



Margarida Penteado

Revista de
Geomorfologia



USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS SENSÍVEIS: UMA ABORDAGEM DA ILHA DO MARANHÃO

LAND USE AND OCCUPATION IN GEOMORPHOLOGICALLY SENSITIVE ENVIRONMENTS: AN APPROACH TO MARANHÃO ISLAND

USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO EN AMBIENTES GEOMORFOLÓGICAMENTE SENSIBLES: UN ENFOQUE EN LA ISLA DE MARANHÃO

Fábio Sandro de Jesus Pereira Medeiros¹

¹Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande

e-mail: fabiomedeiros2013@hotmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3625-2632>

Simone Emiko Sato²

²Professora-doutora da Universidade Federal do Rio Grande

E-mail: simone.e.sato@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7402-5388>

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias³

³Professor-doutor da Universidade Estadual do Maranhão

e-mail: luijorgedias@hotmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9850-4167>

Nicollas Silva Mendes⁴

⁴Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) pela Universidade Federal do Maranhão

e-mail: nicollass60@gmail.com

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-992X>

RESUMO

O artigo analisa o processo de ocupação urbana na Ilha do Maranhão sobre ambientes geomorfológicos sensíveis, destacando as transformações do território desde as primeiras ocupações até o cenário contemporâneo. A metodologia incluiu revisão bibliográfica, pesquisa documental em repositórios acadêmicos e jornais, análise cartográfica e observações de campo com o uso de Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). Os resultados apontam a intensificação da urbanização desordenada em áreas vulneráveis, como manguezais, leito de cursos hídricos e vertentes, resultando em impactos ambientais significativos e riscos socioambientais. As considerações finais reforçam a necessidade de planejamento urbano sustentável e a preservação desses ecossistemas sensíveis.

Palavras-chave: Ocupação Urbana. São Luís. Ambientes Sensíveis. Geomorfologia. Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The article examines urban occupation processes in Maranhão Island over sensitive geomorphological areas, highlighting territorial transformations from early settlements to the current context. The methodology included a literature review, documentary research in academic repositories and newspapers, cartographic analysis, and field observations using a Remotely Piloted Aircraft (RPA). Results indicate increased disorderly urbanization in vulnerable areas, such as mangroves water course beds and slopes, resulting in significant environmental impacts and socio-environmental risks. The final considerations underscore the need for sustainable urban planning and preservation of these sensitive ecosystems.

Keywords: Urban Occupation. São Luís. Sensitive Areas. Geomorphology. Environmental Impacts.

RESUMEN

El artículo analiza el proceso de ocupación urbana en la Isla de Maranhão sobre ambientes geomorfológicos sensibles, destacando las transformaciones del territorio desde las primeras ocupaciones hasta el contexto contemporáneo. La metodología incluyó una revisión bibliográfica, investigación documental en repositórios académicos y periódicos, análisis cartográfico y observaciones de campo utilizando una Aeronave Pilotada a Distancia (ARP). Los resultados indican una intensificación de la



urbanización desordenada en áreas vulnerables, como manglares, lechos de cursos de agua y laderas, que resultan en impactos ambientales significativos y riesgos socioambientales. Las conclusiones refuerzan la necesidad de planificación urbana sostenible y la preservación de estos ecosistemas sensibles..

Palabras clave: Ocupación Urbana. São Luís. Áreas Sensibles. Geomorfología. Impactos Ambientales

INTRODUÇÃO

O uso e ocupação da terra é uma temática abordada no âmbito da ciência geográfica e diversas produções buscam descrever este processo como um norteador das características das paisagens. Bonilha (2019) relata que a expressão “uso” e “ocupação” são entendidas como aproveitamento, utilização e preenchimento de determinado espaço. Quando se trata de “uso da terra” refere-se a estruturas das organizações espaciais, fruto da relação entre o natural e o antrópico. Já Seabra e Cruz (2013) afirmam que o uso e ocupação da terra nada mais é que uma retratação da forma que o espaço está sendo ocupado e sofrendo constantes alterações. Entender estas formas de ocupação é de extrema necessidade para os estudos ambientais, pois demonstram as atividades que pressionam e impactam os ambientes naturais (Santos, 2004).

À medida que o uso e a ocupação da terra moldam as paisagens, é crucial considerar que os ambientes geomorfológicos desempenham um papel fundamental na definição das potencialidades e limitações do território. Christofolletti (1980) conceitua geomorfologia como a ciência que estuda as formas de relevo e os sistemas que nela interagem e a modificam. Esses ambientes não apenas influenciam a distribuição das atividades humanas, mas também são profundamente impactados por elas.

Assim, compreender as interações entre o uso da terra e as características geomorfológicas é essencial para o planejamento territorial, sobretudo em áreas de sensibilidade ambiental, onde as relações entre o natural e o antrópico são especialmente complexas. Deste modo utiliza-se inventário geomorfológico para identificar geoformas com potencialidades e fragilidades frente ao uso e ocupação da terra. Por isso, Tricart (1976) e Ross (1990) já destacam o papel da geomorfologia como meio de orientar as melhores formas de ocupações dos espaços e disciplinar as atividades humanas sobre a superfície da terra.

Cassetti (1991) entende os ambientes geomorfológicos como estratos geográficos onde ocorrem os jogos das interações naturais e sociais. Estas geoformas são resultantes das interações dos agentes eólicos, fluviais, biótico e antrópico com a superfície. Em ambientes onde o relevo é mais sensível ou frágil, a pressão antrópica pode resultar em consequências ambientais mais severas, especialmente em áreas urbanas em expansão. Nesse sentido, a análise dos ambientes geomorfológicos se torna imprescindível para orientar o uso adequado da terra e evitar impactos irreversíveis.

Quando analisamos a Ilha do Maranhão o processo de uso e ocupação da terra intensificou-se ao longo dos anos de forma desordenada, tendo a capital do Maranhão, São Luís, como precursora das ocupações na Ilha, destacando a expansão da malha urbana sobre ambientes geomorfológicos sensíveis. Entende-se por ambientes sensíveis como a capacidade de resposta do ambiente a estresses diante das ações antrópicas (Milanelli, 2011) citado por (Ribeiro; Cunha, 2014). Estando este conceito atrelado também a fragilidade de ambiente geomorfológicos frente a interações antrópicas danosas (Souza *et al.*, 2011). Barros e Bandeira (2020) acrescentam que os manguezais, as áreas de nascentes, os cursos d'água, as áreas de acomodação de dunas e as zonas de praias são exemplos de ambientes geomorfológicos sensíveis ultrajadas pela expansão urbana sem planejamento na Ilha do Maranhão.

Em vista disso, estes ambientes são palcos dos mais diversos tipos de ocupações na Ilha memorando o processo inicial de expansão da malha urbana no contexto da colonização do território pela Coroa Portuguesa, adentrando os ciclos econômicos que o Maranhão enfrentou, expandindo estas ocupações por várias especialidades e retratando os atuais cenários conflitantes encontrados pelo território insular (FERREIRA, 2000); (IMESC, 2011).

Alguns ambientes geomorfológicos têm sua preservação permanente ratificada no Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, como leito de cursos d'água; áreas de entorno de lagos e lagoas naturais; áreas de entorno de reservatórios d'água artificiais que decorram de barramentos ou represamentos; áreas no entorno de nascentes e olho d'água, encostas ou partes dela com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive; restingas estabilizados de dunas e mangues; bordas de tabuleiros ou chapadas; manguezais e apicuns; topo de morros, montanhas e serras com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°; áreas com altitudes superiores a 1.800 metros e veredas (Brasil, 2012).

Em outros dispositivos legais tem-se ratificada a preservação permanente das dunas (CONAMA, 2002) e as falésias (São José de Ribamar, 2006), geoformas comumente encontradas na área de estudo. Assim, atentando-se os estes ambientes, o presente trabalho objetiva analisar e expor o processo de ocupação da Ilha do Maranhão, no contexto da expansão urbana, sobre ambientes geomorfológicos sensíveis, apontado cenários conflitantes entre o uso e ocupação em ambientes geomorfológicos impróprios para edificações e ocupações. Assim, este artigo tem como objetivo demonstrar que o processo de urbanização na Ilha do Maranhão ocorre de forma indiscriminada sobre ambientes geomorfológicos sensíveis, configurando-se desde ocupações históricas até as práticas contemporâneas.

METODOLOGIA

A pesquisa parte de uma análise bibliográfica e documental detalhada sobre o processo de ocupação do município de São Luís, pois este destaca-se como maior relevância para atual panorama ocupacional, com ênfase nas implicações deste processo em ambientes geomorfológicos sensíveis da Ilha do Maranhão. Primeiramente, foi realizada uma busca em periódicos físicos e digitais para identificar produções científicas que abordassem a ocupação e o desenvolvimento urbano da Ilha. Foram consultados os repositórios das universidades locais — Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Universidade Federal do Maranhão (UFMA) —, ambos contendo uma variedade de trabalhos acadêmicos sobre a temática.

Além desse levantamento acadêmico, foram realizadas consultas ao arquivo de jornais da Biblioteca Pública Benedito Leite, em São Luís, com o intuito de constatar por fatos históricos sobre as ocupações regulares e irregulares em todo território ao longo do tempo. As publicações dos principais jornais foram analisadas em uma escala temporal de 1920 a 2020, período selecionado em função da intensificação do processo de ocupação apontado pela literatura. Imagens e registros históricos relevantes para a pesquisa foram selecionados de fontes digitais, que apresentam a historicidade da Ilha como tema central.

A partir do Projeto Geodiversidade da Ilha do Maranhão (CPRM, 2018), foram levantados dados sobre os tipos de ambientes geomorfológicos e o mapeamento de uso e cobertura da terra na Ilha. Este projeto forneceu arquivos em formato *shapefile* que subsidiaram a elaboração de mapas dos ambientes geomorfológicos e de uso e ocupação da terra, que foram desenvolvidos no *software* QGIS, versão 3.34®, em escala de 1:50.000.

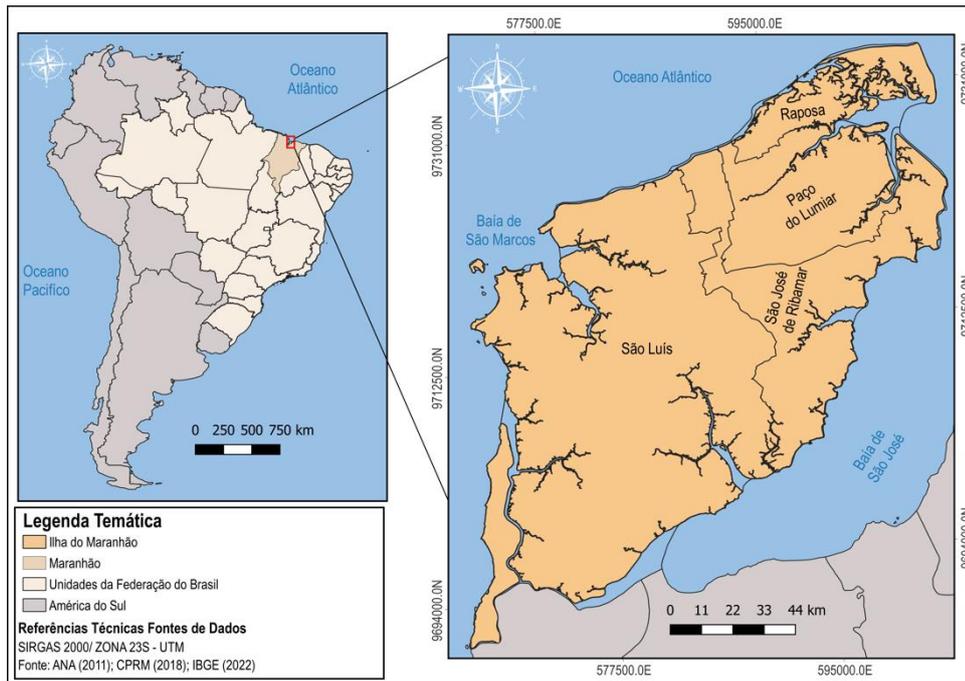
Finalmente, as atividades de campo e gabinete foram fundamentais. Em campo, utilizou-se uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP), modelo *Mavic 2 Pro Advanced*, para captar aerofotografias dos conflitos de uso do solo identificados. No gabinete, essas imagens foram processadas e organizadas para serem incorporadas aos resultados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Área de Estudo

A Ilha do Maranhão localizada ao norte do estado do Maranhão, é ocupada por quatro municípios São Luís, capital do estado, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) comportando aproximadamente 1,5 milhões de habitantes (IBGE, 2022). Está situada entre o litoral ocidental e oriental do estado, no centro do arquipélago do Golfão Maranhense. Segundo Ab'Saber (1960), encontra-se na costa da Ilha do Maranhão baías, praias, mangues, dunas e ilhas. Para Muehe (2006), esta costa é caracterizada por um litoral afogado, holocênico, com presença de pequenos estuários, rias denominadas de reentrâncias onde ocorrem progradação de depósitos lamoso.

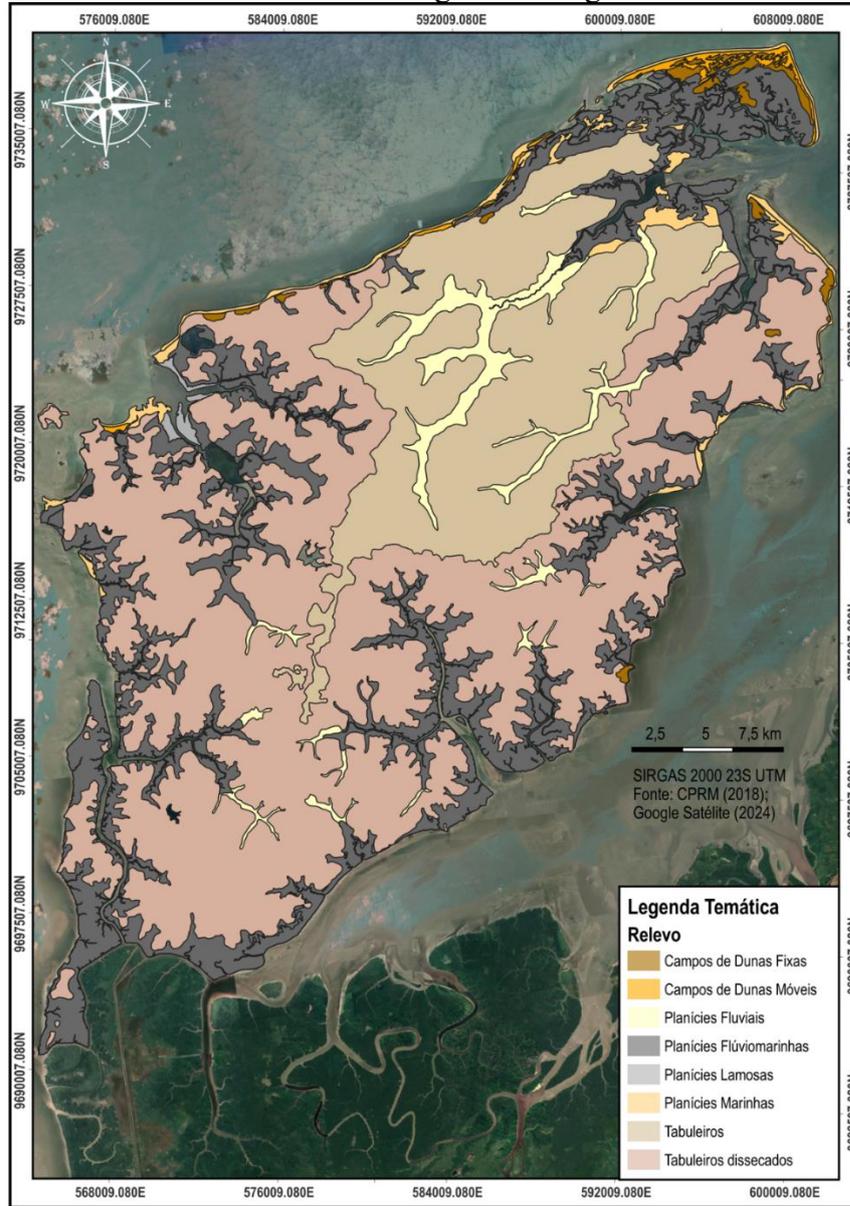
Figura 1. Localização da Ilha do Maranhão.



Fonte: ANA (2011), CPRM (2018), IBGE (2022). **Elaboração:** Medeiros (2024).

Os estudos de Silva (2012), Oliveira e Dias (2018) e Barros e Bandeira (2020) apontam que existem duas formas de relevo predominantes na Ilha do Maranhão, os erosivos, como os Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Dissecados, e os deposicionais, como as Planícies e os Campos de Dunas. Nesta vertente, Santos (2019) descreve que as Planícies são formadas pela ação erosiva de rios e mares em tempos pretéritos, abrangendo as bacias dos principais rios da ilha. Os Tabuleiros Dissecados, são suavemente declinados, estão distribuídos de maneira não uniforme pelo território. Já os Tabuleiros desenvolvem topografia plana tem superfícies dissecadas que aparecem principalmente na porção central da ilha, onde estão as maiores altitudes e o divisor de águas das principais bacias hidrográficas. Pacheco e Dias (2018) acrescentam que as expressões do relevo na Ilha do Maranhão são suavemente onduladas, com superfícies aplainadas e dissecadas. Os autores destacam as predominâncias platôs e colinas de baixa altitude, por vezes, com topos tabulares, e vales poucos profundos. É possível identificar as classes do relevo na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e as áreas totais e em p ercentuais na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 2. Carta temática das unidades geomorfológicas da Ilha do Maranhão.



Fonte: CPRM (2018), Google Earth (2024). Elaboração: Medeiros (2024).

Quadro 1. Distribuição de eventos de Geografia.

Formas	Unidade geomorfológica	Subunidades locais do relevo	Área em Km ²	Área de ocupação (%)
Deposicionais	Planícies fluviomarinhas	Planícies de maré e Apicum	213,83	23,38
	Planícies marinhas	Barra de maré; praias e terraços marinhos	19,23	2,10
	Campos de Dunas	Dunas móveis, dunas fixas e dunas semifixas	13,05	1,41
	Planície lamosa		2,90	0,31

	Planícies fluviais	33,34	3,64
Total formas deposicionais		282,35	30,84
Dissecadas	Tabuleiros	191,77	20,97
	Tabuleiros dissecados	440,17	48,14
Total formas dissecadas		631,95	69,11

Fonte: Adaptado de Medeiros (2024) com base de dados de CPRM (2018).

Uso e Ocupação em Ambientes Geomorfológicos Sensíveis: uma contextualização histórica e contemporânea na Ilha do Maranhão

As literaturas consultadas que discutem o processo histórico de ocupação e consequentemente a expansão da urbanização pelo território insular denotam que o espraiamento deste processo na Ilha do Maranhão se deu de forma desordenada, sobretudo nas planícies (Ferreira, 2000; Oliveira; Dias, 2018; Silva, 2012). Nesta importância, Salgado Neto e Pflueger (2012) destacam que diversas foram as ocupações em manguezais e nas planícies de inundação, principalmente na bacia do rio Bacanga, no ambiente estuarino composto por Planícies Fluviomarinhas e Planícies Lamosas (Figura 3).

Figura 3. Ocupações no ano 1920, localizadas no atual Bairro do Codozinho, área próximo ao Centro de São Luís, Bacia Hidrográfica do rio Bacanga.



Fonte: Typogravura Teixeira citado por Facebook Minha Velha São Luís (2013).

As ocupações em ambientes geomorfológicos sensíveis intensificaram-se a partir da década de 1950, conforme apontado por Oliveira e Dias (2018). Esses autores destacam a transformação da Ilha do Maranhão em um espaço com elevado grau de controle antrópico, onde o ambiente natural foi progressivamente artificializado por meio de intervenções humanas. O solo natural foi substituído por densas pavimentações e técnicas de terraplanagem que alteraram profundamente nascentes, manguezais e demais ambientes da zona costeira. Um exemplo emblemático desse processo é a construção do primeiro conjunto habitacional de São Luís, o bairro Filipinho com 320 unidades habitacionais, como ilustrado na Figura 4 A imagem

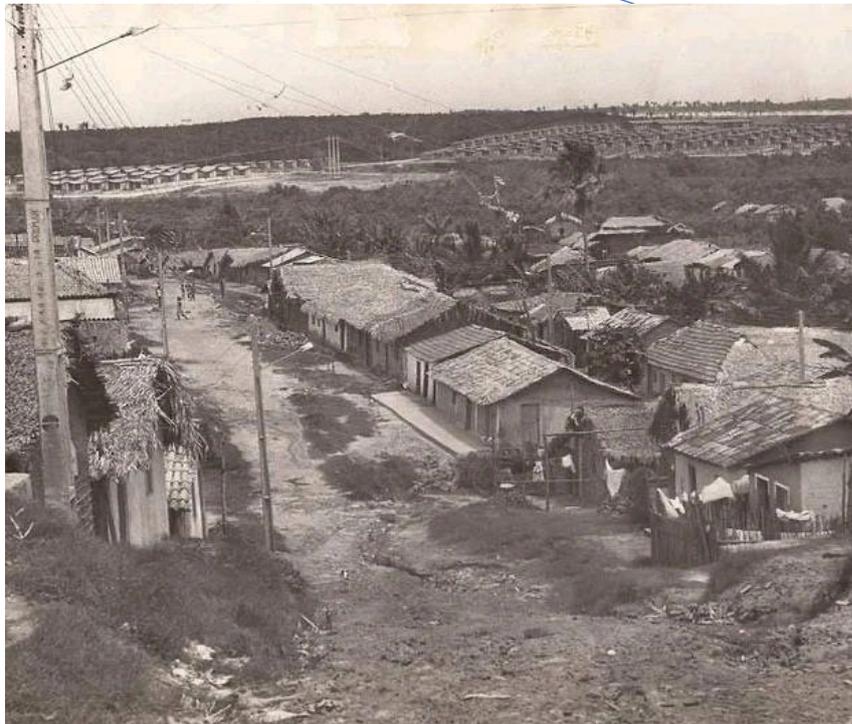
evidencia a edificação de moradias pelo Estado em uma área originalmente ocupada por manguezais, situada nas proximidades da planície de inundação do rio das Bicas, na porção central da Ilha. Nesse contexto, a Vila Palmeira, na mesma região da Ilha, surge como retrato das desigualdades socioeconômicas, destacando-se no cenário de ocupação urbana de São Luís como uma área em expansão, acompanhando o crescimento das periferias urbanas a partir da década de 1980, margeando a esquerda do rio Anil (**Erro! Fonte de referência não encontrada. 5).**

Figura 4. Construção do Conjunto Habitacional Filipino sobre Manguezais e Planície de Inundação do Rio das Bicas, São Luís (década de 1950).



Fonte: Typogravura Teixeira citado por Facebook Minha Velha São Luís (2013).

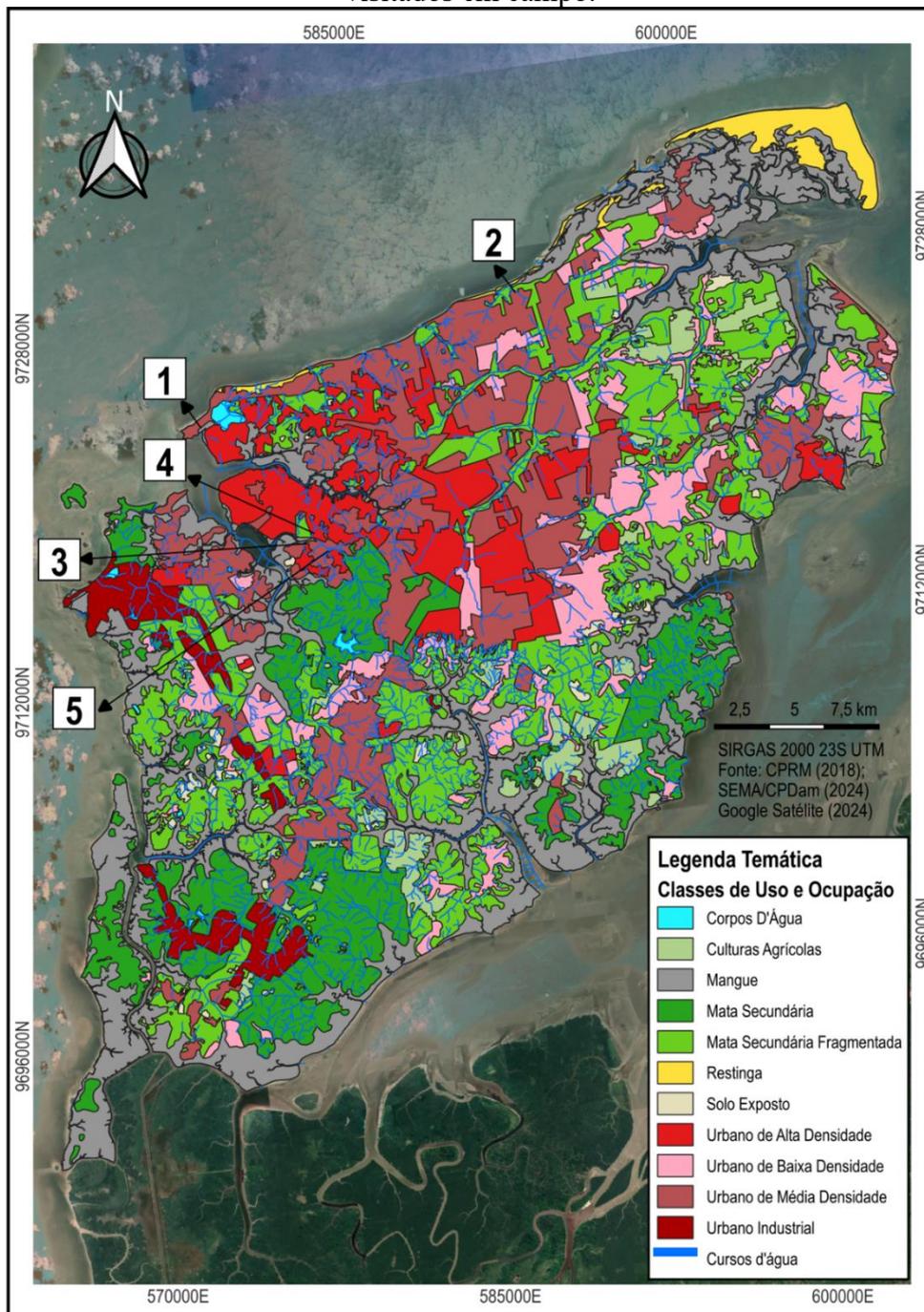
Figura 5 - Registro inicial da ocupação da Vila Palmeira, São Luís: casebres de taipa margeando a esquerda do rio Anil (seta), na década de 1980.



Fonte: Diogo Guagliardo Neves (195-) citado por Facebook Minha Velha São Luís (2013).

A evolução do processo de ocupação em ambientes geomorfológicos sensíveis revela transformações significativas ao longo do tempo. Se, no início, as intervenções humanas sobre esses espaços ocorriam de forma mais dispersa e limitada, voltadas às necessidades básicas e de subsistência, o cenário contemporâneo demonstra uma urbanização cada vez mais acelerada e invasiva. As primeiras ocupações, frequentemente associadas a construções de pequeno porte e menor impacto ambiental, cederam lugares às dinâmicas urbanas intensas que alteraram profundamente a morfologia natural das áreas analisadas. Atualmente, os resultados de campo confirmam que as pressões antrópicas sobre os ambientes sensíveis se intensificaram, levando a desafios ambientais ainda maiores. Ao constatar a carta de uso e ocupação (Figura 6) foi possível constatar diversas situações conflitantes pelo território.

Figura 6. Carta de uso e ocupação da terra na Ilha do Maranhão com a destaque dos pontos visitados em campo.



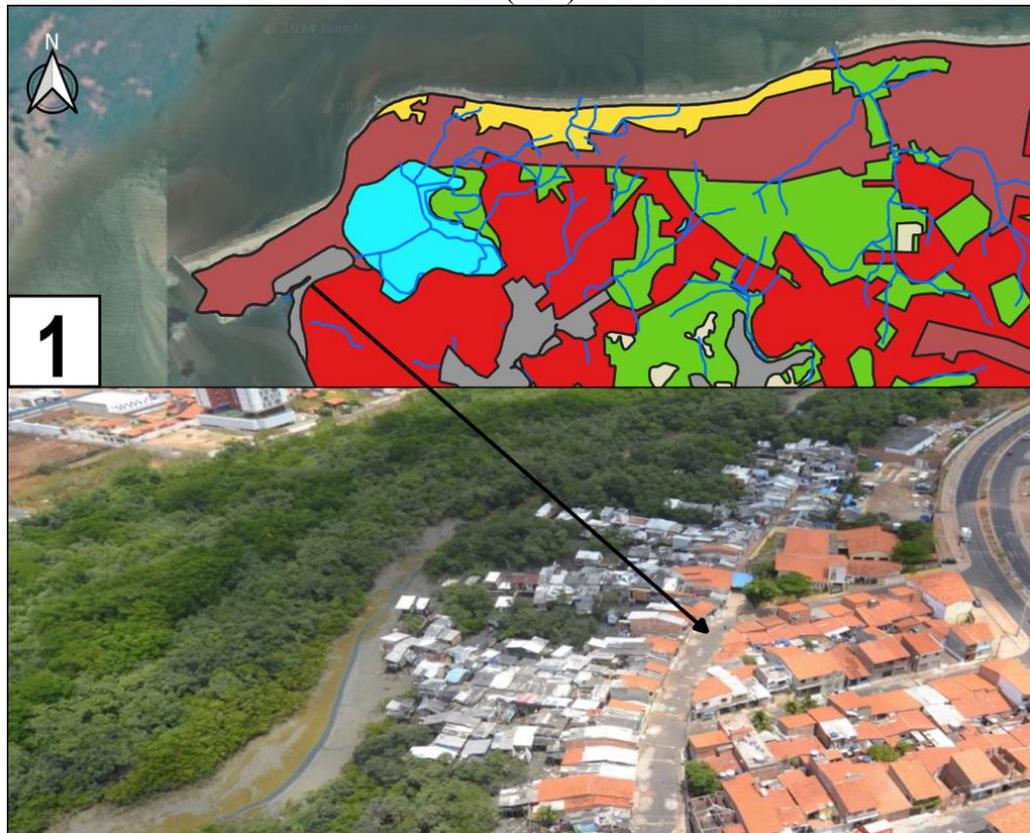
Fonte: CPRM (2018), Google Earth (2024). Elaboração: Medeiros (2024).

O contraste entre o passado e a presente evidência uma tendência de substituição do equilíbrio natural por um crescimento urbano desordenado, exacerbando a vulnerabilidade dessas áreas. Assim, as novas ocupações não apenas refletem a continuidade de um padrão histórico, mas também introduzem novos elementos de risco, configurando uma realidade que exige abordagens integradas de conservação e planejamento. Essas realidades podem ser observadas a partir das atividades em campo que validaram as situações conflitantes demonstradas na interação entre as onze classes de uso descritas na figura já mencionada.

A fim de compreender de forma mais aprofundada os impactos das ocupações humanas em ambientes geomorfológicos sensíveis na Ilha do Maranhão, foram realizadas atividades de campo em áreas selecionadas, buscando fotografar, documentar e analisar as transformações observadas nesses espaços. A análise de campo permitiu verificar diretamente as dinâmicas de ocupação e as interferências sobre as paisagens naturais, complementando as abordagens teóricas e históricas com uma avaliação prática e visual dos cenários atuais.

Uma das áreas investigadas está localizada nos depósitos de planícies de marés lamacentas, em regiões que compõem canais de maré responsáveis pela conexão entre a Baía de São Marcos e a Laguna da Jansen, ao norte do município de São Luís (MA). Essa região, historicamente moldada pelas forças naturais das marés, hoje é palco de ocupações que se sobrepõem a essa delicada geomorfologia, modificando o equilíbrio entre os processos naturais e as intervenções antrópicas. Destaca-se que nesta região encontra-se uma das áreas mais valorizadas pelo mercado imobiliário da capital maranhense. A Figura 7 constata essas ocupações, destacando a presença de construções em áreas sujeitas a variações das marés, exemplificando o conflito entre a urbanização e a preservação ambiental.

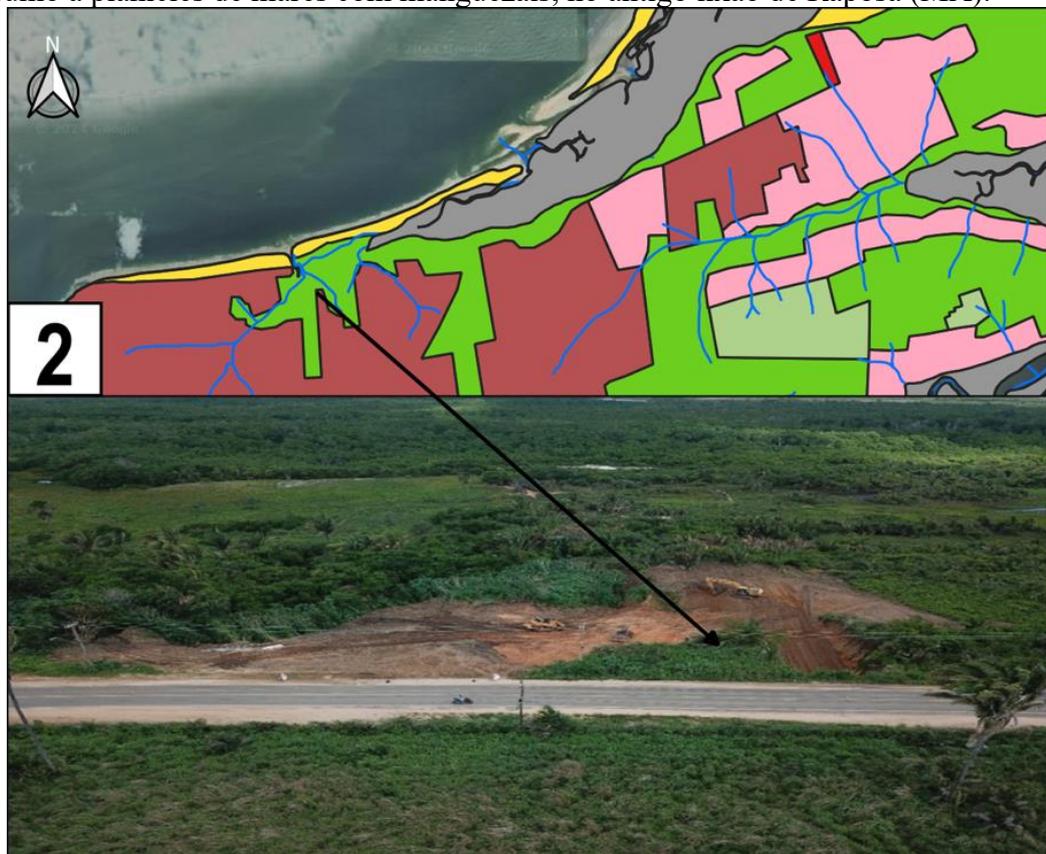
Figura 7. Ocupações em depósitos de planícies de marés lamosas, localizadas em canais de marés que conectam a Baía de São Marcos à Laguna da Jansen, na região norte de São Luís (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Durante o trabalho de campo, foram identificados processos erosivos acelerados, como voçorocas, em áreas críticas ao longo da MA-203, especialmente em zonas de ruptura dos tabuleiros, que descem em direção às planícies de marés lamosas dominadas por manguezais (Figura 8). Um exemplo notável encontra-se nas proximidades do antigo lixão do município de Raposa, Nordeste da área de estudo, onde intervenções paliativas foram implementadas para mitigar a expansão de uma extensa voçoroca. Essa área reflete a vulnerabilidade dos ambientes geomorfológicos sensíveis frente à ocupação desordenada e à ausência de planejamento adequado, uma problemática central à proposta desta pesquisa. A análise dessas dinâmicas erosivas na interface entre os tabuleiros e as áreas de mangue destaca a fragilidade desses ecossistemas frente às pressões antrópicas.

Figura 8. Erosão acelerada (voçorocas) na MA-203, em área de ruptura de tabuleiros rumo a planícies de marés com manguezais, no antigo lixão de Raposa (MA).

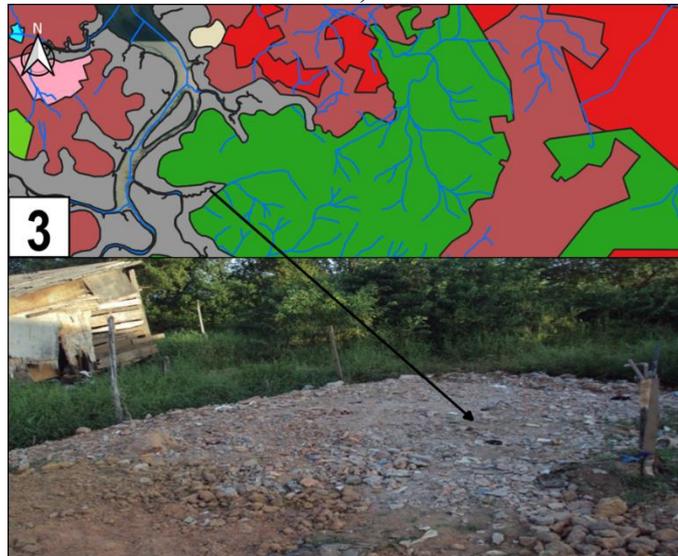


Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Durante o trabalho de campo, foi constatado um aterro significativo em áreas de manguezais nas proximidades do estuário do rio Bacanga, mais precisamente na localidade conhecida como Igarapé do Coelho, localizada no Centro-Oeste da Ilha do Maranhão, no município de São Luís (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** 9). Essa intervenção reflete um dos impactos mais críticos da expansão urbana sobre ambientes geomorfológicos sensíveis, como os manguezais, que desempenham um papel essencial na proteção costeira e na manutenção da biodiversidade local. A prática de aterro em manguezais compromete a dinâmica natural desses ecossistemas, reduzindo sua capacidade de filtragem de sedimentos, absorção de nutrientes e resiliência frente a eventos climáticos extremos (ICMBIO, 2018). Além disso, essa ação altera a relação entre o ambiente natural e as comunidades que dependem

desses recursos, colocando em evidência a importância de regulamentações mais rigorosas para evitar a degradação contínua dessas áreas.

Figura 9: Aterro irregular em áreas de manguezais nas proximidades do estuário do Rio Bacanga, na localidade do Igarapé do Coelho, Centro-Oeste da Ilha do Maranhão (São Luís - MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Identificou-se também uma situação de pressão urbana intensa sobre um canal de drenagem retificado, localizado a menos de 2,0 km do Centro Histórico de São Luís, na região Centro-Oeste da Ilha do Maranhão (Figura 10). Essa área é caracterizada pela ocupação desordenada de assentamentos subnormais, o que agrava os problemas de drenagem e gestão hídrica na região. A retificação do canal, somada à proximidade de ocupações irregulares, compromete a eficiência da drenagem natural, resultando em frequentes alagamentos, poluição das águas e aumento dos processos erosivos. Esse cenário ilustra a vulnerabilidade dos ambientes geomorfológicos sensíveis frente à pressão antrópica, especialmente em áreas urbanas densas onde soluções planejadas que aliem soluções de infraestrutura e planejamento urbano são necessárias.

Figura 10: Canal de drenagem retificado em áreas de assentamentos subnormais no Centro-Oeste da Ilha do Maranhão (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Constatou-se ocupação desordenada em área geomorfologicamente sensível, às margens do Riacho Verde na localidade Sítio do Pica Pau Amarelo, Oeste da Ilha do Maranhão (Figura 11), evidencia uma relação direta entre a urbanização sem planejamento e a fragilidade do terreno. As vertentes com inclinação superior a 25° são exemplos típicos de ambientes suscetíveis a processos erosivos e movimentos de massa, como deslizamentos, especialmente quando ocupadas sem planejamento adequado. Esses assentamentos irregulares, encontrado nesta área de aterro improvisado, intensificam o impacto sobre a estabilidade das encostas, além de contribuírem para a degradação ambiental ao alterar as dinâmicas naturais de drenagem e sedimentação. As condições precárias das construções e a ausência de infraestrutura adequada tornam essas áreas vulneráveis a desastres, agravando ainda mais os riscos socioambientais para



a população residente.

Figura 11: Assentamentos em aterros irregulares nas margens do Riacho Verde, em sopés de vertentes com inclinação superior a 25°, vulneráveis a movimentos de massa na localidade Sítio do Pica Pau Amarelo, Oeste da Ilha..

Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

No contexto da Ilha do Maranhão, esse tipo de ocupação reflete o padrão histórico de expansão urbana sobre áreas geomorfológicas sensíveis. Ao longo das últimas décadas, esse processo tem se intensificado, desafiando as políticas públicas de ordenamento territorial e conservação ambiental. No caso das diversas situações conflitantes discutidas e demonstradas nesta produção, demonstram que há a necessidade das intervenções necessárias como a implementação de medidas de contenção e a conscientização da população sobre os riscos, além da necessidade de remoção ou regularização desses assentamentos com base em estudos detalhados sobre a capacidade de suporte do terreno.

CONCLUSÃO

O estudo sobre o uso e ocupação de ambientes geomorfológicos sensíveis na Ilha do Maranhão revela um histórico de ocupações inadequadas que, ao longo do tempo, resultaram em impactos significativos em áreas de grande vulnerabilidade ambiental, como manguezais,

planícies de maré e encostas íngremes. Desde os primeiros processos de urbanização até as ocupações mais recentes, percebeu-se um aumento crescente do crescimento urbano em áreas ecologicamente vulneráveis, muitas vezes sem o devido planejamento.

Observações em campo comprovam que a expansão urbana sem planejamento ocorre no contexto histórico e contemporâneo na área de estudo e tem contribuído para retirada da vegetação nativa, degradação de áreas sensíveis, processos erosivos acelerados, degradação de ecossistemas costeiros e a intensificação de perigos geológicos, como movimentos de massa. Destaca-se que foram registradas diversas situações conflitantes durante a atividade de campo, entretanto, foi possível compartilhar apenas as exibidas nesta produção.

Esses resultados demonstram a necessidade urgente de políticas públicas e desenvolvimento de instrumentos, como o zoneamento que promovam um planejamento territorial sustentável, conciliando o crescimento urbano com a preservação dos recursos naturais. A situação observada é central para a proposta destes estudos, visando analisar as formas de ocupação da Ilha do Maranhão e propor estratégias que mitiguem impactos futuros, preservando ecossistemas como os manguezais, por exemplo, enquanto recursos naturais estratégicos.

Esse processo é fundamental para o estudo em questão, que busca propor medidas que considerem tanto a proteção dos recursos naturais quanto a melhoria da qualidade de vida das populações vulneráveis, ao integrar princípios de sustentabilidade e resiliência urbana. Assim, é de suma importância a adoção de implementação de medidas que busquem a mitigação e recuperação ambiental, através de políticas de moradias, desocupação destas áreas e posteriormente executar ações de recuperação das áreas degradadas, reflorestamento de manguezais, zonas de amortecimento em região de dunas e falésia, que apesar de não terem registros no presente trabalho são ambientes geomorfológicos com notáveis supressão na Ilha.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Contribuição à Geomorfologia do Estado do Maranhão. **Notícias Geomorfológicas**. Ano 3, n.5, 1960, p. 35-40.

BARROS, J.S; BANDEIRA, I.C.N (org). **Geodiversidade da Ilha do Maranhão**. Teresina: CPRM, 2020.

BONILHA, G.O. **Zoneamento Geoambiental Mediante Aplicação da Geoecologia de Paisagens: ordenamento territorial do município de Rio Grande/RS**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edusp, 1979.

CONAMA (2002) - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil) **Resolução nº. 303, de 20 de março de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em:

http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdf Acesso em: 19 out 2019.

FERREIRA, A.J.A. Uma Interpretação Geográfica para São Luís. **Revista GEOUSP**, São Paulo, n.7, p. 51-58. 2000.

FERREIRA, A.J.A. Uma Interpretação Geográfica para São Luís. **Revista GEOUSP**, São Paulo, n.07, p. 51-58, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IMESC- Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Situação Ambiental da Ilha do Maranhão**. São Luís: IMESC, 2011. 57p.

MUEHE, D. Litoral Brasileiro e sua compartimentação. In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B. C (Orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 273-337.

OLIVEIRA, P. R. L.; DIAS, L. J. B. S. Processos evolutivos e ocupacionais na Ilha do Maranhão entre as décadas de 1960 e 2010: as alterações nos padrões de uso e cobertura regionais e as áreas verdes remanescentes – relatório de iniciação científica. São Luís: **UEMA**, 2018. 45 p.

PACHECO, R.C; DIAS, L.J.B. O Método Sistema Clima Urbano Aplicado a Espaços Insulares Costeiros: Os Subistemas Hidrometeorológico e Termodinâmico da Ilha do Maranhão Entre as Décadas de 1960 e 2010 – relatório de iniciação científica. São Luís: **UEMA**, 2018. 44 p.

RIBEIRO, D.F; CUNHA, C.M.L. A Influência da Geomorfologia na Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo: estudo de caso do rio Araquá – Sp. **Anais do VII CBG**. Disponível em https://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404137940_ARQUIVO_ArtigoCompletoCBG2014.pdf.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

SALGADO NETO, J.B; PFLUEGER, G.S. **Aspectos urbanos de São Luís: Uma abordagem multidisciplinar**. São Luís: EdUEMA, 2012.

SANTOS, L.E.N. **Caracterização Socioambiental de São Luís - Ma**. São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 2019. Disponível em: https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2241_2228_caracterizacao_socioambiental_de_sao_luis.pdf. Acesso em: 02 out. 2024.

SANTOS, R.F. dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO JOSÉ DE RIBAMAR. **Lei nº 645, de 10 de outubro de 2006**. Plano Diretor do Município de São José De Ribamar, Estado Maranhão. São José de Ribamar: Prefeitura de São José de Ribamar. Disponível em: 120 https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/RedeAvaliacao/SaoJoseRibamar_PlanoDiretorMA.pdf. Acesso em 03 ago. 2024.

SEABRA, V. S. & CRUZ, C. B. M. Mapeamento da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio São João, R.J. **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, n.25 (2), 2013, 411- 426. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000200015>. Acesso em: 02 out. 2024.

SILVA, Q.D. **Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

SOUZA, M. M. L.; COSTA, L. H.; CARVALHO, D. A. S. Utilização de Ferramentas de Geoprocessamento para Mapear as Fragilidades Ambientais na Área de Influência Direta da UHE de Belo Monte, no Estado do Pará. **Espaço Plural**, v. 12, 2011.

TRICART, J. A geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 251.p. 15-42.1976.