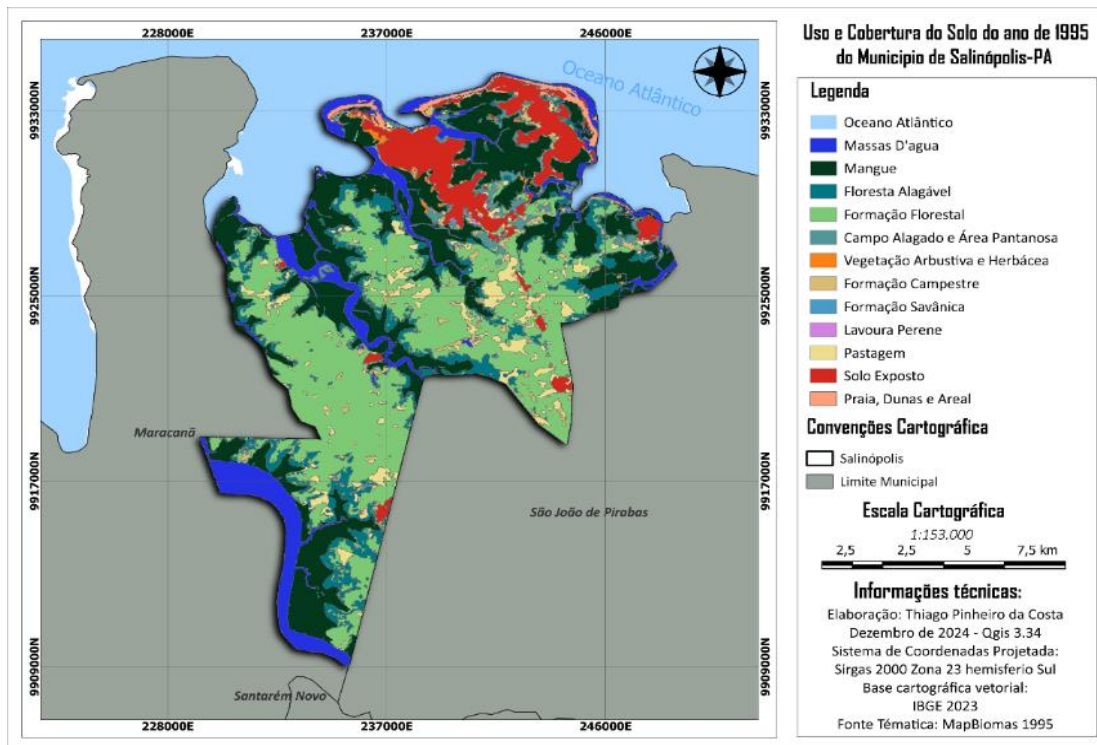
Após seguir com as etapas de processamento, transformação de imagem e análise da tabela de áreas quantificadas em todos os anos entre 1985 a 2023 (Fig. 8-12, Fig. 14, Tab. 1), revelou-se um avanço significativo e preocupante da ocupação urbana sobre áreas de manguezais e dunas. A área de manguezais permaneceu relativamente estável ao longo dos anos, mantendo cerca de 27% da cobertura total. Essa estabilidade pode estar relacionada à rápida regeneração natural desse ecossistema, cujo processo de recuperação pode levar de 5 a 30 anos. Na formação florestal houve uma redução significativa da área, que caiu de 37,28% (1985) para 24,48% (2023). Em contrapartida a pastagem cresceu notoriamente, passando de 1,53% (1985) para 24,48% (2023). O solo exposto teve um aumento gradual nesta soma de tempo, iniciando uma marca de 5,956 % a 10,01%. E a classe de Praia, dunas e areal teve um leve aumento até 2005, mas depois sofreu uma perda significativa até 2023, de 1985 com 0,812% e ficou com 0,639% em 2023 como mostra no gráfico da Figura 13, dando destaque para a classes de Mangue, Formação Florestal, Pastagem e Solo Exposto.

Figura 8 – Classificação de Salinópolis (1985)



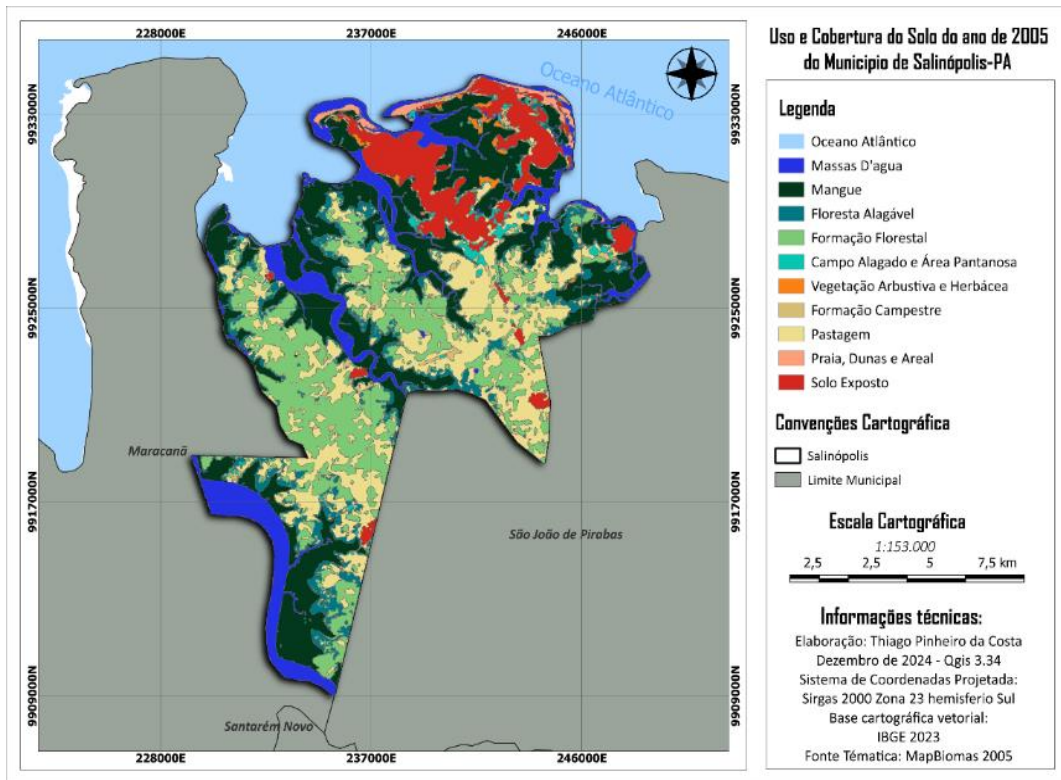
Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 9 – Classificação de Salinópolis (1995)



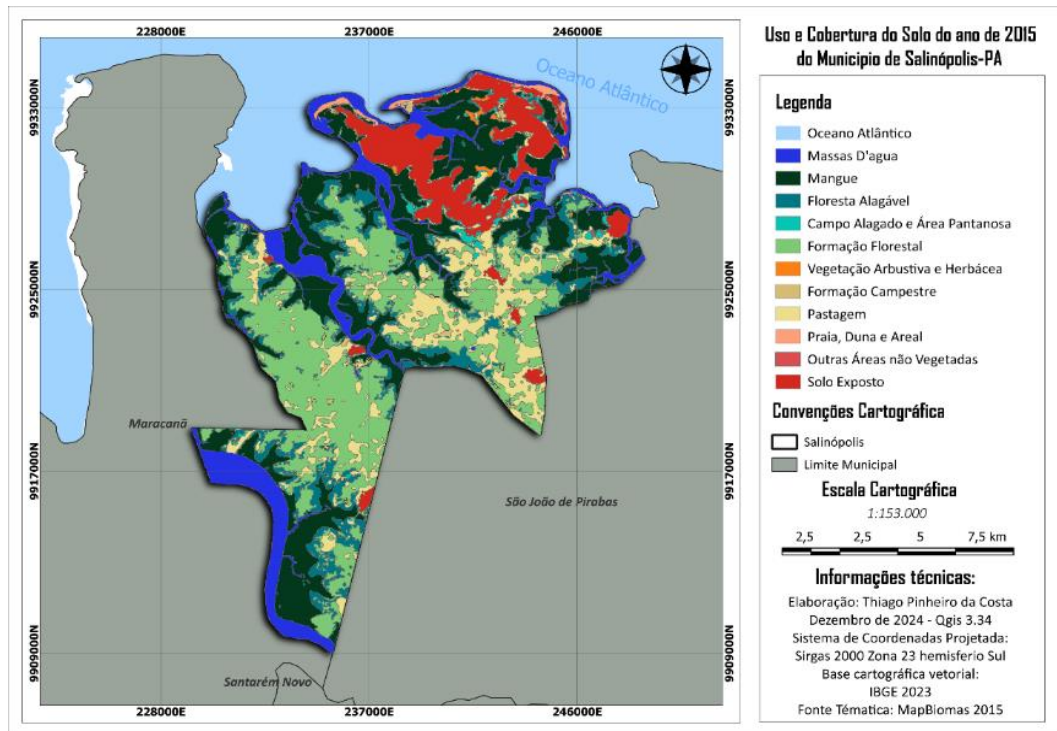
Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 10 – Classificação de Salinópolis (2005)



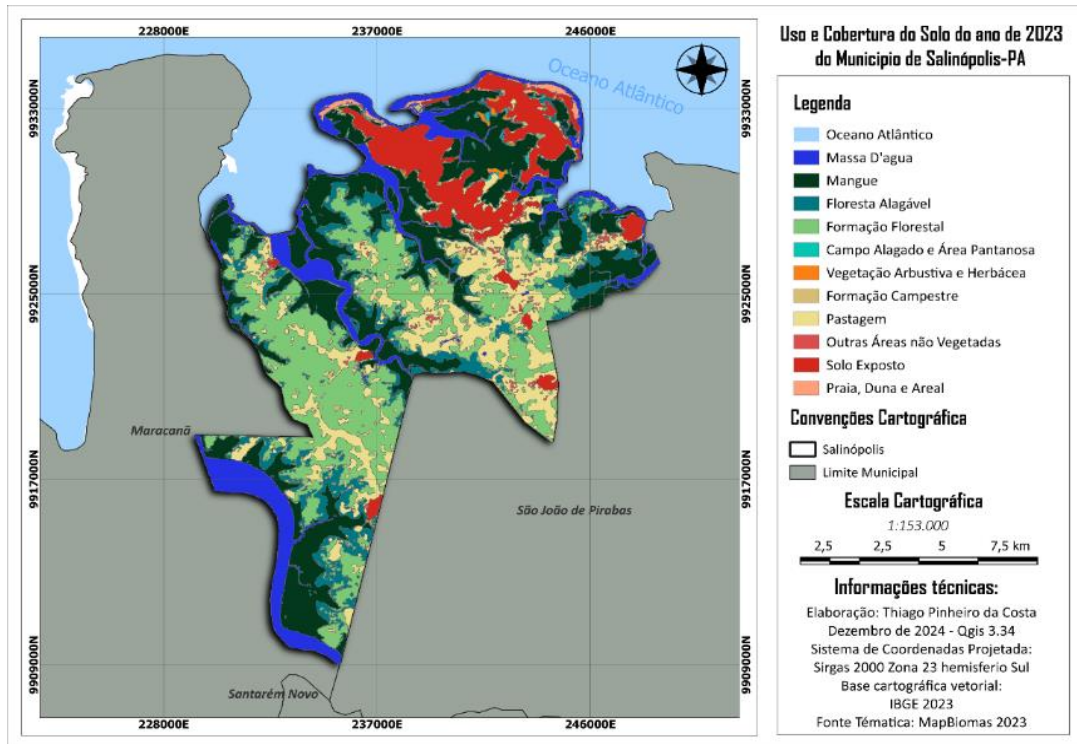
Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 11 – Classificação de Salinópolis (2015)



Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 12– Classificação de Salinópolis (2023)



Fonte: elaboração própria, 2025

Esse aumento de construção em área de preservação, evidenciou a necessidade de medidas de controle. Pois essa degradação ambiental resultou no comprometimento da biodiversidade e da qualidade de vida dos moradores, além da degradação paisagística. Esses impactos ambientais da urbanização desordenada têm promovido a destruição de habitats naturais, poluição dos recursos hídricos e erosão costeira. A análise geoespacial demonstra a necessidade de políticas públicas voltadas para a conservação dessas áreas sensíveis.

Tabela 1 – Quantificação das classes de uso de solo e ocupação.

classe	1985			1995			2005			2015			2023		
	Área (ha)	Área (%)	Total (%)	Área (ha)	Área (%)	Total (%)	Área (ha)	Área (%)	Total (%)	Área (ha)	Área (%)	(%)	Área (ha)	Área (%)	Total (%)
Mangue	6087,2	26,92	77,08	6183,4	27,35	73,76	6099,2	26,97	57,873	6131,96	27,11	65,448	6150,03	27,19	62,5516
Formação alagável	2272,6	10,05		2276,0	10,07		1801,8	7,968		2173,88	9,61		2388,75	10,56	
Floresta florestal	8429,2	37,28		7627,2	33,73		4806,3	21,25		6178,05	27,32		5535,75	24,48	
Campo alagado e área pantanosa	638,2	2,82		590,2	2,61		381,0	1,685		317,77	1,40		72,72	0,32	
Formação savânica	1,8	0,0083		0,9	0,0043		X	X		X	X		X	X	
Lavoura perene	X		4,81	17,4	0,0769	7,68	X		21,103	X		13,0867	X		15,448
Vegetação arbustiva e herbácea	103,7	0,459		77,2	0,3417		130,5	0,577		83,15	0,36		52,47	0,23	
Formação campestre	637,3	2,818		517,4	2,288		329,1	1,456		280,17	1,23		202,56	0,89	
Pastagem	346,7	1,533		1124,9	4,975		4314,0	19,07		2597,31	11,48		3238,41	14,32	
Praia, dunas e areal	183,5	0,812	6,88	292,0	1,292	9,41	274,0	1,212	10,152	164,06	0,72	10,5186	144,56	0,63	11,495
Outras áreas não vegetadas	25,2	0,112		X	X		X	27,15		0,12	191,41		0,84		
Solo exposto	1346,7	5,956		1835,7	8,118		2021,7	8,940		2187,72	9,67		2264,28	10,01	
Corpos D'água	2683,6	11,867	11,867	2213,3	9,789	9,78	2598,2	11,49	11,49	2635,45	11,65	11,65	2515,32	11,12	11,12

Fonte: elaboração própria, 2025

Figura 13 - Gráfico de quantificação das classes destacadas (Mangue, Formação florestal, Pastagem e Solo Exposto)

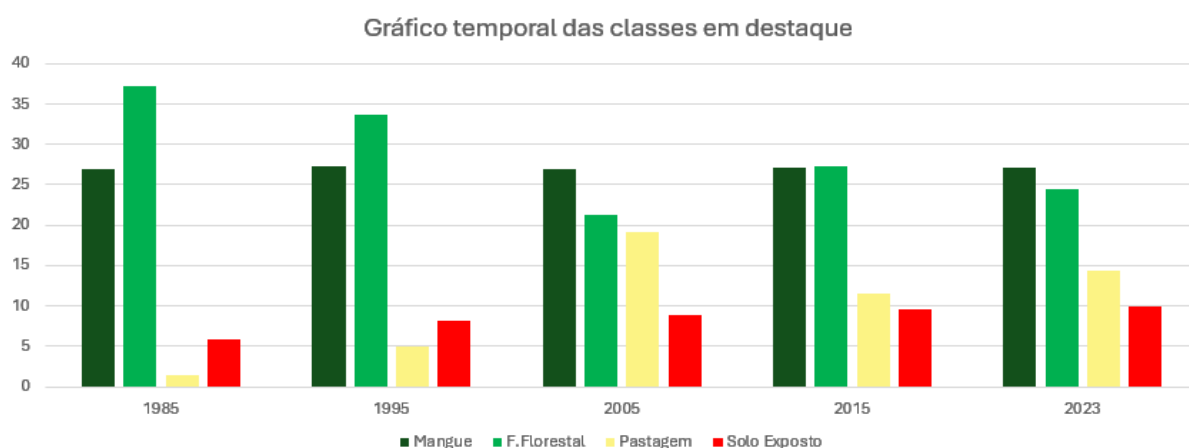
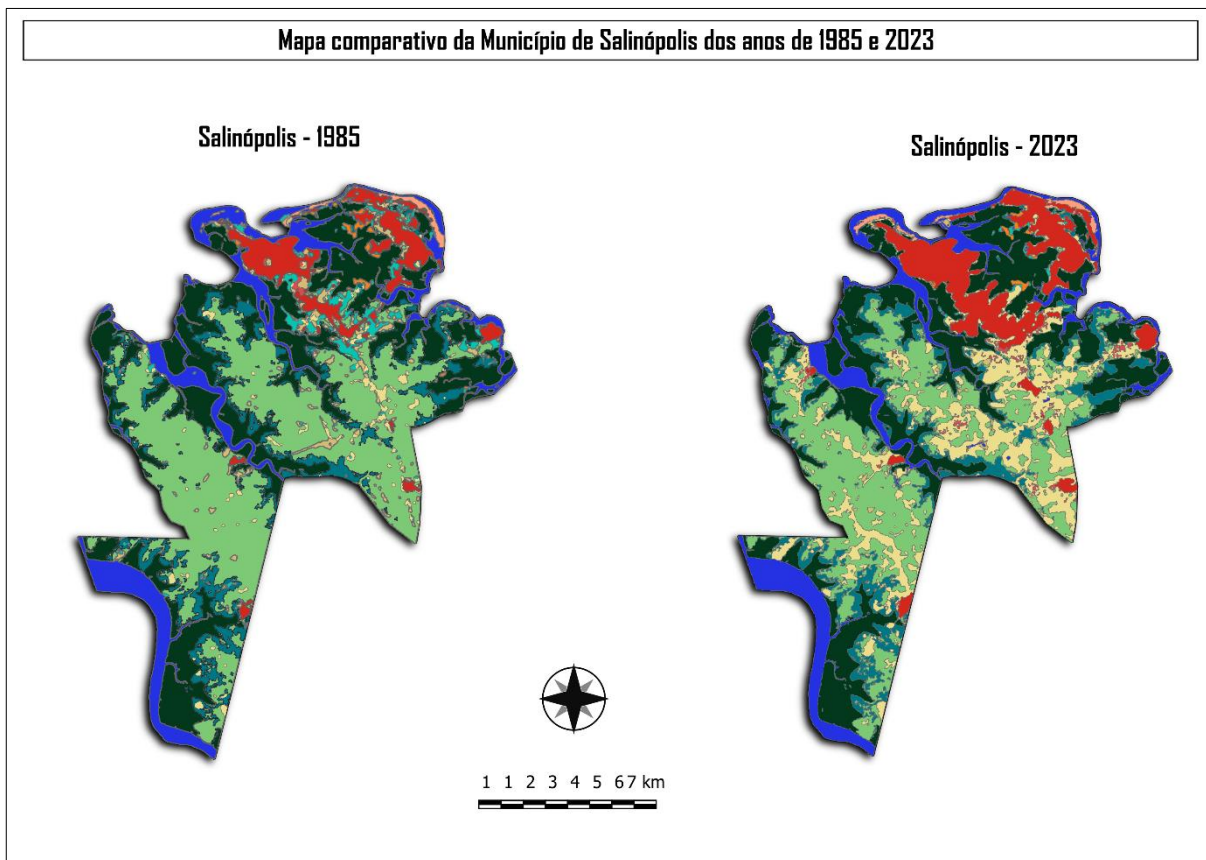


Figura 14– Mapa comparativo de Salinópolis dos anos de 1985 e 2023



Fonte: elaboração própria, 2025

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as transformações socioespaciais e o avanço da urbanização em Salinópolis, cidade litorânea do Pará, associados ao desenvolvimento turístico e ao veraneio marítimo. Foram destacados processos como o crescimento desordenado de áreas periféricas, a ocupação de Áreas de Proteção Ambiental, a expansão de residências de veraneio e a segregação socioespacial. A urbanização em Salinópolis, assim como em outras cidades brasileiras, trouxe dilemas e contradições, como agressões ambientais a ecossistemas costeiros (praias, dunas e manguezais) e mudanças no cotidiano dos habitantes locais.

A supervalorização das atividades de veraneio e turismo por parte do poder público foi apontada como principal fator desencadeador das contradições socioespaciais. O estudo também evidenciou a falta de políticas eficazes de ordenamento urbano, que priorizam o valor de troca em detrimento de ações inclusivas e compatíveis com a realidade local. Concluiu-se que é necessário instaurar políticas públicas que considerem as particularidades socioespaciais e

ambientais, garantindo o direito à cidade para os moradores locais e evitando a desintegração do modo de vida tradicional em favor de um modelo urbano pautado no valor de troca.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao apoio e colaboração de diversas pessoas e instituições, às quais expresso minha mais profunda gratidão. Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Paulo Melo, pela orientação, dedicação, paciência e valiosas contribuições ao longo de todo o desenvolvimento desta pesquisa. Sua experiência e apoio foram fundamentais para a realização deste estudo. Agradeço também à Universidade Federal do Pará, por proporcionar os recursos necessários e um ambiente propício para o desenvolvimento acadêmico e científico. Aos colegas e amigos, que compartilharam comigo momentos de aprendizado e de desafios, deixo minha gratidão pelo incentivo e pelas trocas de conhecimento. À minha família, pelo amor incondicional, compreensão e suporte em todos os momentos dessa jornada. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- APRIÃO. D. G. S. **Pescadores de sonhos**: Um olhar acerca da mudança nas relações de trabalho e na organização social entre as famílias dos pescadores atuantes, do turismo balnear em salinópolis - PA. Campinas: UNICAMP (Tese de doutorado), 2003
- BRITO. F. M. **Salinópolis Pa - (Re) Organização sócio-espacial de um lugar atlântico amazônico**. VFSC (Dissertação de mestrado 2004).
- CARDOSO. B. **Salinópolis: a cidade mais querida do Pará**. Salinópolis- PA: [n.i.], 2001.
- CRUZ. R. C. **Política de Turismo e território**. São Paulo, Contexto, 2002.
- MORAES. A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil**: Elementos para a geografia do litoral brasileiro. São Paulo. Annablume, 2007
- MORAES. A. C. R. COSTA. W. M. A. **A valorização do espaço**. São Paulo: HUCITEC. 1999.
- SANTOS. M. **A natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2002