

## Interfaces entre Gestão territorial e Sustentabilidade Social: análises das políticas de planejamento socioambiental na bacia hidrográfica de rio Bacanga em São Luís - Maranhão

*Interfaces between Territorial Management and Social Sustainability: Analysis of Socio-Environmental Planning Policies in the Bacanga River Basin, São Luís, Maranhão*

Marly Silva de Moraes<sup>1</sup>

Ralph Charles<sup>2</sup>

José Fernando Rodrigues Bezerra<sup>3</sup>

Regina Célia de Oliveira<sup>4</sup>

### RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Bacanga, em São Luís (MA), enfrenta desafios socioambientais decorrentes da urbanização acelerada, ausência de saneamento básico e conflitos de uso do solo. Este estudo analisa as interfaces entre gestão territorial e sustentabilidade social, com foco no Plano Diretor Municipal (Lei nº 7.122/2023), e sua capacidade de integrar desenvolvimento urbano e conservação ambiental. Utilizando uma abordagem geocológica da paisagem, combinamos análise documental (Planos Diretores, Zoneamento Ambiental), geoprocessamento (Sistema Ambiental e Estado ambiental via SIG). Os resultados revelam fragmentação na governança, sobreposição de competências e insuficiência de mecanismos participativos, comprometendo a sustentabilidade. Conclui-se pela revisão do Plano Diretor, necessidade de integração entre políticas públicas, fortalecimento da gestão compartilhada e adoção de instrumentos de ordenamento territorial mais eficazes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão Territorial, Sustentabilidade Social, Bacia do Bacanga, Geoecologia da Paisagem, Políticas Públicas.

### ABSTRACT

The Bacanga River basin, located in São Luís, Maranhão (Brazil), faces socio-environmental challenges resulting from accelerated urbanization, lack of basic sanitation, and land-use conflicts. This study analyzes the interfaces between territorial management and social sustainability, focusing on the Municipal Master Plan (Law No. 7,122/2023) and its capacity to integrate urban development and environmental conservation. Using a geoeological landscape approach, the study combines documentary analysis (Master Plans and Environmental Zoning) and geoprocessing techniques (environmental systems and environmental status assessment using GIS). The results reveal fragmentation in governance, overlapping institutional responsibilities, and insufficient participatory mechanisms, which compromise sustainability. The study concludes that a revision of the Master Plan is required, along with greater integration among public policies, strengthening of shared governance, and the adoption of more effective territorial planning instruments.

**KEYWORDS:** Territorial Management; Social Sustainability; Bacanga River Basin; Landscape Geoecology; Public Policies.

<sup>1</sup>Doutoranda em Geografia na Universidade Estadual de Campinas; [marlymoraes123@gmail.com](mailto:marlymoraes123@gmail.com);

<sup>2</sup>Doutorando em Geografia na Universidade Estadual de Campinas; [cralph001@yahoo.fr](mailto:cralph001@yahoo.fr);

<sup>3</sup>Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão; [fernangeo@yahoo.com.br](mailto:fernangeo@yahoo.com.br);

<sup>4</sup>Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Campinas; [regina5@unicamp.br](mailto:regina5@unicamp.br).

## 1 INTRODUÇÃO

São Luís, capital do Maranhão, é um município de contrastes socioespaciais, onde a expansão urbana desordenada convive com áreas de preservação ambiental e patrimônio histórico. Com uma população de aproximadamente 1,1 milhão de habitantes (IBGE, 2022), a cidade situada em uma zona costeira enfrenta ao longo dos anos desafios de gestão territorial e planejamento socioambiental relacionados principalmente a expansão urbana sobre seus ecossistemas frágeis. Neste cenário a existência e eficácia das políticas públicas é primordial.

No contexto histórico de políticas públicas no município de São Luís que tratam diretamente da gestão e ordenamento territorial, tem-se como marco primordial o Decreto n.º 205, de 3 de novembro de 1936, onde aparece pela primeira vez os termos Zoneamento e Zonas (SANTOS; COSTA, 2020).

A articulação entre a cartografia e Zoneamento de 1936 demonstra notável coerência espacial sobre o período, pois validou padrões de ocupações existentes ao reconhecer núcleos consolidados (Zonas Central e Urbana), urbanização periférica (Zona Suburbana), capturou a transição rural-urbana, por exibir características incipientes e sua interface com sítios, quintas e chácaras. O modelo de Zoneamento implementado classificava todo o território remanescente da Ilha do Maranhão - à exceção dos núcleos urbanos e suburbanos já mencionados - como Zona Rural (SANTOS; COSTA, 2020).

O segundo marco de gestão e planejamento é o Decreto n.º 330/1938, que instituiu o segundo código de Zoneamento da cidade. Neste novo documento percebe-se uma abordagem funcionalista concentrada, consolidando a parte histórica da cidade mantendo assimetrias regionais já estabelecidas, entretanto possuía falhas em relação as áreas periféricas. Dois anos após a publicação deste documento, São Luís evidencia seu processo de expansão urbana para além do núcleo histórico, ultrapassando os limites do que hoje corresponde ao Anel Viário. Essa transformação foi impulsionada por três fatores principais (Transporte sobre trilhos, abertura de vias, e transição rural-urbana).

Segundo Santos e Costa (2020, p. 657) “ Os anos que sucederam a Era Vargas no Maranhão até 1975, em especial na cidade São Luís, foram marcados pela ausência de um planejamento voltado para o espaço urbano e outros territórios do município. Ou seja, o intervalo histórico entre o fim da Era Vargas (1945) e a implementação do primeiro Plano Diretor de São Luís (1975) caracterizou-se pela falta de diretrizes urbanísticas,

descontinuidade administrativa, avanço da expansão urbana, degradação ambiental e segregação socioespacial.

Somente em 1992 em um período de transição normativa entre o Plano Diretor de 1977 (obsoleto) e o de 2006 (pós-Constituição de 1988), surge a Lei de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município de São Luís Maranhão. Seu principal objetivo era regular a expansão urbana em um cenário de pressão demográfica acelerada e ocupações em ambientes frágeis (mangues e dunas).

A Lei de 1992 estabeleceu quatro categorias principais, Zona Urbana Consolidada (Centro e bairros tradicionais de uso misto, categorizados como comercial e residencial), Zona de Expansão Urbana (Periferias, com restrições a parcelamentos irregulares, Zona Especial de Preservação (Mangues, restingas, sendo a primeira tentativa de proteção efetiva) e Zona Rural (Que estabelecia controle sobre loteamentos rurais).

Percebe-se neste documento a incorporação de alguns instrumentos ambientais, como a proibição de construção em APPs anterior ao Código Florestal de 2012, exigência mínima de 20% de área não impermeabilizada, Zoneamento Costeiro com restrições de construção a 50m da preamar, exigência de estudos geotécnicos e reserva de 25% de áreas verdes para novos empreendimentos. Cabe ressaltar que apesar de inovadora a Lei apresentou falhas estruturais, por não possui fiscalização adequada, conflitos entre a legislação estadual e ausência da participação popular na tomada de decisões.

Após longos anos ocorreu a reforma urbanística de São Luís (2006) induzida pelo Estatuto da Cidade (Lei 10.257, de 10 de julho de 2001), substituindo os planos anteriores inadequados ao crescimento acelerado. Distinguiu-se pelo inédito processo participativo que aprovou o texto legal e elegeu o Conselho da Cidade (BRITO, 2009).

A Lei nº 4.669 de 11 de outubro de 2006 definiu dois principais macrozoneamento (Urbanas e Ambientais). Na macrozona Urbana encontra-se a Requalificação Urbana, Consolidada, Em Consolidação e Qualificação. As unidades de conservação APPs, parques e APA foram inseridas na macrozona Ambiental. Apesar de representar um avanço teórico ao incorporar conceitos de sustentabilidade e gestão participativa não conseguiu conter a expansão territorial desordenada, especialmente nas regiões periféricas, o que gerou ainda mais degradação ambiental.

O atual Plano Diretor de São Luís, revisado em 2023 (Lei nº 7.122/2023), é o principal instrumento de ordenamento territorial do município, alinhado ao Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) e à Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981). Sua

estrutura ainda permanece o macrozoneamento ambiental e urbano.

Cabe ressaltar que a eficácia deste instrumento está diretamente relacionada ao planejamento socioambiental que neste trabalho considera abordagem da geoecologia da paisagem (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022), o zoneamento ambiental e a gestão participativa.

O zoneamento ambiental emerge como um instrumento fundamental para conciliar desenvolvimento socioeconômico e conservação dos recursos naturais. Na perspectiva da Geoecologia da Paisagem, essa prática transcende a mera divisão espacial, integrando análises sistêmicas que consideram a dinâmica natural e antrópica dos ecossistemas. Este artigo explora como a metodologia geocológica, baseada em princípios de interdisciplinaridade e uso de geotecnologias, contribui para a elaboração de zoneamentos ambientais eficazes, capazes de orientar políticas públicas e ações locais em direção à sustentabilidade.

É notório que apesar de todo contexto histórico de São Luís a reformulação do plano permaneceu estática. Neste sentido Ross (2022), argumenta que o zoneamento tradicional falha ao não considerar a temporalidade e os conflitos socioambientais inerentes à ocupação do território, defende um modelo de zoneamento adaptativo, baseado em diagnósticos contínuos e participação social, de forma geossistêmica.

Ou seja, o Zoneamento Ambiental emerge como um instrumento fundamental para conciliar desenvolvimento socioeconômico e conservação dos recursos naturais. Na perspectiva da Geoecologia da Paisagem, essa prática transcende a mera divisão espacial, integrando análises sistêmicas que consideram a dinâmica natural e antrópica dos ecossistemas.

Diante do contexto, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento constitui premissa essencial para a gestão territorial e sustentabilidade social eficaz, permitindo a mitigação conjunta de impactos naturais e antrópicos mediante ação institucional coordenada. Para que ocorra a integração entre políticas urbanas e gestão de bacias (OCDE, 2015), especialmente em áreas sensíveis como a Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga.

Todavia mesmo apresentando em sua maior parte características rurais a bacia do rio Bacanga enfrenta significativos impactos ambientais decorrentes da intensa pressão antrópica (Deslizamento de terra, inundações, erosão e dregadação dos solos)

Desta foram, este artigo objetivou analisar o atual Plano Diretor na bacia do rio Bacanga, questionando: **Como as políticas de planejamento territorial dialogam com as demandas socioambientais locais?** A relevância do estudo reside na urgência de modelos de

gestão que evitem a degradação de ecossistemas costeiros tropicais, combinando inovação tecnológica e participação social.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo adota a abordagem metodológica de Análise Geoecológica da Paisagem, conforme proposto por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022), que integra técnicas e procedimentos analíticos para compreender e interpretar a estrutura e a dinâmica das paisagens. Essa análise investiga as propriedades, os indicadores e os parâmetros que regem a evolução histórica, os estados temporais e os processos de formação e transformação paisagística. Além disso, preconiza um Zoneamento Ambiental estruturado em cinco enfoques (Estrutural, Evolutivo Dinâmico, Antrópico, Integrativo da Estabilidade e Sustentabilidade e o enfoque Funcional da Paisagem).

Neste trabalho foi adota o enfoque Funcional, que investiga as relações sistêmicas entre seus componentes, analisando não apenas sua estrutura espacial, mas principalmente as interações dinâmicas que definem sua organização. Esta abordagem examina três dimensões essenciais: as conexões materiais e energéticas entre os elementos (como), os processos genéticos e causais subjacentes (porquê), e as funções ecológicas e antropogênicas desempenhadas (para quê) (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022).

### 2.1 Procedimentos Técnico Operacionais Metodológicos

Em relação aos procedimentos técnicos operacionais da pesquisa, segue-se a proposta de Zoneamento Ambiental de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022), que divide todo processo em cinco etapas: organização, inventário, análise, diagnóstico e prognóstico.

A execução da pesquisa a partir das etapas propostas na metodologia foi estruturada em três fases interrelacionadas: inicialmente, a fase de gabinete I, dedicada ao levantamento bibliográfico, preparação de materiais e planejamento detalhado das atividades; em seguida, a etapa de campo, focada na coleta de dados primários e observações *in loco*; e finalmente, a fase de gabinete II, destinada ao processamento, análise e integração sistemática dos dados obtidos, culminando na interpretação dos resultados.

#### 2.1.1 Atividade de gabinete I

Nesta fase são realizadas as etapas de organização e inventário. A etapa de organização da pesquisa compreendeu a delimitação e a seleção da área de investigação, assim como a definição da escala de trabalho (1:10.000). No inventário fez-se o levantamento bibliográfico e cartográfico da área, com o objetivo de compreender a organização espacial e funcional dos sistemas ambientais. Esta etapa metodológica envolveu a coleta e sistematização de informações multitemporais, a análise integrada dos componentes e a elaboração de uma base cartográfica de referência.

A etapa de análise documental em gabinete concentrou-se no exame detalhado da legislação urbanística e ambiental de São Luís, do Plano Diretor Municipal (Lei nº 4.669/2006) que estabelece o Limite Urbano-Rural e o Macrozoneamento Ambiental, bem como na Lei de Zoneamento (nº 3.253/1992). Complementarmente, a atualização referente aos limites urbano-rurais e macrozoneamentos urbano e ambiental da Lei nº 7.122, de 12 de abril de 2023 vigente.

A pesquisa também utilizou como base cartográfica e de dados os materiais disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), complementados pelas informações do Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC), da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e do Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão (ZEE-MA)

Este conjunto documental constituiu base fundamental da pesquisa, permitindo tanto a contextualização normativa quanto a avaliação comparativa dos resultados obtidos com as diretrizes planejamento territorial estabelecidas pelo poder público municipal em diferentes períodos, estabelecendo um prognóstico.

### 2.1.2 Atividade de campo

Os levantamentos de campo foram realizados em duas fases distintas entre 2022 e 2024. Consistiu em uma avaliação integral da bacia, com ênfase na área central, onde se verifica a maior concentração de processos erosivos e movimentos de massa. Essas campanhas tiveram como objetivos principais: (1) avaliar *in situ* os impactos da ação antrópica sobre as unidades paisagísticas; e (2) mapear passíveis conflitos ambientais, como mineração ilegal, supressão vegetal e ocupações irregulares.

### 2.1.2 Atividade de gabinete II

Nesta fase ocorreu a produção do inventário cartográfico, para realizar a análise, diagnóstico e prognóstico da área. Todo material foi desenvolvido com o propósito de mapear detalhadamente as características ambientais da bacia do rio Bacanga. Para tanto, inicialmente elaborou-se o mapa de localização utilizando como base as cartas topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército (DSG-ME), especificamente as folhas de número 13, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 38 e 39, na escala 1:10.000. Esses documentos cartográficos, originalmente georreferenciados e vetorizados por Bezerra (2011), passaram por atualização e tratamento espacial mediante a utilização das ferramentas disponíveis no *software ArcGIS 9.3*.

O Mapa de Sistemas Ambientais foi elaborado mediante a integração sistemática entre o Mapa de Sistemas Naturais (Geomorfologia, Geologia e Pedologia) e o Mapa de Sistemas Antrópicos (resultado do mapa de uso e cobertura da terra referente a imagem de satélite sentinel 2B de 2022, com acurácia a partir dos trabalhos de campo entre 2023 e 2024), processo que permitiu identificar e delimitar quatro unidades territoriais em três grandes sistemas com características e funções geocológicas específicas. Esta síntese cartográfica representa a interação dinâmica entre os componentes naturais e antrópicos da paisagem, configurando-se como ferramenta essencial para a compreensão da organização espacial e funcional dos sistemas ambientais na área de estudo.

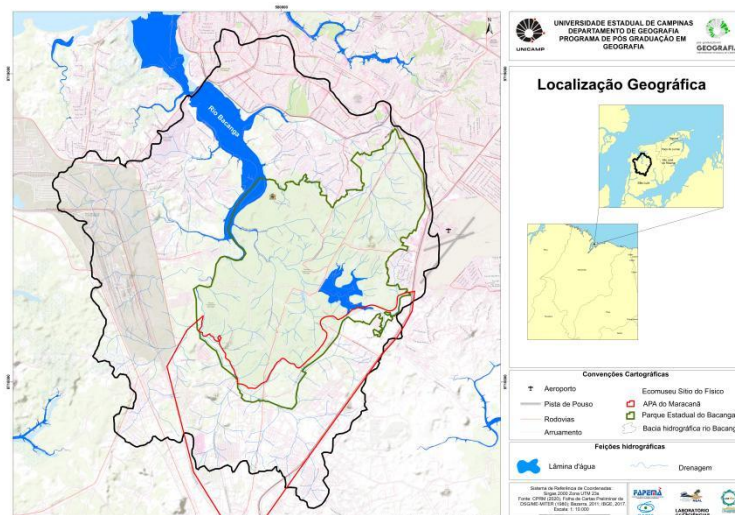
A partir da caracterização dos Sistemas Ambientais, procedeu-se à construção do Mapa de Estado Ambiental, conceituado neste estudo como o grau de susceptibilidade de um ambiente a sofrer impactos decorrentes da ação antrópica (TAGLIANI, 2003). Para sua execução, adotou-se a metodologia adaptada a partir da proposta de Ross (1994), Tagliani (2003) e Costa *et al.* (2006). Essa abordagem permitiu avaliar espacialmente a fragilidade diferencial dos ecossistemas frente às pressões antrópicas, servindo como subsídio para o planejamento e gestão territorial.

Em seguida foi realizado o georreferenciamento dos mapas do INCID referentes ao Macrozoneamento Urbano, Macrozoneamento Ambiental e Limite Urbano-Rural (2023) vigentes, utilizando o *software QGIS 3.40.5*.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do rio Bacanga é estuarina de padrão dentritico, com uma área de 95,24 km<sup>2</sup>, está situada na porção centro-noroeste, no município de São Luís (MA) (Figura 1). Sua nascente localiza-se no Tabuleiro do Tirirical, região caracterizada por formações geológicas sedimentares da Formação Barreiras, com relevo predominantemente plano e solos arenosos.

**Figura 1:** Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Bacanga.

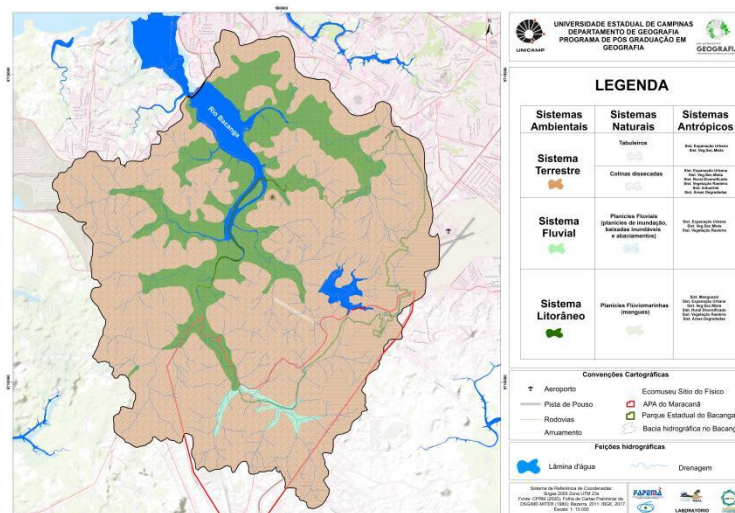


Fonte: Autoria própria, 2025.

A bacia estende-se desde essa área de cabeceira até desembocar na Baía de São Marcos, abrangendo setores urbanos consolidados e áreas de preservação ambiental, como o Parque Estadual do Bacanga. Essa localização estratégica no contexto geográfico de São Luís a torna especialmente sensível aos impactos da urbanização e às dinâmicas costeiras típicas da região, implicando em uma análise detalhada dos seus sistemas ambientais.

A formação dos Sistemas Ambientais (Figura 2) na bacia hidrográfica do rio Bacanga resulta diretamente das transformações paisagísticas decorrentes da fragmentação e redução progressiva dos Sistemas Naturais originalmente destinados à proteção e conservação, que foram gradativamente convertidos em outros usos ao longo do tempo. Esse processo de modificação da cobertura natural, marcado pela substituição de áreas preservadas por sistemas antrópicos, reflete a dinâmica de ocupação do território e seus impactos na estrutura ecológica da bacia.

**Figura 2:** Mapa dos Sistemas Ambientais da bacia do rio Bacanga.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Os Sistemas Ambientais da área, foram delimitados em três grandes sistemas - Terrestre, Pluvial e Litorâneo, subdivididos em quatro subsistemas. Descritas a seguir, com ênfase em suas características fundamentais, funcionalidades ecológicas, subunidades relevantes e os principais desafios ambientais identificados.

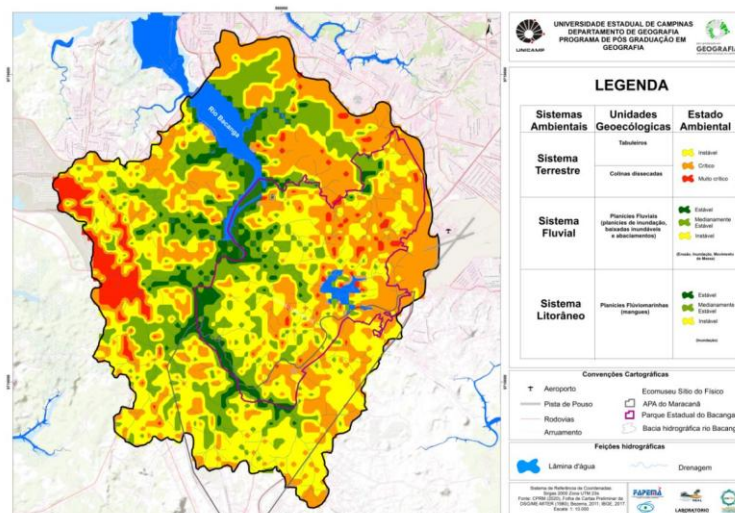
O sistema Ambiental Terrestre (Tabuleiros e Colinas Dissecadas), possui a maior ocorrência espacial com 76,63%. No contexto antrópico representa o principal vetor de pressão sobre a bacia, com 46,35% de sua área ocupada por bairros densamente povoados como Vila Bacanga, Anjo da Guarda, Alemanha e o setor industrial.

Este processo de urbanização acelerada e muitas vezes desordenada resultou em significativos impactos ambientais, incluindo o assoreamento do rio (com taxas que chegam aproximadamente a 2,5 cm/ano em alguns trechos), contaminação por esgoto doméstico (apenas 20% do esgoto é tratado em São Luís) e processos erosivos que afetam aproximadamente 30% da bacia hidrográfica (MORAIS; 2018; CPRM, 2019; SNIS, 2022).

A área conta com unidades de conservação como o Parque Estadual do Bacanga, criado em 1980 para proteger ambientes naturais, e a Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã instituída em 1991, que visa conciliar conservação e uso sustentável.

Este sistema apresenta Estado Ambiental (Figura 3) (Instável, crítico e muito crítico), devido aos seus Sistemas Naturais serem formados por rochas sedimentares frágeis (PERREIRA, 2006; BEZERRA, 2011), além da expansão urbana acelerada, problemas como erosão, movimentos de massa e alagamentos são frequentes.

Figura 3: Mapa do Estado Ambiental da bacia do rio Bacanga.



Fonte: Autoria própria, 2025.

O Sistema Ambiental Fluvial, ocupa 1,04%, apresenta intensa dinâmica hidrológica na esculturação do relevo, com os sistemas fluviais desempenhando papel fundamental na modelagem das superfícies emersas por meio da erosão, transporte e deposição de sedimentos ao longo de seus canais (BEZERRA, 2011). Do ponto de vista natural, sua formação está associada à evolução geológica do município de São Luís. Apesar de apresenta um estado ambiental (estável e medianamente estável - Figura 3) enfrenta graves ameaças devido à expansão urbana desordenada, como desmatamento e contaminação por esgotos não tratados.

No Sistema Litorâneo representado pela planície fluviomarinha abriga importantes ecossistemas costeiros, incluindo extensas áreas de manguezais, onde predominam espécies como *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*. A ação hidrodinâmica marinha (ação da maré e processo de transgressão marinha holocênica) associados aos aportes fluviais que influencia e atua na produção e redistribuição de sedimentos costeiros (MARANHÃO, 1998; SILVA *et al.*, 2021; CPRM, 2022).

Estudos recentes (COSTA *et al.*, 2022; IBGE, 2023) destacam sua função como zona de berçário para fauna aquática e filtro natural de poluentes. No entanto, a expansão urbana desordenada, queimadas criminosas e a contaminação por esgotos domésticos e industriais têm provocado fragmentação do habitat e redução da biodiversidade, com perda de aproximadamente 30% de sua cobertura original nas últimas décadas (MORAIS *et al.* 2021; PROJEÇÃO MARANHÃO, 2023), validando o resultado do seu estado ambiental que varia de estável a instável.

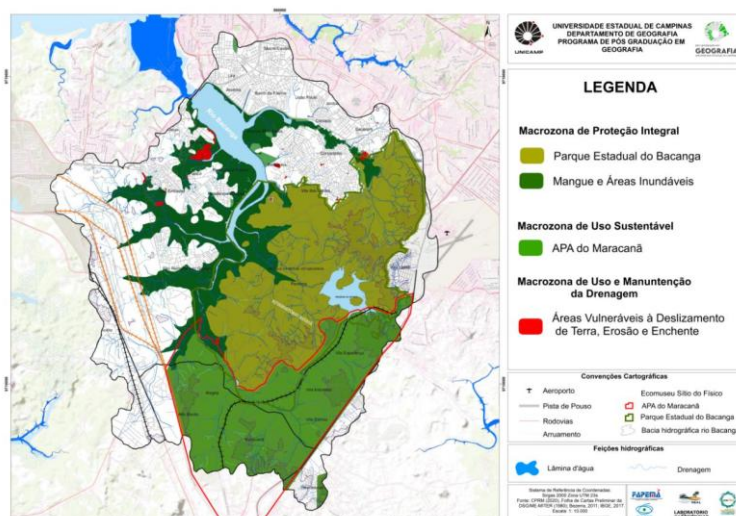
A partir dos resultados encontrados na análise dos Sistemas Ambientais e Estado Ambiental da bacia hidrográfica do rio Bacanga, é possível elaborar um diagnóstico e prognóstico da Lei nº 7.122/2023 que altera o Plano Diretor de São Luís de 2006, estabelece diretrizes integradas para o desenvolvimento urbano e rural, com ênfase na sustentabilidade socioambiental e no zoneamento como ferramenta de ordenamento territorial.

A lei estrutura o território municipal por meio de macrozonas ambientais e urbanas, definindo critérios para uso do solo, preservação de ecossistemas e integração de políticas públicas. O Macrozonamento Ambiental em seus Art. 26 - 39 estabelece três macrozonas (Proteção Integral, Uso Sustentável e Uso e Manutenção da Drenagem).

A Macrozona de Proteção Integral (Art. 30-32) abrange áreas como manguezais, dunas fixas, encostas íngremes ( $>45^\circ$ ) e Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral. Em seus Art. 33 - 37 encontra-se a Macrozona de Uso Sustentável nesta há UCs de uso sustentável, parques urbanos (Lagoa da Jansen) e praias. A última, Macrozona de Uso e Manutenção da Drenagem (Art. 38-39), destaca as áreas de recarga de aquíferos, canais de escoamento e zonas de risco.

Embora o Macrozoneamento Ambiental apresente zonas específicas para áreas importantes ao analisar a bacia do rio Bacanga (Figura 4) nota-se que o plano não trata as bacias municipais como unidade territorial (contrariando o Art. 5º, XI, que prevê bacias como unidades de planejamento e as Ucs com o cuidado necessário para manutenção dos ecossistemas demonstrando fragilidade na gestão ao não mencionar e articular com o Comitê da Bacia do Bacanga e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

**Figura 4:** Mapa de Macrozoneamento Ambiental da bacia do rio Bacanga.



Fonte: Adaptado de INCID, 2023.

Cabe ressaltar que na bacia existe duas unidades de conservação, uma de caráter integral (Parque Estadual do Bacanga) e outra uso sustentável (APA do Maracanã). Como visto na figura anterior não existe zonas de amortecimento, mesmo com toda pressão urbana local. Comunidades como o Gapara e o Residencial Paraíso estão em áreas de preservação, mas a lei não propõe soluções integradas (ex.: regularização fundiária sustentável), como por exemplo, o Programa Bairro Legal aplicado em Recife.

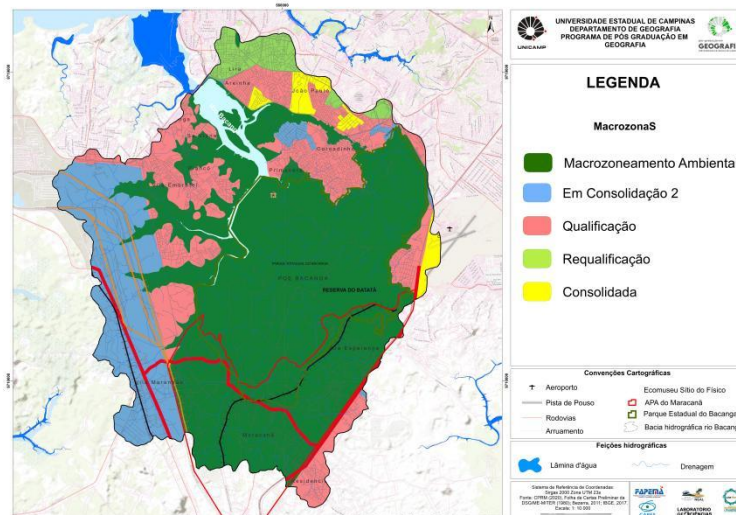
Outro ponto é a ausência de diretrizes para recuperação dos recursos hídricos, o rio Bacanga está altamente poluído por esgoto e resíduos sólidos. A Lei não vincula o macrozoneamento a um Plano de Recuperação de Bacias, como o Projeto Pomar Urbano de São Paulo, que revitalizou margens do Rio Tietê.

Em relação a Macrozona de Uso e Manutenção da Drenagem, embora inovadora, não define instrumentos concretos para desocupação de áreas vulneráveis, ausência no mapeamento de demais áreas vulneráveis, conforme os trabalhos de Bezerra (2011), Morais *et al* (2021) entre outros, não detalha ações concretas para fiscalização ou recuperação das APPs degradadas e suas recargas de aquíferos. Uma forma de resolver essas questões, seria a implantação da bioengenharia de solos através de geotêxteis (Morais *et al.*, 2024).

Essa divisão reflete o conceito de zoneamento ecológico-econômico, que busca equilibrar conservação e desenvolvimento. A lei também integra a função social da propriedade (Art. 2º, II), exigindo que o uso do solo atenda a critérios de justiça social e sustentabilidade.

A Lei nº 7.122/2023, em seus Artigos 42 a 47, define o Macrozoneamento Urbano, estabelecendo cinco Macrozonas Urbanas (Macrozona de Requalificação Urbana, Macrozona Consolidada, Macrozona em Consolidação 1 e 2 e Macrozona de Qualificação), quatro destes presentes na bacia hidrográfica o rio Bacanga (Figura 5).

Figura 5: Mapa de Macrozoneamento Urbano da bacia do rio Bacanga.



Fonte: Adaptado de INCID, 2023.

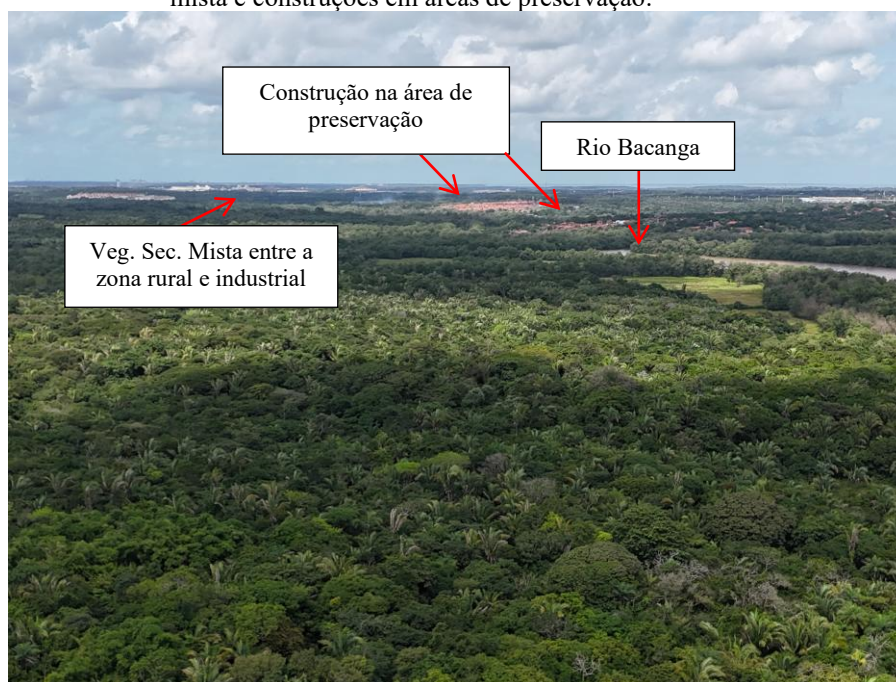
A Macrozona de Requalificação Urbana (Art. 43) abrange áreas consolidadas que enfrentam declínio populacional e/ou desvalorização, demandando investimentos para revitalização, como o centro histórico da capital. Na estão bairros adjacentes ao rio Bacanga. Apesar da intenção de revitalização, não há metas claras para atração de investimentos ou combate à especulação imobiliária.

No Art.44 está discriminada a Macrozona Consolidada, compreende áreas urbanas densamente ocupadas, com poucos espaços vazios, que segundo a Lei nº 7.122/2023 são dotadas de boa infraestrutura e urbanização. Os bairros da bacia próximos as braço do rio, sofrem com inundações e alagamentos durante o período chuvoso.

Conforme estabelecido no Art. 46, a Macrozona em Consolidação 2 compreende áreas com vazios urbanos significativos, aptas para expansão e adensamento. Embora o zoneamento indique condições favoráveis a investimentos imobiliários privados, a análise territorial da bacia revela conflitos e fragilidades ambientais.

A Foz do rio originalmente ocupada por manguezais, foi aterrada para a construção de avenidas e empreendimentos, comprometendo a resiliência ambiental da região. Em sua margem esquerda abriga o Distrito Industrial (DISAL), com grandes empreendimentos consolidados. O macrozoneamento prioriza a expansão industrial, mas não assegura a preservação de áreas verdes essenciais para a qualidade do ar e equilíbrio ecológico, pois apesar da pressão urbana, a Figura 6 demonstra a persistência de remanescentes de mata secundária mista, que funcionam como corredores ecológicos e precisam ser integrados ao planejamento.

**Figura 6:** Vista parcial aérea da margem esquerda do rio Bacanga, com vegetação secundária mista e construções em áreas de preservação.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Complementando essa análise, a Macrozona de Qualificação (Art. 47) compreende regiões predominantemente habitadas por populações vulneráveis, caracterizadas por baixos índices de renda e escolaridade, além de significativa presença de assentamentos irregulares. Essas áreas enfrentam graves deficiências em infraestrutura urbana básica, demonstrando carência crônica de equipamentos públicos e serviços essenciais, o que reforça a necessidade urgente de investimentos estatais direcionados.

Tais condições expõem não apenas desafios sociais, mas também contradições no planejamento territorial do novo Plano Diretor visto em sua margem esquerda (Figura 6), especialmente quando observadas as inadequações entre a classificação de zoneamento e as reais características desses territórios, que mantêm feições rurais e de transição em áreas oficialmente designadas como urbanas.

A análise da Figura 6 e da legislação municipal vigente ainda revela uma grave deficiência na fiscalização e aplicação das normas urbanísticas, evidenciada pela ocorrência de construções irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APPs). Essa situação demonstra uma contradição entre o planejamento estabelecido e a realidade do uso do solo, comprometendo tanto a proteção ambiental quanto o desenvolvimento urbano ordenado.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem metodológica adotada neste estudo, combinada com os procedimentos operacionais, demonstrou eficácia na consecução do objetivo proposto. A análise geossistêmica, empregada como base para avaliação dos sistemas ambientais e estado ambiental, revelou-se um instrumento valioso para a integração e planejamento territorial. Esta abordagem permitiu uma compreensão abrangente das dinâmicas territoriais a considerando o atual Plano Diretor, oferecendo subsídios técnicos consistentes para a gestão ordenada do espaço em estudo.

O estudo da bacia Hidrográfica do rio Bacanga em São Luís revela um cenário complexo, marcado pela tensão entre desenvolvimento urbano acelerado e a preservação de ecossistemas frágeis. A análise do atual Plano Diretor (Lei nº 7.122/2023) demonstra avanços conceituais, como a incorporação da Macrozona de Uso e Manutenção da Drenagem, além da tentativa de integrar sustentabilidade e gestão participativa. No entanto, persistem lacunas críticas que comprometem sua eficácia.

Nota-se que o Plano Diretor não estabelece mecanismos concretos de articulação com o Comitê da Bacia do Bacanga ou com o Plano Estadual de Recursos Hídricos. A ausência de uma política específica para recuperação de rios urbanos, como o Bacanga, altamente poluído por esgoto e resíduo, revela uma desconexão entre o zoneamento e a gestão efetiva dos recursos hídricos.

No Macrozoneamento Ambiental, embora o Plano defina zonas de proteção integral e uso sustentável, sua aplicação é falha em áreas críticas, como, a falta de zonas de amortecimento nas Uc's, expondo-as à pressão urbana, além de não definir propostas claras para recuperação de áreas degradadas.

O Macrozoneamento Urbano permite expansão imobiliária em áreas ambientalmente sensíveis, ao desconsiderar a necessidade de corredores ecológicos e áreas verdes nos ambientes que ainda há fragmentos da vegetação secundária mista.

A persistência de construções em APPs evidencia a falta de fiscalização e a desarticulação entre órgãos ambientais. Além disso, embora o Plano preveja gestão participativa (Conselho da Cidade), a implementação de políticas ainda é *top-down*, com pouca incorporação de demandas locais.

Para reverter esse cenário, propõe-se a revisão do Zoneamento com base em critérios Geoecológicos integrando dinâmicas naturais e antrópicas. Assim como um Plano de

Recuperação de Bacias, com metas claras para despoluição dos rios, usando modelos como o Projeto Pomar Urbano (SP) e adoção de Programas como Bairro Legal (Recife), que combina urbanização e preservação.

## 5 AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte integrante de uma tese em andamento que contou com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do processo nº 88887.510964/2020-00, vigente até novembro de 2022, e atualmente recebe suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), sob o processo BD-10767/22. Além disso, incorpora resultados de outras pesquisas vinculadas ao grupo Geomorfologia e Mapeamento (GEOMAP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), incluindo projetos de Iniciação Científica, trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado, que enriquecem a produção acadêmica do referido grupo de pesquisa.

## Referências

BEZERRA, J. F. R. **Geomorfologia e Reabilitação de Áreas Degradadas por Erosão com Técnicas de Bioengenharia de Solos na Bacia do Rio Bacanga, São Luís – MA**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 2011. p, 249.

BRASIL. **Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em janeiro de 2025.

BRASIL. **Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm). Acesso em janeiro de 2025.

BRASIL. **Lei nº12. 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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 maio de 2012.

BRASIL. Ministério do Exército – Diretoria do serviço geográfico. **Cartas DSG**. Folha São Luís nº13, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 38 e 39, 1980.

BRITO, C.D. D. S. B. **O processo de uso e ocupação do solo urbano previsto no plano diretor de São Luís - MA.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Rondônia. Rondônia. 2009.

COSTA, F. H. dos S *et al.* **Determinação da vulnerabilidade ambiental na bacia potiguar, região de Macau (RN), utilizando Sistemas de Informações Geográficas.** Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v. 58, n. 02, p. 119-127, 2006.

COSTA, J. M. *et al.* **Degradação de Manguezais em Estuários Urbanos: O Caso do Rio Bacanga.** 2022.

CPRM. **Estudos hidrogeológicos da Ilha de São Luís, MA : subsídios para o uso sustentável dos recursos hídricos** : relatório final, volume II / Agência Nacional de Águas, Serviço Geológico do Brasil – CPRM.-- Brasília : ANA; CPRM, 2019.

CPRM. **Mapeamento Geoambiental da Ilha de São Luís.** 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Manguezais Brasileiros.** 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2022.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: janeiro de 2025.

MARANHÃO. **Decreto Estadual nº 7.545 de 07 de março de 1980.** Cria o Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências. Diário oficial estadual nº 56 de 21 de março de 1980.

MARANHÃO. **Decreto Estadual nº 12.103/1991.** Cria, no Estado do Maranhão a Área de Proteção Ambiental da Região de Maracanã, com limites que especifica e dá outras providências.

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração urbana de São Luís e dos Municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário.** São Luís, 1998.

MORAIS, M. S. D. *et al.* . Proposal of intervention for recovering gullies in the Bacanga State Park - Maranhão Island. In: Regina Célia de Oliveria; Raul Reis Amorim. (Org.). **Análise dos componentes naturais e das suas transformações.** 1ed. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2024, v. , p. 114-.

MORAIS, M.S de. **Impactos socioambientais causados por processos erosivos em unidades de conservação: o caso do Parque Estadual do Bacanga, São Luís –MA.** 154 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) –Universidade Estadual do Maranhão, São Luiz, 2018.

MORAIS, M.S.D. *et al.* . Análise do Uso e Cobertura da Terra e dos Sistemas Antrópicos da bacia hidrográfica do rio Bacanga – São Luís/MA. **Rede – Revista Eletrônica do PRODEMA.** Fortaleza, Brasil, v. 15, n 2, p. 137 –148. 2021.

OCDE. **Governança de Recursos Hídricos no Brasil , Estudos da OCDE sobre Água, Publicações da OCDE.** Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264238121-en> . 2015.

PEREIRA, E. D. **Avaliação da vulnerabilidade natural à contaminação do Solo e aquífero do reservatório Batatã - São Luís (MA)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro. 2006.

PROJEÇÃO MARANHÃO. **Atlas da Degradação Ambiental em São Luís**. 2023.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: EDUFC, 2022.

ROSS, J. L. S.; CUNICO, C.; LOHMANN, M.; DEL PRETTE, M. E. (orgs.). **Ordenamento territorial do Brasil : potencialidades naturais e vulnerabilidades sociais**. Osasco, SP : Ed. dos Autores, 2022. 585 p.

ROSS, J.L.S. Análise Empírica da Fragilidade Ambiental dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. v. 8, p. 63-74.1994.

SANTOS, L. E. N.; COSTA, M. C. L. Em busca da cidade moderna: a remodelação urbana de São Luís durante a Era Vargas (1936-1945). **Geosul**. v. 35, n. 76, p. 637-661, 2020.

SÃO LUÍS (Município). **Lei 3.253 de 29 de dezembro de 1992**. Dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo urbano e dá outras providências. SãoLuís, 1992.

SÃO LUÍS (Município). Secretaria Municipal de Governo. **Plano Diretor do Município de São Luís: Lei 4669 de 11 de outubro de 2006**. São Luís: Secretaria Municipal de Governo. 2006.

SÃO LUÍS (Município). Secretaria Municipal de Governo. **Plano Diretor do Município de São Luís: Lei 7.122 de 12 de abril de 2023. Altera a Lei nº 4.669 de 11 de outubro de 2006 sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências**. São Luís: Secretaria Municipal de Governo. 2023.

SÃO LUÍS (Município). Secretaria Municipal de Governo. **Plano Diretor do Município de São Luís: Lei 4669 de 11 de outubro de 2006: proposta limite urbano e rural**. São Luís: Secretaria Municipal de Governo, 2023.

SILVA, R. C. *et al.* **Dinâmica Sedimentar em Estuários Macrotidais: O Caso do Bacanga**. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 2021.

SILVA, R. C. *et al.* **Dinâmica Sedimentar em Estuários Macrotidais: O Caso do Bacanga**. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Saneamento Básico**. Disponível em [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br) . Acesso em janeiro de 2025.

TAGLIANI, C. R. A. Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um Sistema Geográfico de Informações. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. 11., 2003. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: INPE, 2003. p. 1657-1664.