

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE - PRODEMA

**EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO
FITOECOLÓGICO REMANESCENTE DO BIOMA AMAZÔNICO
NO PARQUE ESTADUAL DO BACANGA, ZONA COSTEIRA DA
ILHA DO MARANHÃO.**

GLENDRA RAFAELA DE SOUSA QUIRINO

São Luís
2022

GLENDRA RAFAELA DE SOUSA QUIRINO

**EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO
FITOECOLÓGICO REMANESCENTE DO BIOMA AMAZÔNICO
NO PARQUE ESTADUAL DO BACANGA, ZONA COSTEIRA DA
ILHA DO MARANHÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski

São Luís
2022

QUIRINO, Glenda Rafaela de Sousa.

Efetividade da Proteção do Patrimônio Fitoecológico Remanescente do Bioma Amazônico no Parque Estadual do Bacanga, Zona Costeira da Ilha do Maranhão / Glenda Rafaela de Sousa QUIRINO. - 2022.

119 p.

Orientador(a): Nivaldo Magalhães Piorski.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Conflitos. 2. Conservação. 3. Desenvolvimento. 4. Gestão. 5. Sustentabilidade. I. Magalhães Piorski, Nivaldo. II. Título.

GLENDA RAFAELA DE SOUSA QUIRINO

**EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO
FITOECOLÓGICO REMANESCENTE DO BIOMA AMAZÔNICO
NO PARQUE ESTADUAL DO BACANGA, ZONA COSTEIRADA DA
ILHA DO MARANHÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski

Área de Concentração: Ciências Ambientais

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski
Presidente da Banca
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Francisco Davy Braz Rabelo
Universidade do Estado do Amazonas - UEA

São Luís
2022

A meu amado pai Vicente de Paulo Melo Quirino (*in memoriam*) e minha mãe Maria Eunides de Sousa Quirino, por me conduzirem nos caminhos do bem, da dedicação e da honestidade. Por me ensinarem desde cedo que a distância entre o sonho e a realização é a força de vontade. Por cultivarem em mim a essência de um eterno aprendiz e me fazerem sentir segura em qualquer caminho, pela força do amor, parceria e compromisso transcendentais que nos une. Às minhas irmãs, Bruna e Lussandra pelo companheirismo, torcida, força, inspiração e apoio incondicionais. **Minha eterna gratidão, Amores.**

Agradecimentos

A Deus, pela mais perfeita obra em me permitir realizar este sonho justamente no meu momento mais difícil, como uma forma de acalantar um coração ferido e repleto de saudade, me desafiando a enfrentar a dor com esperança e fé;

A meu pai, pelo exemplo de honestidade, bondade, alegria, perseverança, otimismo e força que me transformou em uma mulher livre, forte e destemida;

A minha mãe, exemplo de mulher, de superação e de força que me guia a buscar ser sempre melhor do que eu fui um dia;

A minha irmã Bruna Karol, pela partilha de saberes, pelo apoio na escolha dos caminhos, por acreditar em mim até mais que eu mesma;

A minha doce irmã Lussandra por tamanha parceria, incentivo e compreensão tão fundamentais nesta e em tantas outras jornadas;

A meu cunhado Jefferson Paiva, por participar, apoiar, acolher e acreditar sempre. Pelo “vai dar certo” tão certo.

A Deus mais uma vez por me conceder a melhor família que eu poderia ter, meu ponto de equilíbrio e fonte de amor e de força infinita.

Ao Professor Claudio Urbano, minha referência acadêmica, que soube ser incentivo nos momentos mais difíceis e suporte nos pequenos e maiores passos. Por me ajudar a evoluir com respeito, pulso e empatia ao longo de toda a jornada.

Ao Professor Nivaldo Magalhães por aceitar mergulhar nesta viagem já em curso e como um bom comandante respeitar o tempo, os limites, o caminho. Pela confiança depositada e todo apoio prestado;

Aos professores Davy Rabelo e Márcio Vaz, pela valiosa generosidade na partilha de dados que foram o subsídio principal das análises;

Ao corpo docente em geral e coordenação do PRODEMAUFMA pela acolhida e a partilha de conhecimentos transformadora ao longo desses dois anos.

Aos professores Leonardo Soares, Flávia Mochel e Arkley Bandeira pelo suporte nas ações em campo e levantamento de dados com instituições e atores;

A Universidade Federal do Maranhão por abrir as portas para uma nova filha;

A CAPS pela bolsa de apoio concedida;

Aos colegas da turma 01, que compartilharam esta jornada, em especial as queridas Heloísa e “Ingrids”. Aos amigos da vida, especialmente Marcela e Lila.

Aos servidores da SEMA, CAEMA, IMESC, conselheiros do PEB e equipe do Ecomuseu Sítio do físico, por me receberem tão bem e compartilharem informações e experiências fundamentais para o desenvolvimento deste estudo;

A todas as pessoas e instituições que contribuíram, **gratidão**.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que
ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

Efetividade da proteção do patrimônio fitoecológico remanescente do bioma amazônico no Parque Estadual do Bacanga, zona costeira da ilha do Maranhão.

RESUMO

A análise da efetividade de proteção do patrimônio biológico em unidades de conservação perpassa um contexto interdisciplinar sob diferentes abordagens, mantendo, contudo, forte relação com a gestão direta delas. O Parque Estadual do Bacanga – (PEB) em São Luís, Maranhão, desponta com importante relevância ambiental, social e ecossistêmica, por abrigar os últimos remanescentes do bioma Amazônico da Ilha de São Luís. Diante da hipótese de que a forte antropização no entorno da unidade, assim como as problemáticas relacionadas com sua gestão têm resultado em baixa efetividade de conservação dos recursos naturais na unidade de conservação - UC, o presente estudo estabeleceu como objetivo precípua analisar a efetividade das ações de gestão para manutenção do remanescente do bioma amazônico em seu interior. Entre as etapas realizadas destaca – se o levantamento de dados e fotografias aéreas, a proposição de classificação de vegetação formal com base no projeto REFLORE do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a vetorização manual das imagens para setorização das classes em relação ao território da unidade, os cálculos comparativos entre dois momentos históricos distintos (2011 e 1976) e a aferição da efetividade da gestão. Esta foi caracterizada como baixa, diante das consideráveis perdas constatadas nas tipologias de vegetação primárias e da crescente conversão de áreas naturais em ambientes antropizados. O fragmento de mata de terra firme sofreu redução de cerca de 20,14% em extensão no período, ao tempo em que em 2011 esta tipologia ocupava apenas 9,46% do território total do parque, o que demonstra expressiva urgência na adoção de medidas eficazes de gestão em prol da conservação da biodiversidade.

Palavras-Chave: Desenvolvimento, Gestão, Conflitos, Conservação, Sustentabilidade

Effectiveness of protecting the remaining phytoecological heritage of the Amazon biome in the Bacanga State Park, coastal zone of the island of Maranhão.

ABSTRACT

The analysis of the effectiveness of protecting biological heritage in conservation units permeates an interdisciplinary context under different approaches, maintaining, however, a strong relationship with their direct management. The Bacanga State Park – (PEB) in São Luís, Maranhão, stands out with important environmental, social and ecosystemic relevance, as it shelters the last remnants of the Amazon biome of the Island of São Luís. Faced with the hypothesis that the strong anthropization around the unit, as well as the problems related to its management have resulted in low effectiveness of conservation of natural resources in the conservation unit - UC, the present study established as main objective to analyze the effectiveness of the actions of management to maintain the remainder of the Amazon biome in its interior. Among the steps carried out, we highlight the collection of data and aerial photographs, the proposal of classification of formal vegetation based on the REFLORA project of the Botanical Garden of Rio de Janeiro, the manual vectorization of the images to sectorize the classes in relation to the territory of the unit, the comparative calculations between two different historical moments (2011 and 1976) and the assessment of management effectiveness. This was characterized as low, given the considerable losses observed in the primary vegetation typologies and the increasing conversion of natural areas into anthropized environments. The terra firme forest fragment suffered a reduction of about 20.14% in extension in the period, while in 2011 this typology occupied only 9.46% of the total territory of the park, which demonstrates a significant urgency in the adoption of measures effective management strategies for the conservation of biodiversity.

Keywords: Development, Management, Conflicts, Conservation, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa de Distribuição das UCs Estaduais do Maranhão.....	29
Figura 02 - Ruínas do Sítio do Físico situadas no interior do PEB.....	35
Figura 03 – Redefinições dos Limites do Parque Estadual do Bacanga.....	37
Figura 04 - Mapa de localização do Parque Estadual do Bacanga.....	44
Figura 05 – Geologia do Parque Estadual do Bacanga.....	46
Figura 06 – Pedologia do Parque Estadual do Bacanga.....	47
Figura 07 - Fluxograma de execução dos métodos da pesquisa.....	49
Figura 08 - Mapa de Cobertura vegetal do PEB – 1991	60
Figura 09 – Proposta de divisão de setores PE do Bacanga 1994.....	62
Figura 10 - Modelo Gráfico de Representação: Vegetação na Efetividade da Gestão	77
Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo no PEB em 2011.....	78
Figura 12 – Modelo gráfico de representação das áreas em 2011	80
Figura 13: Mapa hipsométrico do PEB.....	80
Figura 14 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo na área em 1976.....	81
Figura 15 - Distribuição das classes de uso e ocupação em 1976.....	84
Figura 16 - Análise Comparativa entre os anos de 1976 e 2011.....	85
Figura 17: Pontos de confirmação das classes in loco 2022.....	87
Figura 18: Área de Mata de Terra Firme.....	89
Figura 19 – Áreas de mata secundária com a presença de Babaçu	90
Figura 20 - Área de vegetação de mangue.....	91
Figura 21 - Área de vegetação de mangue.....	91
Figura 22 - Área de campos herbáceos / arbustivos.....	92
Figura 23 – Área agrícola.....	93
Figura 24 – Vista aérea de área agrícola 2021	93
Figura 25 – Composição relativa do fragmento de Mata de terra firme nos anos de 1976 e 2011.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Categorias de Unidades de Conservação do SNUC.....	26
Quadro 02 – Status de Implementação das Unidades de Conservação do Maranhão.....	30
Quadro 03 – Composição do Conselho Consultivo do PEB.....	41
Quadro 04 – Descrição do Banco de Imagens Catalogado.....	52
Quadro 05 – Estudo de Viabilidade de Uso das Imagens Catalogadas.....	53
Quadro 06 – Síntese das Propostas de Classificação de Vegetação no PEB.....	70
Quadro 07 – Cálculo de áreas por classe em 2011.....	79
Quadro 08 – Cálculo de áreas por classe em 1976.....	83
Quadro 09 – Síntese dos cálculos de áreas em 2011 e 1976.....	85
Quadro 10 - Síntese da confirmação de Classes Vegetais – 2022.....	88

LISTA DE SIGLAS

ALUMAR – Consórcio de Alumínio do Maranhão
ARPA - Programa áreas protegidas da Amazônia
BNH – Banco Nacional de Habitação
BPA – Batalhão de Polícia Ambiental
CAEMA – Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão
CF – Constituição Federal
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente
CVRD – Companhia Vale do Rio Doce
EFC – Estrada de Ferro Carajás
ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
ENGE-RIO - Enge Rio Engenharia e Consultoria S.A
FAUC – Ferramenta de avaliação da efetividade do Programa áreas protegidas da Amazônia
FEUC – Fundo Estadual de Unidades de Conservação
IBDF- Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFMA - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LCE – Lei complementar
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MPE – Ministério Público Estadual
ONU – Organização das Nações Unidas
OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PADDD - *Protected Areas downgrading, downsizing and degazettement*
PE – Parque estadual
PIB – Produto Interno Bruto
PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

RAPPAM - *Rapid Assessment and Priorization of Protect Area Management*

RMGSL – Região Metropolitana da Grande São Luís

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais

SEMATUR - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo.

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SEUC – Sistema Estadual de Unidades de Conservação

SIGEP – Sistema Eletrônico de Gerenciamento de Processos (SEMA MA)

SPAB - Superintendência de biodiversidade e áreas protegidas

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC – Unidade de Conservação

JBRJ - Jardim Botânico do Rio de Janeiro

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

WWF - World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 Objetivo Geral	21
2.2 Objetivos Específicos	21
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
3.1 Áreas Protegidas - Unidades de Conservação	22
3.2 Efetividade de Unidades de Conservação	24
3.2.1 Análise de Vegetação e Efetividade de Áreas Protegidas	26
3.3. Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC	27
3.3.1 Panorama de Implementação do SNUC	29
3.4 Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC).....	29
3.4.1 Panorama de Implementação do SEUC	30
3.5 Ocupação do Espaço Urbano em São Luís – MA.....	33
3.6 Industrialização e Metropolização	35
3.7 Bacia Hidrográfica do Bacanga.....	36
3.8 Parque Estadual do Bacanga (PEB)	38
3.8.1 Plano de Manejo	41
3.8.2 Conselho Consultivo.....	42
3.9 Do Papel a Prática: A Importância dos Parques para a Conservação da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos.	43
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
4.1 Área de Estudo.....	47
4.2 Caracterização das Bases Naturais	47
4.3 Material e Métodos.....	50
4.3.1 Levantamento Bibliográfico e Aquisição de Dados e Autorização para o Estudo.....	52

4.3.2 Análise de Literatura sobre Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB	52
4.3.3 Proposição de Classificação Vegetal Formal Baseada em Sistema Oficial	53
4.3.4 Aquisição de Fotografias Aéreas	53
4.3.5 Aplicação de Geotecnologias	54
4.3.6 Vetorização Manual por Classes Vegetais e Setorização	56
4.3.7 Verificação da Verdade Terrestre - 2022	59
4.3.8 Quantificação de Áreas e Elaboração de Mapas Temáticos	59
4.3.9 Processamento de Dados e Análise de Resultados	60
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5.1 Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB a partir de Registro de Literatura	61
5.1.2 Classificações de Vegetação - 1992	61
5.1.3 Classificações de Vegetação - 1994	63
5.1.4 Classificação de Vegetação Proposta no Ano de 2007	64
5.1.5 Classificação de Vegetação Proposta no Ano de 2018	65
5.1.6 Classificação de Vegetação - 2019	66
5.1.7 Proposição de Classificação da Vegetal - 2022	66
5.2 Análise da Efetividade na Classificação da Vegetação e Conservação do PEB	72
5.3 Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB em 2011	79
5.4 Ambientes e Tipologias de Vegetação na Área em 1976	83
5.5 Análise Comparativa de Conservação de Fragmentos Primários entre 1976 e 2011	86
5.6 Classes Vegetais <i>in loco</i> 2022	88
5.7 Análise de Efetividade da Gestão do Parque Estadual do Bacanga na conservação do remanescente do Bioma Amazônico.	95

5.8 Fragilidades Levantadas no Modelo de Gestão e Conservação no PEB	97
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Maranhão é um dos dez maiores do Brasil, contando com aproximadamente 332 mil km², divididos politicamente em 217 municípios (BATISTELA *et al.* 2013). Situa-se na região Nordeste, estando posicionado entre duas relevantes macrorregiões brasileiras, como o Norte e Centro Oeste, representando uma área de transição com significativa importância ecossistêmica, englobando três importantes biomas: Cerrado (64%), Amazônia (35%), e Caatinga (1%). (ARAÚJO, *et al.* 2016, MARANHÃO 2011, PNUD, 2010), o que consolida uma rica diversidade de paisagens.

Em termos de litoral e zona costeira, o Maranhão compõe a Costa Norte brasileira, também conhecida como litoral amazônico junto aos estados do Pará e Amapá, prolongando – se por 1.500 km de extensão (Suguio e Tessler, 1984 *apud* AMARAL *et al.* 2008). Conforme o relatório de atualização da portaria do Ministério do Meio Ambiente de Nº 09 / 2007, sobre as áreas prioritárias para conservação, a região é apontada com índices de alta e extremamente alta relevância biológica.

Por se tratar de uma importante área de transição entre os ambientes marinhos e terrestres, a zona costeira destaca – se com alta relevância ainda no desenvolvimento de inúmeras espécies e nas trocas genéticas entre os ecossistemas destes ambientes. Possui intensa prestação de serviços essenciais à sobrevivência humana, tais como disponibilização de alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações, entre outros (PRATES, *et al.* 2012; MMA, 2007).

O litoral do Maranhão possui uma extensão de cerca de 640 km, destacando – se como o segundo maior do Brasil, estando dividido em cinco setores, com características fisiográficas distintas, sendo elas: Golfão Maranhense, Litoral Oriental, Litoral Ocidental, Baixada Maranhense e Parque Estadual Marinho Parcel de Manuel Luís (BRASIL, 2018). O Golfão Maranhense possui uma série de características geológicas e morfológicas que lhe confere considerável individualidade, entre os quais sua área de extensão, o número de cursos d'água, rios afogados muito ativos – “falsas rias” e o relevo, o que explica sua originalidade geográfica. (AB'SABER, 1960; BRASIL, 2018). Trata – se de

um complexo estuarino onde desaguam afluentes de importantes rios por meio de importantes baías - São Marcos, São José e Arraial (IMESC, 2011). Situa – se no extremo norte do Estado do Maranhão, abrangendo entre outras, a ilha de São Luís, região costeira com alta densidade demográfica e conseqüentemente forte pressão antrópica sobre os recursos naturais disponíveis, assim como significativos impactos negativos decorrentes.

No âmbito da Amazônia Legal, que representa 80% do território maranhense, com cerca de 264 mil km², a oeste do meridiano de 44°W, (MARANHÃO, 2011) o Maranhão possui o menor espaço do território ocupado por áreas protegidas, com alto grau de desmatamento e fragmentação florestal e um dos menores índices de desenvolvimento humano (IDH) do Brasil (MARTINS e OLIVEIRA, 2011; IBGE, 2010, 2021). O estado do Maranhão possui dez Unidades de Conservação (UCs) sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e quinze unidades estaduais, sob a gestão da secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), (Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000) foi criado para viabilizar a sistematização da conservação e preservação ambiental no país. Seus objetivos centrais são: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais, contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais, valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica, proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente, entre outros (BRASIL, 2000).

A lei 9.413, de 11 de julho de 2011 institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Maranhão (SEUC), com objetivos e diretrizes afins ao SNUC. Entre as Unidades de Conservação Estaduais, destaca – se como a primeira a ser criada, o Parque Estadual do Bacanga (PEB), por meio do decreto 7.545 de 1980 com área total de 3.065ha, alterado pelo decreto nº 9.550, de 10 de abril de 1984 e Lei Estadual nº 7.712 de 2001, resultando em redução dos limites para 2.634,06 ha. Após nova alteração em seus limites, o parque passou

a medir 2.973,927 hectares através da Lei Estadual 11.343 de 29 de setembro de 2020. A UC desponta com importante relevância ambiental, social e ecossistêmica, por abrigar os últimos remanescentes do bioma Amazônico da Ilha de São Luís. Sua criação considerou a necessidade de conservar ecossistemas nativos, favorecer o desenvolvimento de atividades de caráter científico, educacional, recreativo e o fortalecimento do turismo na cidade (MARANHÃO, 1980).

Localizado no centro oeste da ilha do Maranhão e zona central da cidade de São Luís, o PEB tem sofrido fortes pressões antrópicas do seu entorno mediante os processos de industrialização e urbanização em expansão constante. Em seu estudo, Pinheiro-Junior *et.al.* (2007), evidenciaram que os diferentes usos ilícitos do solo no local, tais como desmatamento, mineração e agricultura ocasionaram a descaracterização da paisagem da unidade. Tais fatores somados à crescente ocupação irregular e demais atividades humanas lesivas à qualidade ambiental local comprometem sobremaneira a efetividade desta unidade de conservação costeira. Prates *et. al* (2012) apontam a perda de habitat devido alterações de uso da terra, contaminações da água e solo, entre outros, como principais fatores para a perda da biodiversidade costeira e marinha.

Considerando seu objetivo pela manutenção de áreas naturais de forma menos alterada possível, as unidades de conservação são componentes vitais de qualquer estratégia para conservação da biodiversidade (NEXUCS, 2012). A efetividade das áreas protegidas é, portanto, fundamental para a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais. Para Veríssimo *et al.* (2011), apesar dos avanços notáveis na criação dessas áreas, ainda há muitos desafios para garantir sua consolidação e a proteção socioambiental efetiva. Os desafios na manutenção das estruturas operacionais de implementação e monitoramento das unidades estão entre os fatores que comprometem o cumprimento ideal do papel delas. Neste cenário ao passar dos anos vem se tornando cada vez mais aplicáveis pesquisas voltadas ao estabelecimento de indicadores de efetividade de gestão.

A criação de áreas protegidas tem se destacado como uma das principais estratégias globais para conter a conversão antrópica de habitats naturais. No entanto, tem sido apontada a necessidade de avaliar se, de fato, esses territórios

têm assegurado a conservação dos habitats especialmente protegidos. Nesse sentido, o monitoramento da cobertura vegetal tem se mostrado um método eficiente para avaliar a efetividade e monitorar sistemas de unidades de conservação (Bruner *et al.* 2001), pois boa parte da perda da biodiversidade está de alguma forma relacionada às mudanças do uso do solo (CEBALLOS *et al.* 2015; ICMBio, 2017). Desta forma, os objetivos de uma área protegida são seriamente comprometidos pelas mudanças em seus habitats devido a fatores antrópicos locais como incêndios, impactos de visitação, espécies invasoras e conversão de ambientes naturais, desmatamento etc. (SCHULZE *et al.* 2018).

Conforme exposto, o modelo de desenvolvimento adotado até então é detentor de impactos negativos e fortes pressões ao bioma amazônico maranhense, em seu remanescente na ilha de São Luís, assim como de danos causados à biodiversidade regional. Diante do presente cenário de degradação, os esforços da ciência no entendimento das consequências das atividades antrópicas e do modelo de gestão adotado até então para o referido bioma e a sócioeconomia local e regional são de relevante importância. A necessidade de geração de conhecimento técnico específico para subsídio às corretas tomadas de decisões é de extrema relevância.

Partindo-se do reconhecimento da fragilidade da gestão do Parque Estadual do Bacanga, somada à crescente necessidade de estruturação e efetivação do arcabouço legal da pauta no estado, esta dissertação buscou-se avaliar sistematicamente as informações disponíveis na literatura, mapeando as práticas de maior impacto para a perda de biodiversidade, avaliando a gestão em curso e gerando produtos inovadores com base técnica científica sólida, como subsídio às tomadas de decisões, especialmente no que tange às lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade amazônica no PEB. Assim, a pesquisa se pauta na busca pelo desenvolvimento e aprimoramento de metodologias e ferramentas para a avaliação da efetividade desses ambientes.

Além do levantamento das alterações de paisagem que possam ter culminado na perda de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos nas últimas décadas, o presente esforço espera contribuir como subsídio à gestão e a formulação de políticas públicas pautadas em ações para minimização dos conflitos de uso e ocupação e na efetiva proteção dos valores e recursos da UC.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a efetividade da gestão do Parque Estadual do Bacanga para a conservação de remanescentes do bioma amazônico na Ilha de São Luís – MA.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as principais alterações da paisagem local no tempo e no espaço e seus efeitos sobre os recursos naturais na área de estudo;
- Aferir a efetividade de proteção da Unidade de Conservação no atendimento de seus objetivos de criação, com ênfase na perda/manutenção da biodiversidade, representada, em especial, pela vegetação do parque.
- Identificar as fragilidades do modelo de conservação e de gestão praticados desde a criação da unidade em 1980 até o ano de 2021, produzindo conhecimento aplicável na redução das pressões sobre o parque.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Áreas Protegidas - Unidades de Conservação

Unidades de conservação podem ser definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL,2000). A criação de áreas protegidas é um dos principais instrumentos para a conservação da biodiversidade no mundo (RODRIGUES *et al.* 2004; CHAPE *et al.* 2005; JENKINS e JOPPA, 2009, MMA, 2009, MARTINS, 2012). Sabidamente, elas são mais efetivas em atender esse objetivo quando estão incluídas em estratégias espaciais integradas, considerando os aspectos territoriais e socioeconômicos (MARGULES e PRESSEY, 2000; EKEN *et al.* 2004; COUTO *et al.* 2010).

No Brasil, a história das áreas protegidas combina sucessos com grandes desafios (FONSECA e VENTICINQUE, 2018). Por exemplo, em termos de área total coberta por unidades de conservação, o Brasil está em harmonia com metas globais, mas a distribuição por bioma permanece desigual (FONSECA e VENTICINQUE, 2018). Além disso, o tamanho do sistema impõe dificuldades financeiras e de gestão (MMA 2009; MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Paralelamente, nos últimos anos, por conta de pressões do setor produtivo e político, o Brasil tem convivido com episódios de tentativas de extinção, redução ou recategorização de áreas protegidas. Esses estão associados à pressão por interesses diversos que vão desde a extração de recursos naturais à ocupação irregular das terras. Trata-se de um fenômeno denominado PADDD (*Protected Areas downgrading, downsizing and degazettement*), ou seja, diminuição do grau de proteção, redução e extinção de áreas protegidas (MASCIA e PAILLER, 2011; BERNARD *et al.* 2014; BRANCALION *et al.* 2016; FEARNSIDE *et al.*, 2016; PACK *et al.* 2016; TESFAW *et al.* 2018).

Diante desse cenário tão complexo e desafiador, tem ganhado destaque boas práticas de gestão de áreas protegidas que associam fiscalização com

gestão socioambiental, incluindo ações focadas no apoio a produção sustentável e extrativismo, ecoturismo, educação ambiental, protagonismo juvenil, mobilização e articulação de atores sociais (VIEIRA *et al.* 2018.; VIEIRA *et al.* 2019). Outro desafio a se destacar está relacionado a implementação de planos de gestão estratégicos territoriais que considerem o conjunto de ameaças e oportunidades, buscando consolidar caminhos para os cenários positivos para a conservação da biodiversidade (VIEIRA *et al.* 2018). Para tanto é primordial o estabelecimento de ferramentas de indicadores e monitoramento que permitam avaliar a efetividade da gestão, considerando os objetivos de criação das unidades de conservação e os diferentes componentes da sócio biodiversidade.

Estabelecido um bom planejamento estratégico, ainda permanecem alguns desafios, tais como a eficiência gerencial e financeira, mobilização de parcerias, engajamento dos atores, captação de recursos, promoção e comunicação das estratégias de conservação. Ou seja, mesmo com planejamentos bem formulados, resultados efetivos dependem de esforços pessoais e institucionais das partes interessadas (rede de atores). Nesse sentido, parte do sucesso da gestão de áreas protegidas vem da habilidade dos gestores para alinhar interesses, gerenciar conflitos e envolver pessoas, recursos e esforços para se atingir os objetivos de conservação (BARRETO e DRUMMOND, 2017).

Outro ponto a se destacar é que planos eficazes não podem ser documentos estáticos, principalmente em cenários tão dinâmicos e complexos como quando se trata de unidades de conservação. Eles precisam promover a aprendizagem e adaptabilidade, diante do dinamismo e instabilidade de sistemas socioecológicos, incluindo ameaças a valores da área protegida, oportunidades de ação de manejo, e dotações de recursos de gestão (BERKES *et al.* 2003). Nesse sentido, toda a extensão e distribuição das ameaças devem ser melhor compreendidas e incorporadas ao plano de conservação estratégico. A implementação dessas ferramentas favorece a tomada de decisão a partir de procedimentos cientificamente robustos, inclusivos e transparentes para abordagens integradas de planejamento do uso do solo e conservação da biodiversidade, o que potencializa a construção de plataformas para o engajamento de atores e colaboração eficazes.

3.2 Efetividade de Unidades de Conservação

A gestão de áreas protegidas se faz por meio de instrumentos de gestão, dentre os quais, destaca-se o plano de manejo, documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade (BRASIL,2000). Ao longo dos anos a metodologia de construção de planos de manejo evoluiu, incorporando ferramentas estratégicas de análise do ambiente interno e externo. Essas ferramentas tornaram-se etapas essenciais no planejamento de UCs. Tais metodologias consistem na avaliação dos pontos fortes e fracos e das oportunidades e ameaças. Isso geralmente é feito com base nas informações coletadas em oficinas de planejamento participativo, planejadas, convocada e conduzida por servidores e parceiros do ICMBio (BARRETO e DRUMMOND, 2017). O referido processo é aplicável aos órgãos gestores de níveis Estaduais e municipais.

Em paralelo aos avanços metodológicos na construção de planos de manejo ganhou relevância crescente a importância da definição de indicadores para o monitoramento da efetividade, desenvolvimento e implementação de planos de manejo de áreas protegidas (MARINELLI, *et al.* 2011; SILVA, 2016). Nesse cenário surgem metodologias e procedimentos técnicos que visam subsidiar o planejamento e a tomada de decisão, ganhando cada vez mais espaço na implementação e na efetivação de políticas públicas, relacionadas à temática socioeconômica e ambiental. (JANNUZZI *et al.* 2005). Assim, pesquisas para a construção de indicadores são importantes para a formulação de conceitos e metodologias bem como para otimizar o planejamento estratégico e a gestão integrada.

Uma questão chave é demonstrar até que ponto as áreas protegidas realmente protegem seus valores e proporcionam benefícios à comunidade (STOLL-KLEEMANN e JOB, 2008). Entende-se que a simples institucionalização e o estabelecimento de regras e normas não garantem um sistema capaz de alcançar efetividade desses territórios. Desta forma, uma

unidade de conservação pode ser considerada efetiva, quando possui capacidade e competências particulares que permitam cumprir satisfatoriamente com as funções para as quais foi criada (HOCKINGS, *et al.* 2015). Nesse sentido, uma área protegida pode ser considerada como efetiva quando alcança seus objetivos em relação à manutenção da integridade e da resiliência, de modo a garantir a representatividade e a viabilidade de todos os níveis de organização da biodiversidade (GELDMANN *et al.* 2015).

Essa capacidade, é comumente avaliada através de métodos que sobrepõem conceitos como efetividade, eficiência e eficácia. Essas metodologias são extremamente variáveis em relação a tamanho, finalidade, eficácia, infraestrutura política e jurídica, bem como financiamento, pesquisa e formas de monitoramento (GETZNER, 2012). Como exemplo de métodos que utilizam essa abordagem podemos citar o *Rapid Assessment and Priorization of Protect Area Management* – RAPPAM (ICMBio, 2011; WWF, 2017), (SAMGE WWF, 2017) e Ferramenta de avaliação da efetividade (FAUC) do Programa áreas protegidas da Amazônia (ARPA). Tais métodos visam fornecer uma avaliação de quão bem uma área protegida está sendo gerenciada: principalmente na medida em que a gestão está protegendo os valores da área protegida (conservação da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e prestação de serviços culturais) (HOCKINGS *et al.* 2006).

Desta forma, a partir de uma visão sistêmica essas abordagens tornaram-se uma valiosa fonte de avaliação de ameaças as áreas protegidas. Sejam estas ameaças ambientais, socioeconômicas ou mesmo políticas, que influenciam ou impedem a efetivação das políticas públicas. Basicamente, os indicadores ambientais podem ser definidos como uma forma de mensurar ou avaliar as pressões sobre o ambiente e sua situação, bem como demonstrar o nível de efetividade da gestão ambiental. Esses indicadores são transversais, podendo representar informações sobre o nível de preservação de áreas protegidas, condições da biodiversidade e qualidade de vida da população (FREITAS *et al.* 2011). Para tanto, o acompanhamento dos processos deve focar em parâmetros relacionados à execução do planejamento em termos de geração de resultados, considerando os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade aplicados aos níveis estratégicos, táticos e operacionais. De modo, a se desdobrar as ações

para o cotidiano no curto e médio prazo (ICMBio, 2018).

De modo geral, a maior parte das áreas protegidas no Brasil ainda carecem de infraestrutura física e humana para viabilizar uma gestão efetiva. No entanto, estudos tem demonstrado que mesmo áreas protegidas com baixo nível de implementação, tem papel relevante para resguardar a integridade dos ecossistemas, a biodiversidade e os serviços ambientais associados, tais como a conservação do solo e proteção das bacias hidrográficas, a polinização, a reciclagem de nutrientes e o equilíbrio climático, entre outros (PAZ *et al.* 2008).

Além disso, a criação e a implementação das áreas protegidas também contribuem para assegurar o direito de permanência e a cultura de populações tradicionais e povos indígenas previamente existentes (ALCÂNTARA *et al.* 2011, BRUSNELLO, 2015). A busca pelo desenvolvimento e aprimoramento de metodologias e ferramentas para avaliação da efetividade são fundamentais para garantir o engajamento e mobilização necessária para que essas atinjam seus objetivos e valores de conservação.

3.2.1 Análise de Vegetação e Efetividade de Áreas Protegidas

O acompanhamento das mudanças de habitat em unidades de conservação ao longo do tempo é um dos principais componentes de avaliação da efetividade destas, podendo-se observar, por exemplo, se num dado intervalo de tempo os habitats apresentam ganho ou manutenção de área (indicativo de efetividade) ou perda de vegetação (indicativo de baixa efetividade). Vários estudos baseiam-se em alterações no uso e cobertura da terra para avaliar a efetividade de Áreas Protegidas em conter a conversão de habitats naturais.

A grande maioria dos estudos neste tópico utilizam produtos de sensoriamento remoto e, em geral, reportam resultados positivos em relação à efetividade daquelas unidades (FERRARO e PATTANAYAK, 2006; GELDMANN *et al.* 2013; NAGENDRA, 2008; BRANDON, 2005). No entanto outros estudos apontam a existência de unidades cujos efeitos não são diferentes daqueles percebidos em regiões não protegidas (ABBOT e HOMEWOOD, 1999; NELSON *et al.* 2013) e até mesmo estudos que apontam efeitos negativos de determinadas áreas protegidas sobre a preservação de habitats (BRAY *et al.*

2008; LIU *et al.* 2001).

As variações na efetividade podem estar relacionadas à localização das áreas protegidas, proximidade com centros urbanos ou regiões de fronteira agrícola e à pressão antrópica sofrida pela região (ABBOT e HOMEWOOD, 1999).

3.3. Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC

Instituído pela Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000 e regulamentado pelo Decreto 4340/2002, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, regulamenta o artº 225 da Constituição Federal de 1988, parágrafo primeiro, incisos I, II, III e IV em que se determina o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado a todos os cidadãos, incumbindo ao poder público e a coletividade o dever de defender e preservar para as presentes e futuras gerações.

De acordo com seu art 1º, o SNUC estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação, sendo constituído por UCs Federais, Estaduais, e municipais conforme previsto em seu art 3º. No que se refere à sua gestão, o sistema possui como órgão consultivo e deliberativo o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério de Meio Ambiente (MMA) como coordenação e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade como executor, estando o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como órgão supletivo e os órgãos estaduais e municipais incumbidos de implementar e o SNUC em suas respectivas esferas de atuação.

Entre os objetivos do sistema estão: contribuição para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais, proteção das espécies ameaçadas de extinção, contribuição para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, promoção do desenvolvimento sustentável, proteção de paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica, proteção das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural, proteção e recuperação de recursos hídricos e edáficos,

recuperação ou restauração de ecossistemas degradados, incentivar atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental, valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica.

O artº 7 da referida lei estabelece dois grupos de UCs com características específicas, sendo eles o grupo de proteção integral, que objetiva preservar a natureza, admitindo unicamente o uso indireto dos recursos naturais, ressalvados as exceções previstas em lei e o grupo de uso sustentável, cujo objetivo é a compatibilização da conservação com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais. A composição dos referidos grupos encontra-se listada no quadro 01:

Quadro 01 – Grupos e Categorias de UCs

GRUPOS E CATEGORIAS DE UCs ESTABELECIDOS NO SNUC	
Proteção Integral	Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio de Vida Silvestre.	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Adaptado da Lei 9.985 de 2000

O capítulo IV da Lei do SNUC especifica ações de criação, implantação e gestão das UC's, estabelecendo sua criação por ato do poder público, precedido por estudos técnicos e consulta pública com claras especificações de sua localização e limites. O documento legal dispõe ainda de um rol de regras, proibições e diretrizes a serem seguidas em relação às unidades de conservação, constituindo – se em um marco do aprimoramento da gestão da biodiversidade.

Decorridos vinte e um anos de sua criação, é possível realizar um balanço crítico sobre a implantação do SNUC mediante a detecção de diferentes níveis de gestão e efetividade das unidades de conservação.

3.3.1 Panorama de Implementação do SNUC

O estabelecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação representou um grande avanço para a gestão da biodiversidade no território brasileiro. Antes do SNUC, as diferentes categorias de áreas protegidas estavam dispersas em diferentes marcos legais, sob a gestão de diferentes órgãos de estado (SEMA, IBDF). Tal cenário acarretava conflitos de gestão e dificultava sobremaneira a implementação de políticas de conservação em nível nacional.

A partir da promulgação do SNUC, a gestão de áreas protegidas foi centralizada em um mesmo marco legal, que conforme detalhamento anterior, divide as unidades de conservação em dois grupos: Uso sustentável (7 categorias) e Proteção integral (5 categorias) e padroniza conceitos, diretrizes e o regramento para criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Desta forma, o novo marco legal permitiu a modernização da gestão e estimulou o crescimento expressivo da área total protegida em território nacional (FREITAS,2015)

No entanto, o SNUC ainda apresentou algumas limitações, por não considerar como parte integrante do sistema, outras áreas especialmente protegidas, tais como áreas de reserva legal, áreas de preservação permanente e aspectos referentes a conectividade e ecologia da paisagem. Além disso, o aumento no número de unidades de conservação não foi acompanhado na mesma proporção pelo aumento de recursos humanos, financeiros e de infraestrutura. Outro desafio é a implementação de ferramentas de indicadores e monitoramento contínuo referente a efetividade das áreas protegidas para conservação da biodiversidade e serviços ambientais.

Após 23 anos da lei do SNUC o cenário diversificado das UCs brasileiras demonstra diversos níveis de implementação e efetividade destas frente à conservação e/ou preservação da biodiversidade. A diversidade de conflitos baseados na crescente busca por recursos naturais e a necessidade de conservação de parcela destes, somada à inquestionável fragilidade estrutural dos órgãos gestores em todo o território corroboram para esta realidade.

3.4 Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC)

A lei Estadual nº 9.413, de 13 de julho e 2011 regulamenta o art. 241 da Constituição do Estado do Maranhão, o Capítulo III, Seção VII da Lei Estadual nº 5.405, de 08 de abril de 1992 – (Código de Proteção de Meio Ambiente e Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão), o Capítulo II, Seção VIII do Decreto Estadual nº 13.494, de 12 de novembro de 1993 – (Regulamenta o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão), e institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza do Maranhão.

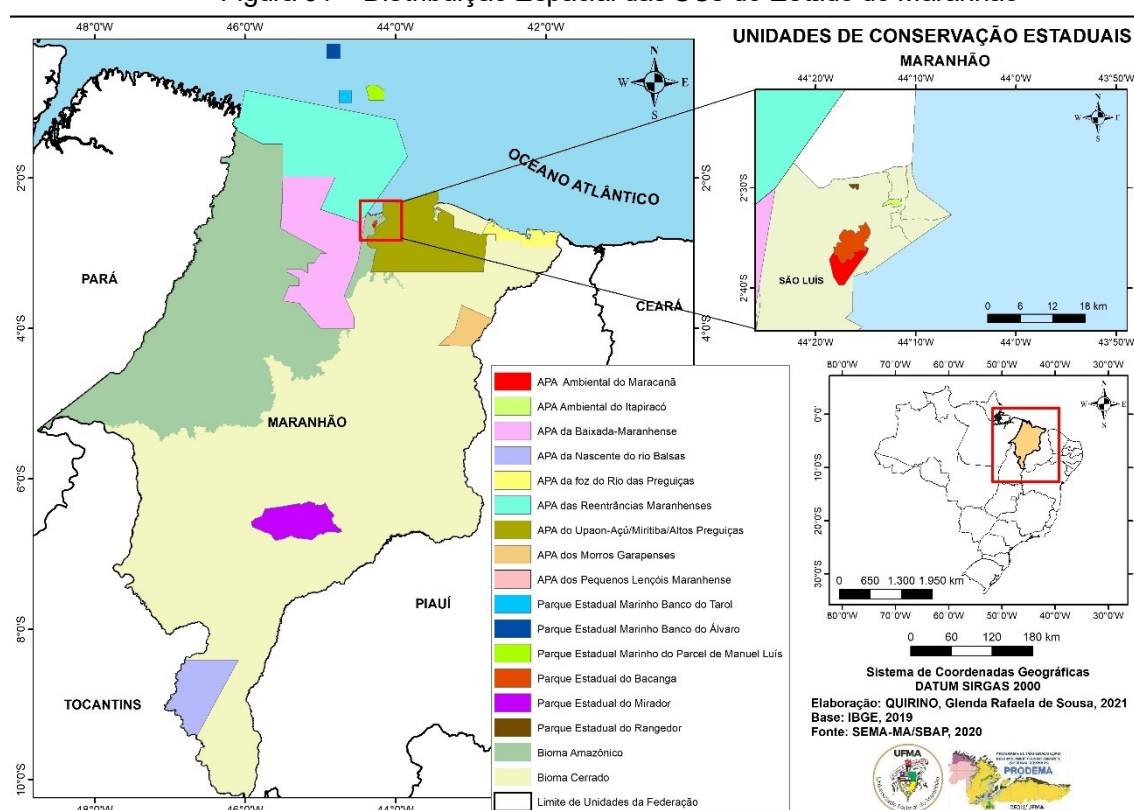
Com objetivos e diretrizes afins ao SNUC, o SEUC estabelece normas para criação, implantação e gestão de unidades de conservação no território maranhense. Possui como órgão consultivo e deliberativo o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), órgão deliberativo a Câmara Estadual de Compensação Ambiental, A Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis como coordenadora e enquanto executores os órgãos estaduais e municipais a quem cabe a função de propor criação e administração de unidades de conservação, considerando suas esferas de criação. A lei institui ainda o Fundo Estadual de Unidades de Conservação, destinado a gerenciar a aplicação de compensação ambiental e demais recursos financeiros provenientes das UCs.

O SEUC prevê a gestão compartilhada de UCs, com órgãos municipais de meio ambiente e/ou com organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIP) com objetivos afins aos da unidade e que atendam requisitos fixados na referida lei, perante termo de parceria firmado junto ao órgão central. A seleção da OSCIP deve ser feita através de edital específico. Prevê ainda a participação de agente ambientais voluntários e monitores da biodiversidade no monitoramento e controle do uso dos recursos naturais disponíveis. Entre as disposições gerais e transitórias, destaca – se a determinação aos órgãos executores de cadastrar e manter atualizadas as informações sobre as unidades de conservação junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente.

3.4.1 Panorama de Implementação do SEUC

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Maranhão foi criado onze anos após o SNUC, sendo regulamentado pelos decretos nº 27.791 de 1 de novembro de 2011, que cria o Fundo Estadual de Unidades de Conservação – FEUC e 36.415 de 18 de dezembro de 2020 que institui o Programa Estadual de Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN). A grande diversidade de paisagens existente entre os diferentes biomas no Maranhão constitui-se em elevada disponibilidade de áreas propícias para conservação. Desde a década de 1980 foram criadas 15 unidades de conservação, cuja distribuição espacial no território maranhense encontra-se ilustrada no mapa a seguir (Figura 01).

Figura 01 – Distribuição Espacial das UCs do Estado do Maranhão



Fonte: A autora, 2021.

O histórico das UCs no território maranhense é marcado por conflitos e pressões externas, que somadas ao modelo de gestão adotado até então tendem a reduzir a efetividade destas. COSTA e PEREIRA (2018) consideram a estrutura pública destinada à gestão das UCs Estaduais deficiente, considerando entre outras, ações de fiscalização e monitoramento ambiental, e reduzida

participação social. Observa-se que mesmo as áreas protegidas legalmente enfrentam processos críticos de degradação.

O não atendimento satisfatório aos requisitos do SNUC e do próprio SEUC pode ser apontado, considerando o nível de implementação tímido das unidades ao longo do tempo. Entre os itens marcantes estão o reduzido número de planos de manejo aprovados e conselhos gestores instituídos, onde mesmo unidades criadas na década de 80 permanecem sem o suporte indispensável dos principais instrumentos de gestão até os dias atuais. O quadro 02 ilustra o cenário atual de implementação das unidades de conservação no Estado.

Quadro 02 – Status de Implementação das UCs do Estado do Maranhão

STATUS DE IMPLEMENTAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO MARANHÃO				
	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	MARCO LEGAL - CRIAÇÃO	PLANO DE MANEJO	CONSELHO
PROTEÇÃO INTEGRAL	Parque Estadual do Bacanga	Decreto 7.545, de 10.04.1980	Não possui	Criado em 2020
	Parque Estadual do Mirador	Decreto 7.641, de 04.06.1980	Não possui	Não possui
	Parque Ecológico Estadual da Lagoa da Jansen	Decreto 4.878, de 23.06.1988	Não possui	Não possui
	Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís	Decreto 11.902, de 11.06.1991	Em elaboração	Criado em 2018
	Parque Estadual do Sítio do Rangedor	Decreto 21.797, de 15.12.2005	Aprovado em 2017	Criado em 2021
	Parque Estadual Marinho Banco do Álvaro	Lei 10.172, de 12.12.2014	Não possui	Criado em 2021
	Parque Estadual Marinho Banco do Tarol	Lei 10.171, de 12.12.2014	Não possui	Criado em 2021
USO SUSTENTÁVEL	APA da Foz do Rio Preguiças – Pequenos Lençóis, Região Lagunar Adjacente	Decreto 11.899, de 01.06.1991	Não possui	Criado em 2018
	Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	Decreto 11.900, de 11.06.1991	Não possui	Não possui
	Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	Decreto 11.901, de 11.06.1991	Não possui	Não possui
	Área de Proteção Ambiental do Maracanã	Decreto 12.103, de 01.10.1991	Aprovado em 2021	Criado em 2014
	Área de Proteção Ambiental de Upaon - Açú - Miritiba - Alto Preguiças	Decreto 12.428, de 05.06.1992	"Recebido" em 2014	Não possui
	Área de Proteção Ambiental da Nascente do Rio Balsas	Decreto 14.968, de 20.03.1996	Não possui	Não possui
	Área de Proteção Ambiental do Itapiracó	Decreto 15.618, de 23.06.1997	Aprovado em 2006	Criado em 2019
	Área de Proteção Ambiental dos Morros Garapenses	Decreto 25.087, de 31.12.2008	Não possui	Criado em 2010

Fonte: Adaptado de SEMA MA, 2022.

Ponto a considerar vem a ser a fragilidade na gestão do conhecimento

acerca das UCs do Estado, posto que não se encontram dados consolidados no site do órgão gestor, além de as informações constantes no cadastro nacional de unidades de conservação do Ministério do Meio Ambiente não representarem a realidade atual. Algumas unidades sequer são encontradas na plataforma e os dados relativos aos instrumentos de gestão e os próprios limites das unidades não apresentam a consistência estabelecida no SEUC.

3.5 Ocupação do Espaço Urbano em São Luís – MA

É inegável o fato de que a história do Maranhão é associada a um cenário de lutas por território. Desde o período colonial, no século XVII por Franceses (1612), Portugueses (1615) e Holandeses (1641), tendo São Luís como principal palco de tais marcos (MOTA e MANTOVANI 1998; IBGE, 2010). Ribeiro (2001) enfatiza que os primeiros habitantes da Ilha de São Luís foram os índios Tupinambás, a quem o local pertencia antes do início do processo de colonização europeu.

No acervo bibliográfico analisado foi possível verificar o processo evolutivo das formas de apropriação de territórios na cidade. Em seu estudo, Mota e Mantovani (1998) registraram no século XVIII a prática do regime de sesmarias e a expedição de cartas de doações de lotes urbanos pelo antigo Senado da Câmara de São Luís, que formalizava a concessão de lotes após a ocupação espontânea e edificação da terra aos moradores pioneiros, especialmente na área do centro histórico. Logo, o processo de ocupação inicial da cidade se deu por meio das “cartas-de-datas”, prática registrada já no século XVII por alguns historiadores.

Já na segunda metade do século XVII, o Maranhão vivenciou uma nova organização social, perante o forte incremento em suas atividades produtivas, potencializando a dinâmica urbana e conseqüentemente o aumento da população. O processo de valorização de determinados espaços urbanos começou a ser incentivado, instaurando-se um sistema de privilégios com o estabelecimento de classes dominantes (MOTA e MANTOVANI, 1998). De acordo com Burnett (2012), o povoamento de espaços vazios da cidade ocorreu especialmente em decorrência da distribuição de empreendimentos industriais,

em meados do século XIX e início do século XX, a exemplo da Companhia de Fiação e Tecidos do Maranhão, Companhia de Lanifícios Maranhenses, Companhia Fabril Maranhense, Companhia Industrial Maranhense, entre outros.

Burnett (2012) registra lento crescimento demográfico da cidade até o século XX, tendo se limitado a ocupações territoriais entre os limites dos rios Anil e Bacanga ao longo de 350 anos. O fato de, até então, o local representar basicamente um núcleo comercial e administrativo, com pouca atratividade em atividades produtivas é apresentado como justificativa pelo autor, que salienta a concentração da base produtiva na zona rural, por populações tradicionais dispersas de índios, agricultores e ribeirinhos.

Para Ribeiro Júnior (1999), as alterações populacionais mais significativas no município se deram a partir da década de 1960, através do êxodo rural potencializado em decorrência da instalação de grandes empreendimentos públicos e privados. As décadas de 1970 e 80 marcaram instalações industriais de grande porte entre as quais o Porto do Itaqui, terminal da Estrada de Ferro Carajás (EFC) e planta da Alumar. Burnett (2012) afirma que o mencionado processo representou nova configuração de ocupação territorial da cidade, visto que a industrialização foi acompanhada por políticas do Banco Nacional de Habitação (BNH), com a construção de dezenas de conjuntos habitacionais destinados à população de baixa renda, aliado ao processo de segregação social, iniciado em período anterior, onde a população de classes média e alta ocupavam sentido oposto.

A expulsão do homem do campo em decorrência dos grandes projetos agrícolas está associada aos fatores supracitados na intensificação do processo migratório e na expansão rápida e desordenada das periferias. Com a desapropriação dos meios produtivos no campo, a busca por espaços para moradia na capital envolveu ocupações/invasões de áreas alagadas como mangues em terras públicas e privadas, em sub moradias desprovidas de acesso aos equipamentos urbanos necessários para uma sadia qualidade de vida (LUZ, 1996). Com base neste cenário, é possível constatar significativo dano social atrelado ao progresso econômico no Maranhão, especialmente em São Luís.

3.6 Industrialização e Metropolização

Desde o processo de colonização europeu, a economia no Estado do Maranhão esteve diretamente atrelada ao extrativismo, pecuária, ao cultivo via agricultura familiar e ao comércio. Contexto este que começou a ser modificado a partir da década de 1970, com a chegada dos primeiros grandes empreendimentos industriais, especialmente na capital São Luís como mencionado anteriormente. O algodão veio a ser o principal produto agrícola comercializado no estado até o início do século XX onde já enfrentava uma crise, ao tempo que na segunda metade do século XIX diante do fim do império e início da república as atividades industriais ganhavam considerável força (DOURADO, 2008; SANTOS e SILVA, 2011)

Observou-se a partir de então a diversificação produtiva com atividades como miterometalurgia e a siderurgia viabilizadas frente ao marco do Projeto da Estrada de Ferro Carajás inaugurada na década de 1980, além do fortalecimento e mecanização no agronegócio, e da construção da hidrelétrica de Boa Esperança já no interior do Estado (DOURADO, 2008). A inserção das indústrias na cidade trouxe visibilidade ao estado como polo competitivo para o escoamento da produção nacional e promoveu a conexão da região com o comércio mundial (SANTOS e SILVA, 2011; PEREIRA e CORONEL, 2013).

O conjunto de agentes tensores como o Porto do Itaqui, Estrada de Ferro Carajás, Termelétrica MPX, Aeroporto Marechal Cunha Machado, Alumar, Polo Gusa, a construção civil com grandes conjuntos habitacionais e demais empreendimentos do distrito industrial impulsionam inúmeros impactos socioambientais negativos. Castro *et al.* (2017) afirmam que tais empreendimentos associados aos demais estabelecidos no Distrito Industrial do município foram responsáveis pela redução de 1.437,72 hectares de mangue no período entre 1980 e 2012.

A área Itaqui Bacanga representou um marco na alteração do fluxo de crescimento da cidade, onde segundo Burnett (2008), a construção da Barragem do Bacanga possibilitou acesso à área do Porto do Itaqui, disponibilizando áreas para loteamentos em áreas próximas como o bairro Anjo da Guarda. A atração exercida por estes empreendimentos trouxe trabalhadores de diversas regiões,

que construíram na região de entorno invasões, palafitas e vilas com problemas graves de infraestrutura e serviços básicos, criando bairros enquadrados como aglomerados subnormais, especialmente ao norte do Parque Estadual do Bacanga, o que caracteriza uma dinâmica territorial complexa, tratando – se da área mais populosa da Região Metropolitana de São Luís (MASULLO, *et al.* 2018). Logo, o fenômeno da industrialização encontra – se intimamente relacionado à urbanização.

A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL) foi criada na constituição Estadual de 1989, tendo sido instituída pela Lei Complementar Estadual nº 38/1988 e alterada pela Lei complementar (LCE) 174/2015, é composta pelos municípios Alcântara, Axixá, Bacabeira, Cachoeira Grande, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Paço do Lumiar, Raposa, Rosário, Santa Rita, São José de Ribamar e São Luís. Neste contexto, a capital São Luís concentra a primeira posição em termos de população residente em relação ao estado do Maranhão e a 15ª posição no *ranking* nacional, ocupando a 1ª posição quanto ao Produto Interno Bruto no estado e a 28ª quanto ao Produto Interno Bruto (PIB) nacional (IBGE, 2019).

3.7 Bacia Hidrográfica do Bacanga

A Bacia hidrográfica do Bacanga trata–se de uma das mais importantes do município de São Luís. Historicamente a área enfrenta um processo de urbanização problemático, onde os conflitos entre as esferas social, econômica e ambiental são recorrentes. Pertencente ao sistema hidrográfico das Ilhas Maranhenses, vem a ser a maior bacia hidrográfica localizada em São Luís (MARANHÃO, 2018). Situa – se na região noroeste da Ilha, com 105 km² de extensão perímetro de 48,86 km e caracteriza – se por hierarquia fluvial de 5ª ordem (ARAÚJO, *et al.* 2009). A bacia corresponde a 12,33% do território urbano, abrigando cerca de 64.000 domicílios e 256 mil habitantes, o que confere à área um cenário socioambiental complexo (SOARES, *et al.* 2021).

Em seus limites encontram–se duas unidades de conservação, sendo elas, o Parque Estadual do Bacanga (Decreto nº 7.545/1980) e a Área de Proteção Ambiental do Maracanã (Decreto nº 12.103/1991). Em estudos sobre o patrimônio arqueológico no PE do Bacanga, Bandeira (2012) aponta o Sambaqui

Bacanga como o registro de ocupações humanas mais antigas da ilha, a cerca de 6.600 anos atrás. O autor aponta indícios de adensamento populacional estimulado pelas condições climáticas do local e satisfatória disponibilidade de alimentos e matérias primas, em área de cerca de 683m². Destaca – se ainda no referido parque a presença das ruínas de um dos maiores complexos industriais do Maranhão, o Sítio do Físico (RIBEIRO, 2003).

A figura 02 ilustra a condição atual das ruínas do referido complexo industrial.

Figura 02: Ruínas do Sítio do Físico situadas no interior do PEB, A) Faixada Frontal; B) Visão Lateral com regeneração vegetal; C) e D) Ruínas da área industrial.



Fonte: A autora, 2022.

De acordo com Pereira (2006), o crescimento da cidade de São Luís ocorreu em direção aos estuários dos rios Bacanga e Anil e em decorrência do crescimento da população e as conseqüentes novas ocupações várias áreas ribeirinhas, de mangue e de praia da Bacia do Rio Bacanga foram aterradas. Segundo a autora, a bacia sofre inúmeros impactos ambientais decorrentes do

aumento da população e ocupação desordenada, que culminam na diminuição de áreas verdes e aumento de áreas impermeabilizadas, gerando alterações significativas em sua dinâmica hidrológica.

O levantamento constante no Plano Diretor de Drenagem da Bacia destaca que em decorrência do crescimento urbano desordenado e das crescentes intervenções antrópicas em curso, acarretam a degradação do solo, diante da falta de infraestrutura de contenção dos processos erosivos e assoreamento, além de modificarem de forma drástica as condições de geodiversidade e morfologia (MARANHÃO, 2018). Os impactos ambientais negativos em torno da forte urbanização e do adensamento populacional na área são inegáveis.

3.8 Parque Estadual do Bacanga (PEB)

O Parque Estadual do Bacanga, foi a primeira Unidade Conservação criada pelo Estado do Maranhão, por meio do decreto 7.545 de 1980 com área total de 3.065ha. Sua criação considerou a necessidade de conservar ecossistemas nativos, favorecer o desenvolvimento de atividades de caráter científico, educacional, recreativo e o fortalecimento do turismo na cidade (MARANHÃO, 1980). Cabe salientar, que tal área foi anteriormente declarada como Floresta Protetora de Mananciais pelo Governo Federal (Getúlio Vargas) através do decreto nº 6.833 de 26 de agosto de 1944. A área soma, portanto, cerca de 77 anos como legalmente protegida.

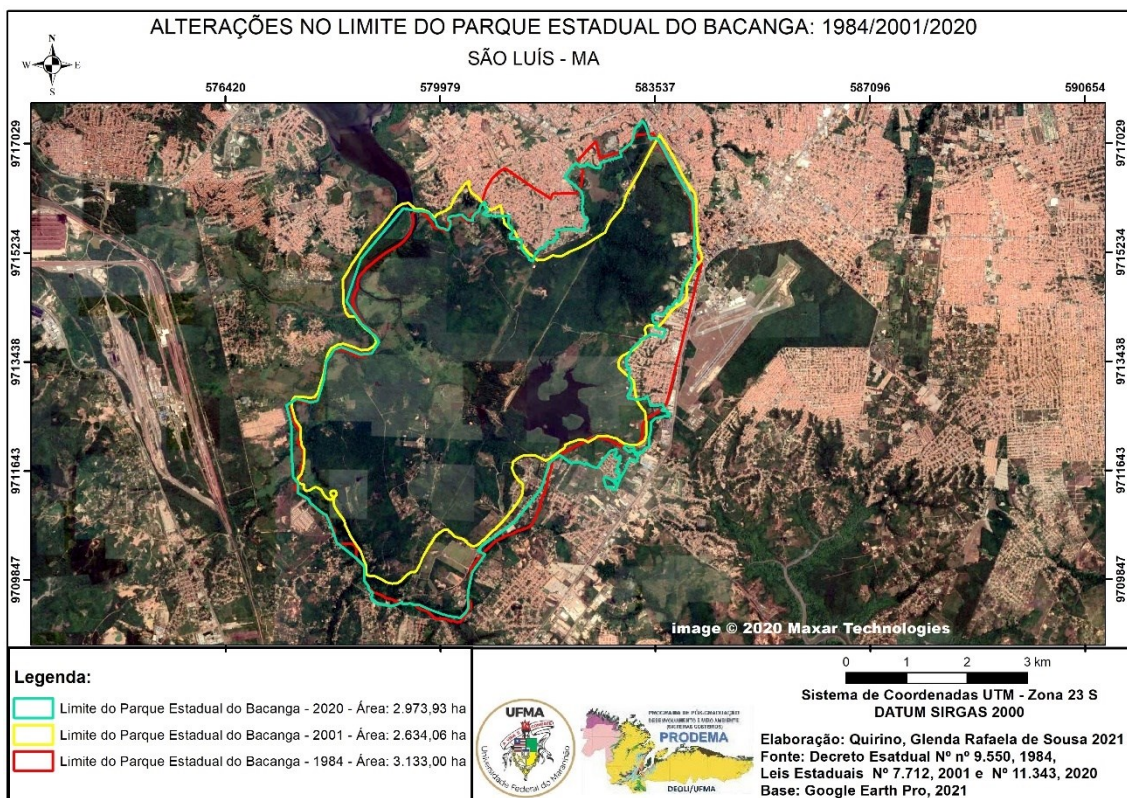
Entre os fatores de maior relevância ambiental, social e ecossistêmica da UC destaca-se o fato de abrigar os últimos remanescentes do bioma Amazônico da Ilha de São Luís, além de favorecer a conservação dos recursos hídricos locais. De acordo com dados da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA, (2022)), o sistema Sacavém abrigado pelo PEB, é o terceiro maior sistema de abastecimento público da capital, atrás do Italuís e do sistema de poços isolados. O relatório mensal de produção do mês de fevereiro de 2022 registra um percentual de 9% de água subterrânea e 9% de águas superficiais, totalizando 18% do valor total distribuído na capital no período. Em termos de sua importância, cabe salientar ainda os relevantes serviços ambientais

prestados pela unidade à região, além do valor histórico, cultural e arqueológico intrínsecos ao local.

Localizado no centro oeste da ilha do Maranhão e zona central da cidade de São Luís, o parque tem sofrido pressões antrópicas crescentes do seu entorno mediante o processo de urbanização desordenado em expansão constante, o que compromete sua efetividade. A forte industrialização do entorno vem a ser ponto de relevante contribuição na pressão sofrida pela UC, que desde a sua criação tem passado por processos de alterações em seus limites, onde a área inicial 3.065 ha foi alterada pelo decreto nº 9.550, de 10 de abril de 1984 e Lei Estadual nº 7.712 de 2001, resultando em redução dos limites para 2.634,06 ha. Após nova alteração em seus limites, o parque passou a medir 2.973,927 hectares através da Lei Estadual 11.343 de 29 de setembro de 2020.

O mapa a seguir (Figura 03) ilustra as alterações de limites sofridas pela UC, a considerar a primeira redução no ano de 1984, tendo em vista que o decreto de criação de 1980 não dispõe dos polígonos e/ou dados exatos para criação da delimitação inicial. Além dos diferentes limites, a ilustração retrata bem a forte pressão do entorno sobre o parque, considerando áreas fortemente antropizadas com alto índice de urbanização e industrialização supramencionados. Registramos ainda, que os limites registrados no mapa, correspondem aos equivalentes às delimitações disponibilizadas pela SEMA, a divergência com aos valores de áreas mencionados anteriormente corresponde à problemática de desencontro nas informações oficiais.

Figura 03 – Alterações nos limites do PEB



Fonte: A autora, 2021.

Por tratar-se de uma unidade de conservação do grupo de proteção integral, onde o uso dos recursos naturais deve ser restrito aos educacionais, científicos e turísticos, conforme preconiza o SNUC e o SEUC, o grau de intervenções humanas no interior da unidade é alvo de especial atenção diante da evidente perda de biodiversidade. Em seu estudo, Pinheiro Junior *et al.* (2007) evidenciaram que os diferentes usos ilícitos do solo no local, tais como desmatamento, mineração e agricultura, ocasionaram a descaracterização da paisagem da unidade.

A gestão da UC é feita pela SEMA, enquanto órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, estando a CAEMA responsável pela administração do sistema de captação e abastecimento de água potável existente no interior da UC (Sistema Sacavém), conforme previsão no marco legal de criação da unidade em 1980, que concedeu tal administração à CAEMA como forma de garantir a continuidade das operações de interesse público exercidas pela companhia. É comum a interpretação desta estrutura como gestão compartilhada da unidade de conservação. No entanto, inexistente mecanismo formal e legal que trate de gestão compartilhada. De acordo com informações da CAEMA, suas ações no

local são focadas na segurança e operacionalização de seu sistema, que incluem fiscalização e manutenção de áreas naturais do Parque, contribuindo de forma significativa para a preservação deste.

3.8.1 Plano de Manejo

O plano de manejo é definido na Lei 9.985 / 2000 como o documento técnico que estabelece o zoneamento, as normas que devem conduzir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade com base nos seus objetivos de criação. O artigo 27 da referida lei trata especificamente do plano de manejo, onde o § 1º discorre sobre a abrangência do documento, estabelecendo a inclusão da zona de amortecimento e corredores ecológicos, além de medidas de promoção de sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. O § 3º estabelece o prazo máximo de cinco anos para a elaboração do plano de manejo, contados da data de criação da unidade.

As especificidades da referida lei deixam claro o nível de importância deste instrumento para a gestão de uma unidade de conservação. Nele, constam informações técnicas com detalhamento aprofundado das peculiaridades de cada UC, a exemplo de fatores bióticos, abióticos, socioeconômicos, entre outros. No caso do Parque Estadual do Bacanga, existem desconformidades relativas ao atendimento ao disposto no SNUC e SEUC, tendo em vista que após quatro décadas de existência, a unidade não conta com plano de manejo oficial vigente.

A primeira versão do plano de manejo do PEB foi elaborada doze anos após a criação da unidade, no ano de 1992, através de medida de compensação ambiental imposta pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente à então Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Esta, executou a demanda em parceria com representantes da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e apoio da empresa de consultoria ENGE-RIO. Apesar do esforço realizado, a não publicação do material no Diário Oficial da União o torna nulo. O primeiro processo de atualização do documento ocorreu no ano de 2002, por meio de atendimento à medida de compensação ambiental pela ELETRONORTE, esforço novamente nulo perante a não publicação do conteúdo. A inação do

poder público acarretou à não implementação do plano, o que acarreta baixa possibilidade de efetivação da unidade.

De acordo com Maciel (2018), o plano de 1992 é considerado pela administração pública e por pesquisadores da área como o primeiro plano de manejo de uma unidade de conservação do Estado do Maranhão, apesar de não conter validade legal conforme as diretrizes do SNUC. Decorrido o espaço de tempo mencionado entre os primeiros estudos até a atualidade, sabe-se da necessidade de realização de novo esforço na definição do estado da arte da conservação atual do parque e posterior formulação das recomendações cabíveis. É de conhecimento público a realização de estudos por parte da SEMA para atualização no plano de manejo da UC em 2008. No entanto, até o presente momento tais estudos não foram publicados.

3.8.2 Conselho Consultivo

De acordo ao estabelecido na Lei 9.985 / 2000, cada unidade de conservação do grupo de proteção integral deve dispor de um conselho consultivo, a composição e competências dos conselhos é estabelecida pelo decreto 4.340/2002. Este deve ser presidido pelo órgão gestor da unidade. e composto entre outros por membros da administração pública, sociedade civil e usuários do território. Entre as competências do referido instrumento de gestão pode – se destacar a participação na elaboração e/ou revisão do plano de manejo e o estabelecimento de efetivo diálogo entre a gestão e a sociedade.

No Parque Estadual do Bacanga, o conselho gestor foi criado por meio da Portaria nº 0152, de 02 outubro de 2020, sendo o pleito formado para atuação até 2022. Entre os setores usuários representados estão a sociedade civil organizada, representantes da população de entorno e empresariado. A criação do instrumento de gestão se deu 40 anos após a criação da unidade e pode ser considerada um avanço significativo na sua implementação e gestão. O quadro 03 detalha a composição do pleito atual, conforme a mencionada portaria.

Quadro 03: Composição Conselho Consultivo do PEB

COMPOSIÇÃO CC - PARQUE ESTADUAL DO BACANGA			
Poder Público	Sociedade Civil Organizada	Empresariado e Sociedade civil	População de entorno
SEMA	Associação Comunitária Itaqui-Bacanga – ACIB	Aqua Tellus Consultoria Ambiental LTDA	Representante da Comunidade Sítio do Físico
IFMA	União dos Moradores da Vila Embratel II	Consórcio de Alumínio do Maranhão	Representante da Comunidade Coroadinho
SINFRA	Instituto Rede Coroado de Natal	Vale S.A.	Representante da Comunidade Sá Viana
UFMA	Instituto Ecomuseu Sítio do Físico		
CAEMA	Instituto Educacional Assistencial Coroadinho		
SSP MA			

Fonte: Adaptado da portaria 0152, de 02 de outubro de 2020.

3.9 Do Papel a Prática: A Importância dos Parques para a Conservação da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos.

A criação de áreas protegidas tem se apresentado como um dos principais instrumentos para proteger a biodiversidade diante da escalada das pressões antrópicas (RODRIGUES *et al.* 2004; CHAPE *et al.* 2005; JENKINS e JOPPA, 2009, MMA, 2009, MARTINS, 2012). Os governos dos diferente entes federativos (Federal, estadual, municipal) têm a capacidade de estabelecer suas próprias áreas protegidas para proteger ecossistemas ameaçados da atividade humana destrutiva (LEEMANS, 2017). Quando estabelecidas e gerenciadas com sucesso, as unidades de conservação podem conservar e aumentar os serviços ecossistêmicos, gerar desenvolvimento socioambiental e fornecer aos cientistas e pesquisadores laboratórios naturais para o desenvolvimento do conhecimento sobre a biodiversidade (BRIGGS, 2020).

Para muitos países, estabelecer uma nova unidade de conservação pode parecer uma conquista empolgante para a conservação, mas a batalha para implementar uma nova e bem-sucedida área protegida vai muito além dos procedimentos formais. O Ato de criação é apenas o primeiro passo, devendo ser seguido pela consolidação de instrumentos de gestão, como conselho consultivo, plano de manejo, captação de recursos, contratação de servidores,

plano de proteção, plano de pesquisa e gestão do conhecimento e o planejamento e desenvolvimento de planos de longo prazo (SLEZAK, 2014). As áreas protegidas criadas por lei, mas que não avançaram na consolidação de tais instrumentos são comumente chamadas de “parque de papel”.

O termo “parque de papel”, foi definido pela primeira vez em um relatório do WWF - Banco Mundial de 1999, referindo-se a uma área protegida legalmente estabelecida, mas que carece de instrumentos de gestão e fiscalização suficientes para implementar regulamentos, planos de manejo e atingir os objetivos de conservação de forma eficaz (DUDLEY e STOLTON, 1999, SLEZAK 2014). Em sua essência, os parques de papel são o resultado negativo de esforços bem-intencionados. Os parques de papel ocorrem quando há pressão para a criação de uma unidade de conservação, mas os recursos alocados para aquele projeto não consideram as implementações necessárias. A literatura está repleta de exemplos de “parques de papel”, ou seja, áreas protegidas designadas que não garantem um alto nível de proteção. As causas da ineficácia variam, desde a falta de estrutura, recursos humanos e financeiros, até a falta de planos de manejo, regulamentos, gestão do conhecimento e etc (JAMESON *et al.* 2002; MORA *et al.* 2006; GUIDETTI *et al.* 2008; RIFE *et al.* 2013; ADVANI *et al.* 2015).

Nos últimos anos, a comunidade internacional estabeleceu metas ambiciosas de conservação. A meta 11 de Aichi da Convenção da Diversidade Biológica promove a expansão da rede global de áreas protegidas para cobrir 17% de todas as áreas terrestres e 10% das áreas costeiras e marinhas até 2020. Esses objetivos estão aumentando a pressão por mudanças tangíveis. À medida que os países alocam mais espaço para as áreas protegidas na tentativa de cumprir seus compromissos de conservação, isso pode criar um ambiente propício para os parques de papel.

A criação de novas áreas protegidas permitirá que os países atinjam metas estabelecidas em acordos internacionais, mas não asseguram por si só que essas áreas estão cumprindo com os seus objetivos de conservação. Nos últimos anos, a área protegida global foi expandida para cobrir 12,5% de todas as áreas terrestres e 3% dos ambientes marinhos (WATSON *et al.* 2014). No entanto, 85% de todas as espécies ameaçadas ainda não estão adequadamente

protegidas. As principais áreas de biodiversidade, que são os locais mais importantes para a conservação da biodiversidade em todo o mundo, também estão mal representadas nas áreas protegidas existentes (BUTCHART *et al.* 2015).

As áreas protegidas são fundamentais para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, estudos tem demonstrado que mesmo unidades de conservação com baixo nível de consolidação ainda são capazes de resistir e promover serviços ambientais vitais, tais como disponibilização de áreas verdes para a população, regulação do clima, qualidade do ar, nos níveis de ruídos sonoros e na paisagem. Nesse sentido, Parques no meio urbano ou áreas metropolitanas costumam ter um papel de destaque pelas funções desempenhadas, muitas vezes sendo incorporados ao imaginário e cultura local. (JAPYASSÚ; BRESCOVIT, 2006).

No contexto da qualidade de vida urbana, as áreas verdes, além de atribuir melhorias ao meio ambiente e ao equilíbrio ambiental, contribuem para o desenvolvimento social e trazem benefícios ao bem-estar, a saúde física e psíquica da população, ao proporcionarem condições de aproximação do homem com o meio natural e disporem de condições estruturais que favoreçam a prática de atividades de recreação e lazer (LONDE; MENDES, 2014).

No entanto, todos esses benefícios podem ser limitados pelo baixo nível de implementação. Unidades de conservação pouco consolidadas são mais vulneráveis às pressões por interesses diversos que vão desde a extração de recursos naturais à ocupação irregular das terras, incluindo o fenômeno denominado PADDD (Protected Areas downgrading, downsizing and degazettement), ou seja diminuição do grau de proteção, redução e extinção de áreas protegidas (MASCIA e PAILLER, 2011; BERNARD *et al.* 2014; BRANCALION *et al.* 2016; FEARNSIDE *et al.* 2016; PACK *et al.* 2016; TESFAW *et al.* 2018).

Dessa forma, manter os valores da biodiversidade para as gerações futuras requer uma gestão eficaz. No entanto, as informações necessárias para se avaliar a efetividade da gestão são escassas. Uma avaliação recente em termos globais, concluiu que apenas 24% tinham uma gestão sólida (JUFFE-BIGNOLI *et al.* 2014). As principais limitações para a gestão eficaz de áreas

protegidas surgem da falta de recursos financeiros (especialmente em países em desenvolvimento) ou deficiências na gestão (por exemplo, falta de pessoal qualificado). O desenvolvimento de sistemas de monitoramento inovadores para os resultados da biodiversidade em áreas protegidas permitiria uma gestão adaptativa que poderia responder imediatamente as ameaças contra a biodiversidade.

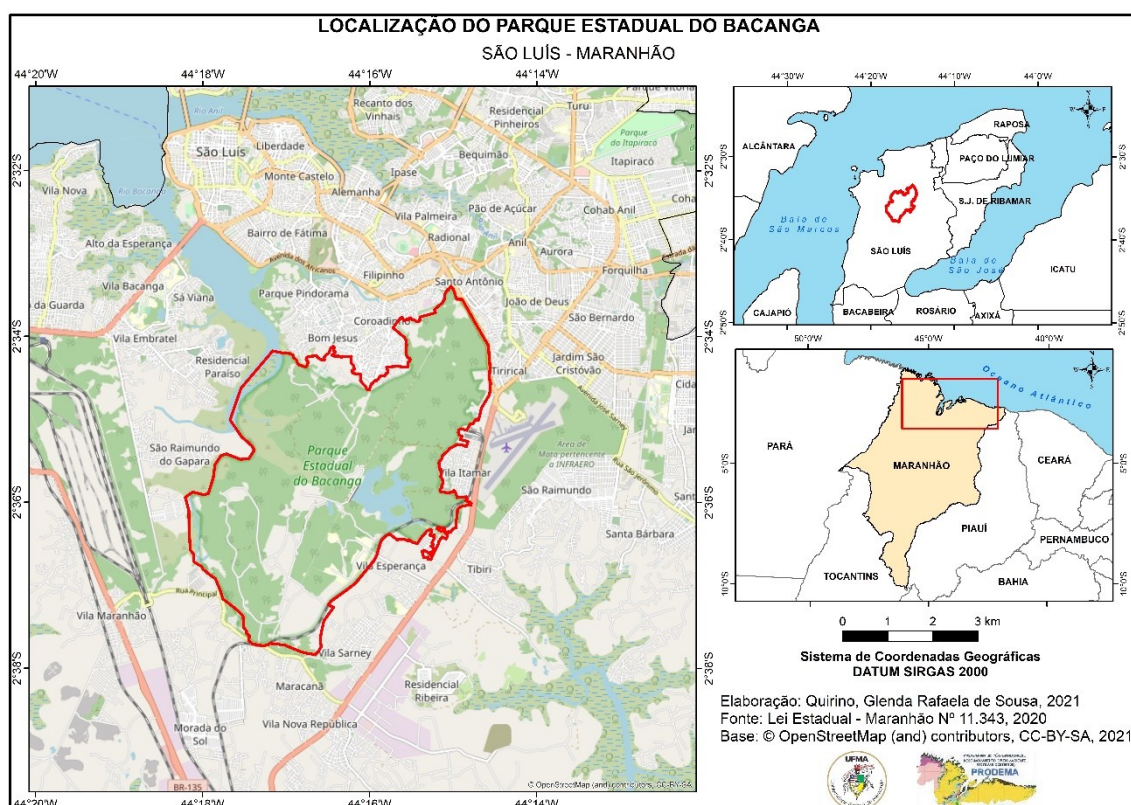
A implementação da meta 11 de *Aichi* pode levar a uma expansão sem precedentes da rede global de áreas protegidas. No entanto, aumentar a proporção de terra e mar protegidos não melhorará o status quo, a menos que sejam desenvolvidas boas práticas, tais como: a) colaborações internacionais, b) avaliações compartilhadas de planejamento de conservação e estratégias de implementação de planos de manejo, c) aumentar os recursos financeiros para as áreas protegidas, a fim de promover a persistência da biodiversidade, d) Disponibilização de recursos humanos, e) Captação de recursos e formalização de parcerias. A menos que isso seja feito, o risco é que muitas áreas protegidas sejam apenas “parques de papel” – existindo apenas no nome e limitando sobremaneira todo o potencial de serviços ecossistêmicos que as áreas protegidas podem oferecer a sociedade.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Área de Estudo

O Parque Estadual do Bacanga localiza-se entre as coordenadas 2° 33' 32,23" e 2° 37' 31,26" de latitude sul e 44° 14' 52,03" e 44° 17' 16,25" de longitude oeste, no extremo oeste da grande ilha de São Luís e parte da zona central do município de São Luís (IKEOKA, *et al.* 2010). Encontra-se inserida entre zonas de forte pressão demográfica e o distrito industrial de São Luís (Castro *et al.* 2002 apud JÚNIOR, *et al.* 2007). (Figura 4).

Figura 04: Mapa de Localização do Parque Estadual do Bacanga



Fonte: A autora, 2021

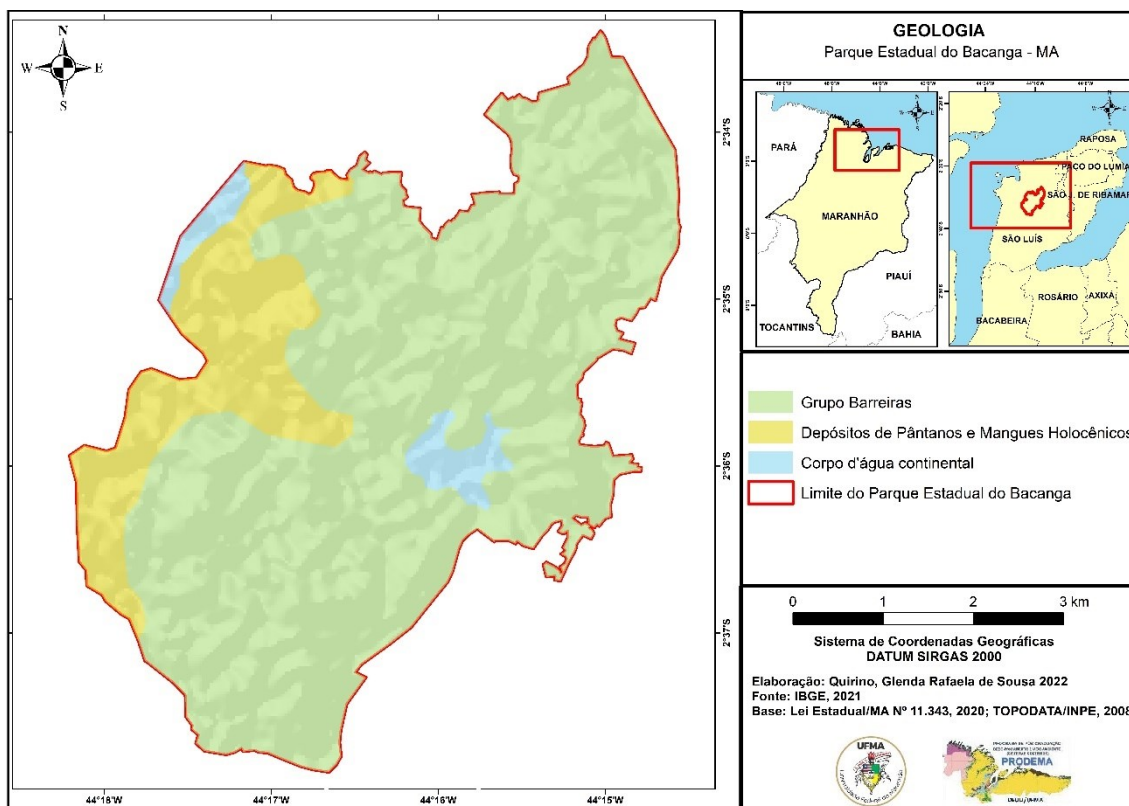
4.2 Caracterização das Bases Naturais

Localizada na mesorregião norte do Estado, a Ilha do Maranhão possui entre suas principais características físicas, o clima quente semiúmido tropical de zona equatorial, com estações bem definidas que vão de seca a úmida, devido

a seu posicionamento em área de transição entre o superúmido da Amazônia e o semiárido do Nordeste (MARANHÃO,2018). A pluviosidade apresenta média anual de 1.857,16 mm com valor mínimo anual de 1.239,5 mm e máximo de 2.563,9 mm, temperatura média anual de 27°C e umidade média anual de 80% (PEREIRA,2006). Em termos de geologia, a Bacia Hidrográfica do Bacanga, na qual o parque se insere compõe a bacia sedimentar de São Luís (MARANHÃO,2018).

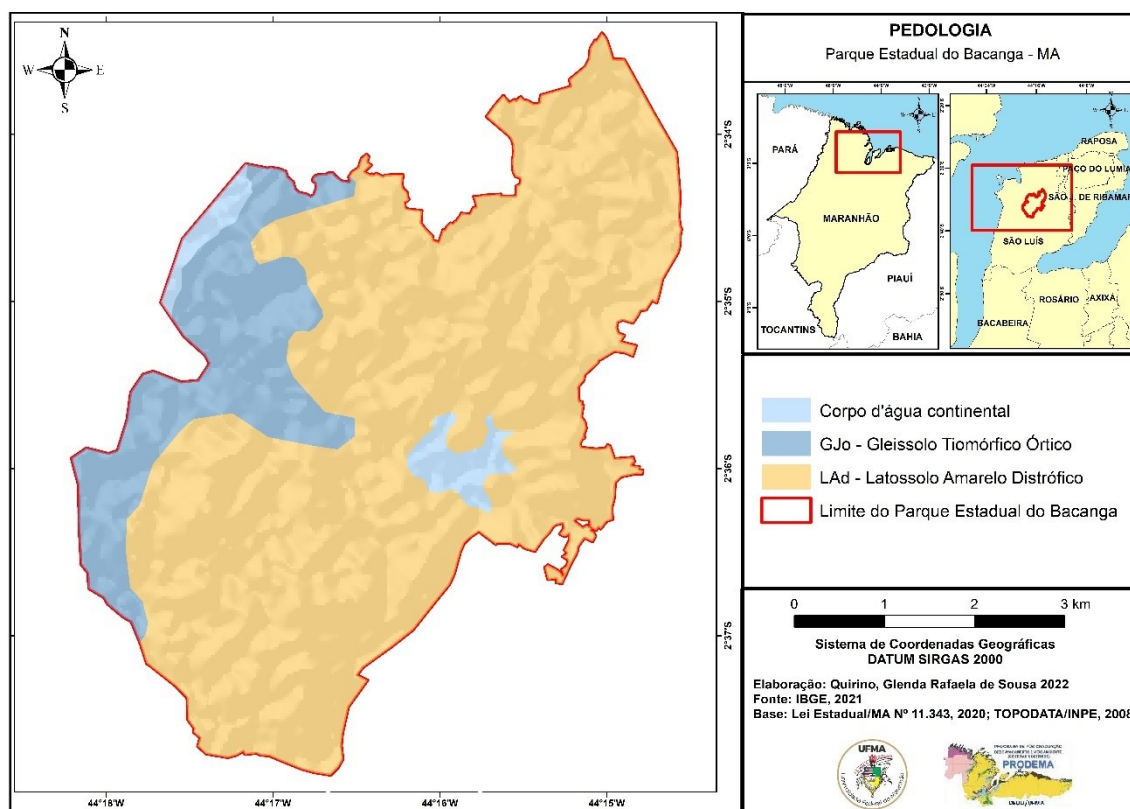
As figuras 05 e 06 ilustram respectivamente a geologia e a pedologia distribuídas no território da área de estudo, elementos considerados na metodologia de classificação de vegetação aqui trabalhada, especialmente em relação às confirmações de áreas de ocorrência de manguezais, compatíveis a área correspondente aos Depósitos de Pântanos e Mangues Holocênicos.

Figura 05: Geologia do Parque Estadual do Bacanga



Fonte: A autora, 2022.

Figura 06: Pedologia do Parque Estadual do Bacanga



Fonte: A autora, 2022.

Entre os fatores biológicos, entram em destaque a composição vegetal, por abrigar remanescentes do bioma amazônico além de outras importantes classes vegetais, e a malha hídrica, que tem no rio Bacanga seu principal componente. Este sofre forte influência das marés, que podem atingir cotas de sete metros de amplitude (PEREIRA, 2006).

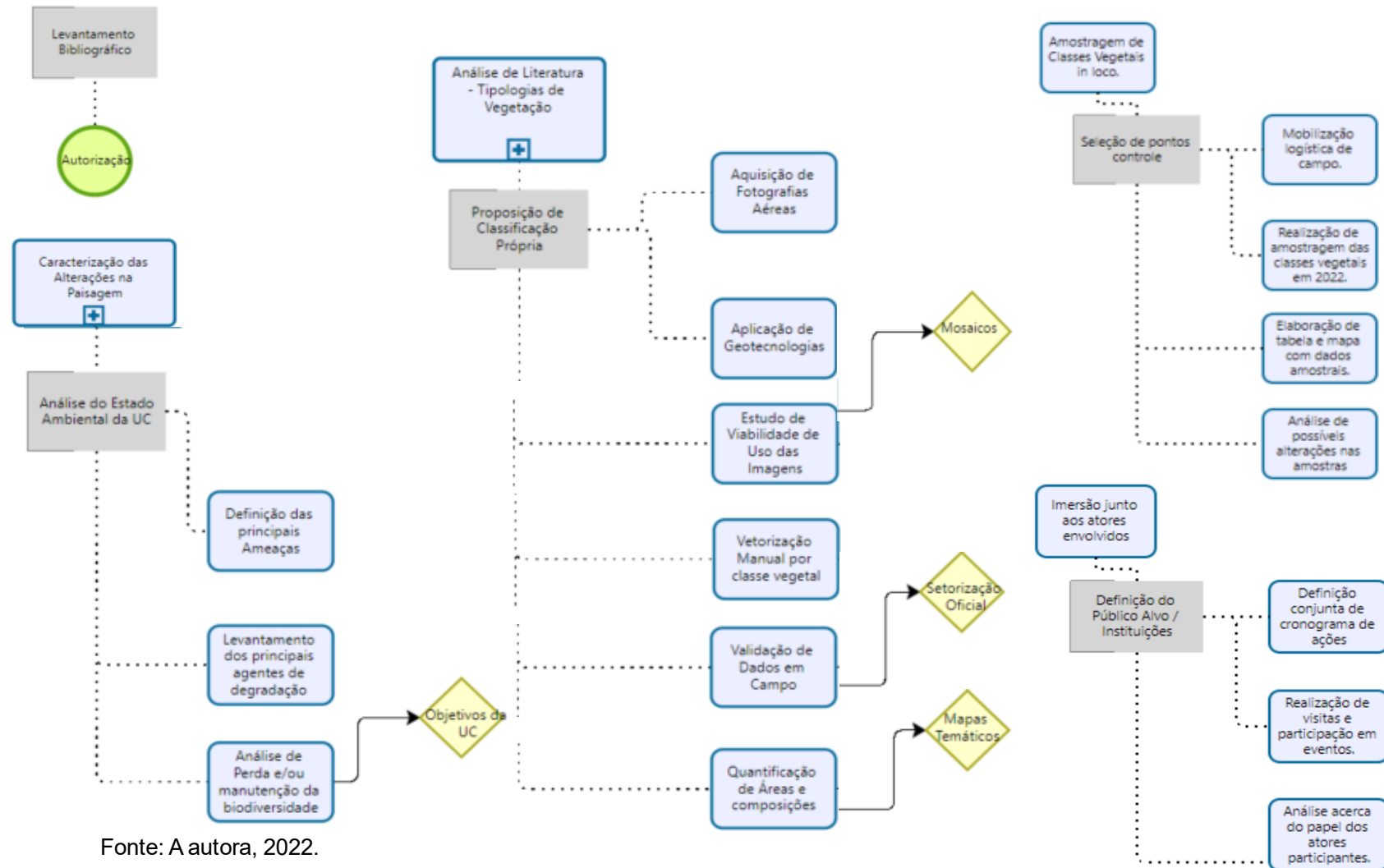
O conteúdo do plano de manejo de 1992 aponta a existência de espécies faunísticas ameaçadas de extinção, assim como grupos raros. O documento listou espécies de mamíferos, répteis, anfíbios, aves, entre outros, referenciando o fato de que as espécies listadas foram encontradas no fragmento mais preservado do Parque, já evidenciando a presença de trilhas e armadilhas utilizadas para a prática de caça ilegal (SEMATUR, 1992). São raros os estudos relacionados à composição faunística na unidade, destaque se dá ao estudo realizado por Cruz *et al.* (2007) sobre a comunidade de morcegos no interior do Parque, oportunidade em que consideraram as diferentes tipologias de vegetação e por conseguinte, os distintos habitats e nichos existentes, entre os

quais foi constatada baixa similaridade. Como resultado, apontaram a existência de dois conjuntos de espécies de morcegos, o de área de mangue e o de mata, originários da mata amazônica primária da região, divididas em 24 espécies, pertencentes a 5 famílias, o que segundo os autores representa elevada riqueza.

4.3 Material e Métodos

O fluxograma a seguir ilustra a conexão entre as etapas desenvolvidas no decorrer da presente pesquisa e possibilita melhor entendimento do todo.

Figura 07: Fluxograma de execução dos métodos da pesquisa.



Fonte: A autora, 2022.

4.3.1 Levantamento Bibliográfico e Aquisição de Dados e Autorização para o Estudo

O embasamento teórico desta pesquisa foi viabilizado através de intensa busca por informações na forma de livros, artigos, documentos técnicos, relatórios, e acervos da Universidade Federal do Maranhão, Universidade Estadual do Maranhão, órgãos públicos estaduais, especialmente a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Maranhão, o Instituto Maranhense de Estudos Cartográficos e Estatísticos (IMESC) e a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão, acervos pessoais de pesquisadores e outros aceitos pela comunidade científica. A coleta de dados se fez através de protocolos de ofícios, abertura de processos em sistemas eletrônicos específicos, e-mails e conversas informais.

A análise histórica, socioeconômica e ambiental do PEB foi realizada com base nesta revisão. Ponto de especial atenção no levantamento veio a ser a legislação, com principal ênfase nas esferas nacional e estadual e atenção particular à municipal. Assim, em atenção às regras estabelecidas no SEUC acerca da realização de estudos em unidades de conservação Estaduais, foi protocolado o pedido de autorização junto ao Sistema de Gerenciamento Eletrônico de Processos da SEMA, tramitado pela Superintendência de Biodiversidade e Áreas protegidas (SPAB). A autorização (A018 – 2021) foi concedida em 05.08.2021, tendo prazo de validade de um ano, prorrogável por igual período.

4.3.2 Análise de Literatura sobre Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB

Para maior entendimento sobre o status de conservação do remanescente do bioma amazônico na UC foi realizada uma busca criteriosa de literatura específica. O filtro alcançado mostrou pouca ênfase ao referido recorte até então, além de uma acentuada divergência entre a comunidade acadêmica sobre as tipologias de vegetação presentes no parque. A maioria dos estudos disponíveis descrevem as classes de maneira generalista e por meio de termos informais. Aspecto relevante na análise foi a detecção de ausência de especificidade mínima nos cálculos de perda de vegetação realizados até então.

Tal diagnóstico evidenciou uma lacuna de conhecimento científico sólido acerca da composição vegetal presente no Parque Estadual do Bacanga, item de extrema relevância para o planejamento de ações de conservação, manejo e gestão da UC.

4.3.3 Proposição de Classificação Vegetal Formal Baseada em Sistema Oficial

Diante do contexto, a realização de análise robusta subsidiou a proposição de classificação de vegetação formal para a unidade de conservação, pautada nas tipologias de vegetação remanescentes no parque. Tomou-se como base oficial o Projeto REFLORA do Jardim botânico do Rio de Janeiro, além dos conhecimentos locais sobre a área e registros de literatura, especialmente os mais antigos (década de 1990) que trazem informações sobre a vegetação original da unidade.

A partir do mapeamento das tipologias de vegetação presentes no Parque foi realizada a setorização destas nos limites atuais da unidade, somado a um estudo histórico das mudanças da paisagem e perda de vegetação, por tipologia. O espaço temporal de abrangência do estudo foi condicionado à existência de informações de base para as análises, tendo sido realizado em dois períodos distintos: O ano de 2011 e o momento histórico de criação da UC, em 1976. A execução da referida etapa demandou construção de método específico de análise, o qual encontra-se detalhado em tópico específico.

4.3.4 Aquisição de Fotografias Aéreas

Através de pesquisa aprofundada junto às instituições públicas locais e pesquisadores, buscou-se a criação de um banco de fotografias aéreas históricas que viabilizasse uma ampla discussão sobre as alterações da paisagem ao longo das últimas quatro décadas (1980 – 2020). No entanto, a acentuada dificuldade de acesso às informações limitou a realização de uma análise espaço temporal mais ampla, ao tempo em que estas foram limitadas pelo recorte de tempo das imagens coletadas junto a pesquisadores, em configurações passíveis de utilização. O quadro 04 expõe o detalhamento máximo conseguido sobre às imagens catalogadas.

DETALHAMENTO - FOTOGRAFIAS AÉRAS		
DESCRIÇÃO	FONTES: INSTITUIÇÃO / EMPRESA	PERÍODO
Fotos Aéreas Pancromáticas na Escala de 1:30.000	Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), Serviço 2-40	1960 - 1961
Fotos Aéreas Pancromáticas na Escala de 1:70.000	Serviço Aéreo Cruzeiro do Sul (SACS), Serviço PC-A4.	1976
Fotos Aéreas Pancromáticas na Escala de 1:8.000	Aerodara, Serviço CAEMA	1988
Fotos Aéreas Coloridas na Escala de 1:30.000	INPE, Serviço Secretaria Estadual de Planejamento	1999
Fotos Aéreas Coloridas na Escala de 1:8.000	Aeroconsult, Serviço Prefeitura de São Luís	2001 - 2002
Fotos Aéreas Coloridas Resolução Espacial 50 cm	Prefeitura Municipal de São Luís	2011

Fonte: Adaptado pela autora, 2021.

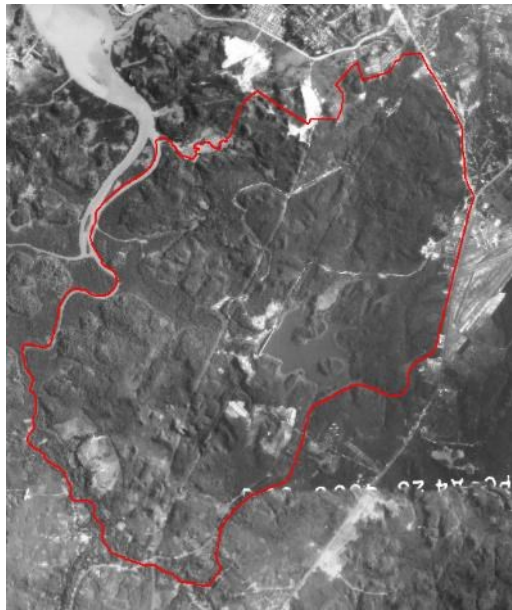
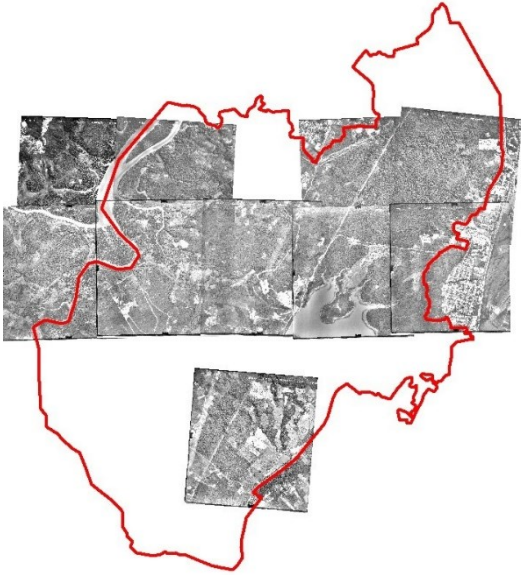

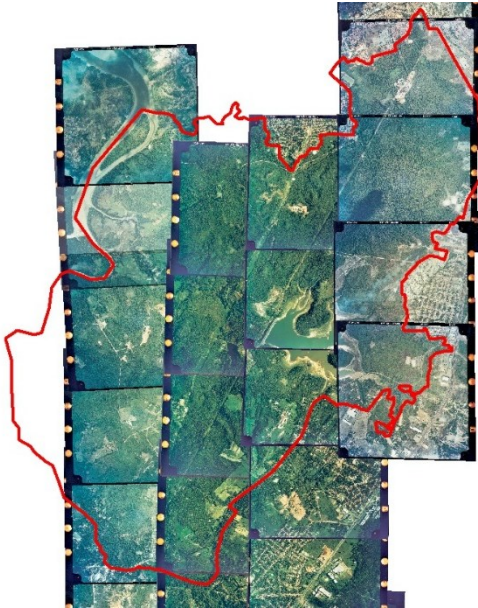
4.3.5 Aplicação de Geotecnologias

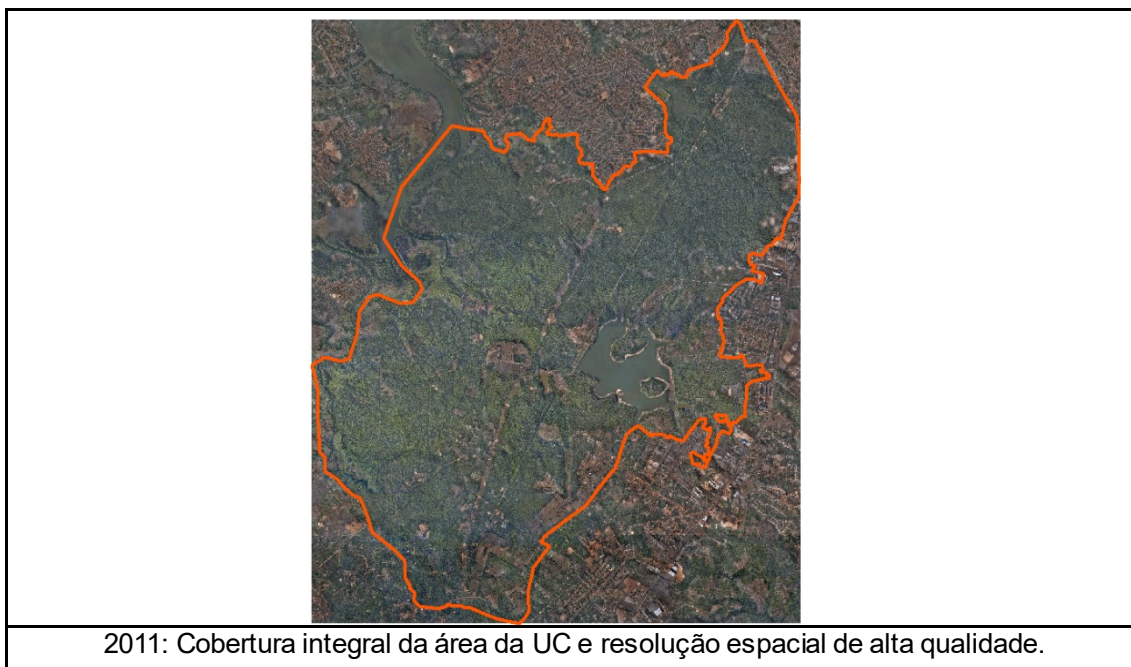
As imagens catalogadas possuem diferentes resoluções espaciais, assim como níveis de qualidade de visualização específicos. O fato pode ser explicado pelas diferentes condições de voo e a dificuldade destes na aquisição de imagens retilíneas, além das distintas ferramentas tecnológicas utilizadas ao longo do tempo. Soma – se ao fato os diferentes padrões de digitalização adotados, que apresentam pequenas falhas diretamente associadas ao manuseio. A não disponibilidade de informações sobre as resoluções adotadas no scanner, assim como sobre o tamanho original das imagens impossibilitou o cálculo da resolução espacial destas. Diante do exposto, foi dedicado um cuidado especial com os deslocamentos entre as cenas durante as etapas de tratamento prévio e interpretação supervisionada.

Para tratamento das imagens foi utilizado o *software ArcGIS* versão 10.4.1, por meio do qual foi realizada a reprojeção para o sistema de coordenadas SIRGAS 2000, seguido pelo georreferenciamento das cenas e criação dos mosaicos que viabilizaram a realização do filtro de viabilidade de uso. O fator principal de seleção das fotografias veio a ser o percentual de cobertura da área do Parque e a resolução espacial para visualização relativo à cada grupo de cenas. O quadro 05 ilustra o resultado da etapa.

Quadro 05 – Estudo de Viabilidade de Uso das Imagens Catalogadas

Representação dos resultados por período.

	
1976: Cobertura total da área atual do PEB.	1988: Cobertura parcial da área total.
	
1999: Cobertura parcial da área total.	2001/2002: Resolução regular, bom percentual de cobertura da área, e elevado índice de deslocamento entre as cenas.



Fonte: A autora, 2022.

De posse dos resultados do estudo de viabilidade de uso das fotografias, foram considerados os dados de 1976 por ser a data mais próxima da criação do PEB e 2011, por representar o registro de dados mais atual possível.

4.3.6 Vetorização Manual por Classes Vegetais e Setorização

Tomando como base a classificação vegetal proposta para o Parque Estadual do Bacanga no âmbito do presente estudo, a identificação e análise dos alvos foi realizada por fotointerpretação, através de classificação supervisionada. Assim, a imagem do ano de 2011 foi selecionada como referência principal, devido a qualidade proporcionada, com resolução espacial aproximada de 0,5m, além de tratar-se do dado mais recente disponível. Sua origem aponta para projeto de imageamento realizado pela prefeitura de São Luís. Porém, a aquisição se deu mediante gentileza de pesquisador parceiro da universidade do Estado do Amazonas.

A etapa foi realizada por vetorização manual através do *software ArcGIS* versão 10.4.1, onde através de critérios técnicos pré-definidos, mediante as especificidades de cada tipologia, as classes de vegetação e demais formas de uso e ocupação do solo foram reconhecidas na imagem, com devida classificação realizada via tabela de atributos do software. O cuidado foi tomado

como forma de atenuar a complexidade da análise e definição dos setores correspondentes a cada tipologia, haja vista a grande variação de ambientes no território da unidade.

Para fins de análise do presente estudo, considerou-se como Mata de Terra Firme, a área caracterizada por vegetação de porte elevado, somado aos aspectos de densidade e diversidade elevados. A vegetação de mangue foi caracterizada por áreas sob influência das marés, em braços de mar e baixo curso do rio Bacanga onde a salinidade se faz presente, no geral com estrato único e diversidade reduzida. Os campos herbáceos / arbustivos foram mapeados em regiões abertas, inundáveis ou terra firme de perceptível estabelecimento de cobertura vegetal predominantemente herbácea e arbustiva em trecho igual ou superior a aproximadamente 80% do polígono. O reconhecimento das matas de galeria seguiu critérios como encharcamento do solo, porte vegetacional e proximidades aos corpos hídricos e áreas de relevo baixo.

As matas secundárias foram mapeadas pelas características de áreas em regeneração, após uso antrópico, com estrutura simples e composição por poucas espécies, e perceptível variação de níveis de regeneração quanto ao porte dos indivíduos. Cabe salientar a grande variação de estágios de regeneração das matas secundárias presentes no parque, observadas com clareza mediante aspectos como elevação dos estratos e espaçamento entre os indivíduos, incluindo-se neste ponto os níveis diferentes de cobertura do solo. Logo, a classe mata secundária foi setorizada com base nos atributos característicos de matas de sucessão, não tendo sido desmembradas classes de acordo com o estágio de regeneração em que se encontram.

A análise acerca da presença de babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) nas matas secundárias foi realizada considerando-se áreas em que foram passíveis de visualização da espécie através da imagem disponível. Já a mata secundária sem babaçu foi caracterizada em regiões onde não foi possível detectar a presença de indivíduos adultos através da imagem, o que não indica necessariamente sua ausência, mas talvez a presença em estágios iniciais de desenvolvimento, que dificultou sua percepção através da imagem.

Para fins de complementação dos dados a serem considerados na análise

de efetividade da unidade de conservação, foram definidas classes adicionais, que serviram de subsídio para geração de mapas de uso e ocupação do solo local, com abrangência dos demais componentes, a exemplo da hidrografia, áreas agrícolas, mineração, área urbanizada e solo exposto. Esta, teve como critério de classificação áreas desprovidas de cobertura vegetal, com maior visibilidade direta do solo, presença de areia e/ou aquelas com cobertura vegetal rasteira inferior a aproximadamente 20% do polígono, com percentual estimado visualmente na análise. A malha hídrica foi delimitada considerando a visualização através da imagem de 2011 em etapa de gabinete, tendo como parâmetro norteador, os dados oficiais de drenagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2019.

A opção por imagem anterior do ano de 1976 se deu considerando o fato de ser a imagem disponível com cobertura completa da área da UC em período mais próximo do ano de sua criação (1980), o que viabiliza a realidade mais próxima possível do patrimônio fitoecológico disponível no período. Cabe, contudo, ressaltar a distinção de qualidade entre esta e a imagem de 2011, considerando - se as realidades tecnológicas disponíveis nas diferentes épocas. A fotografia área do ano de 1976 é pancromática, tendo sido coletada pelo Serviço Aéreo Cruzeiro do Sul (SACS), Serviço PC-A4 na Escala de 1:70.000 e gentilmente cedida por pesquisador parceiro local, enquanto a de 2011 possui alta resolução espacial. Além do *shapefile* dos polígonos com a definição dos setores de cada classe relativos a 2011 no âmbito do presente estudo, os mapas gerados nos estudos para proposta de plano de manejo da UC em 1991 e o de Muniz, 1994 foram usados como referência para condução da setorização de 1976, com a máxima redução possível na margem de erro.

A inexistência de dados passíveis de análise na atualidade inviabilizou a atualização dos dados para 2022, haja vista que decorrida cerca de uma década de intensivas mudanças, existem variações consideráveis no cenário, tanto no ponto de vista de avanço da regeneração natural de algumas áreas de matas secundárias, como no avanço da antropização sobre áreas naturais. No entanto, durante a vetorização foram definidos pontos controles em cada classe de vegetação aqui trabalhada para posterior amostragem *in loco*. Os números gerados na análise anterior (2011 – 1976) forneceram base para delimitação da

efetividade da gestão na conservação dos valores da unidade.

Por meio do conjunto de ações descrito, foram identificadas previamente a localização espacial de cada classe no interior do PEB, as quais foram delimitadas e quantificadas. O produto da etapa foi avaliado por especialistas da área com maior expertise quanto ao tema, com suporte dos quais foram confirmados os enquadramentos realizados previamente, além da realização conjunta dos ajustes necessários, tendo em vista a ampliação do nível de confiabilidade nos dados gerados.

O desenvolvimento descrito evidencia a adoção de procedimento de análise inovador, desenhado para contornar as dificuldades encontradas no percurso, especialmente a ausência de dados. Caracteriza, portanto, a proposição de critério metodológico específico para mapeamento espaço temporal de mudanças na vegetação.

4.3.7 Verificação da Verdade Terrestre - 2022

A confirmação de classes ocorreu em pontos estratégicos selecionados para as tipologias de vegetação presentes atualmente no território da unidade, como forma de materializar a existência destas uma década após a fotografia analisada (2011), assim como em áreas antropizadas, ampliando a capacidade de análise acerca da efetividade de conservação e detecção das principais ameaças à biodiversidade. Por se tratar de procedimento amostral, a ação buscou confirmar a permanência das tipologias de vegetação existentes em 2011 nos respectivos setores no período atual, não se propondo a revalidar os dados com nova quantificação, tendo em vista a inexistência de dados base.

A definição dos pontos controle em campo se deu considerando ainda aspectos como acessibilidade e segurança da equipe envolvida, tendo sido evitadas as áreas mais conflituosas. Tais aspectos limitaram a etapa, pela impossibilidade de visita em alguns setores e classes.

4.3.8 Quantificação de Áreas e Elaboração de Mapas Temáticos

De posse da setorização das tipologias de vegetação e demais classes de uso e ocupação do solo presentes no parque nos dois períodos em análise,

foram extraídos os dados quantitativos pertinentes e transportados para uma planilha em *excel*, através da qual se realizou os cálculos de áreas e a quantificação de cada classe por hectare. Na sequência, os mapas de uso e ocupação foram gerados no *software Arcgis*, versão 14.1, registrando a realidade do PEB no ano de 2011, dados esses que serviram de base para os cálculos de áreas disponíveis na área no ano de 1976, o que viabilizou a geração de informações quanto à perda de vegetação primária na UC, especialmente o remanescente do bioma amazônico. Para fins de melhor ilustração foram elaborados ainda os gráficos que ilustram as perdas registradas.

Os produtos gerados na presente etapa deram subsídio para o mapeamento da influência das ações antrópicas sobre a vegetação, tendo sido possível delimitar zonas de maior preservação e degradação. Assim, uma visão multidisciplinar foi aplicada na análise crítica dos resultados, englobando fatores ecossistêmicos, sociais, econômicos, além dos elementos de gestão da UC e políticas públicas de proteção ambiental e de gestão territorial no âmbito do estado, frente à gestão da UC e do município de São Luís.

4.3.9 Processamento de Dados e Análise de Resultados

De posse dos dados levantados nas etapas de gabinete e de campo, foi realizado o processamento final dos dados e análises dos resultados. A geração de subsídios para a gestão da unidade de conservação na formulação e/ou ajustes em políticas públicas de proteção que considerem as especificidades dos ambientes da UC, assim como o estímulo à realização de estudos complementares na região foram alvos de interesse.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB a partir de Registro de Literatura

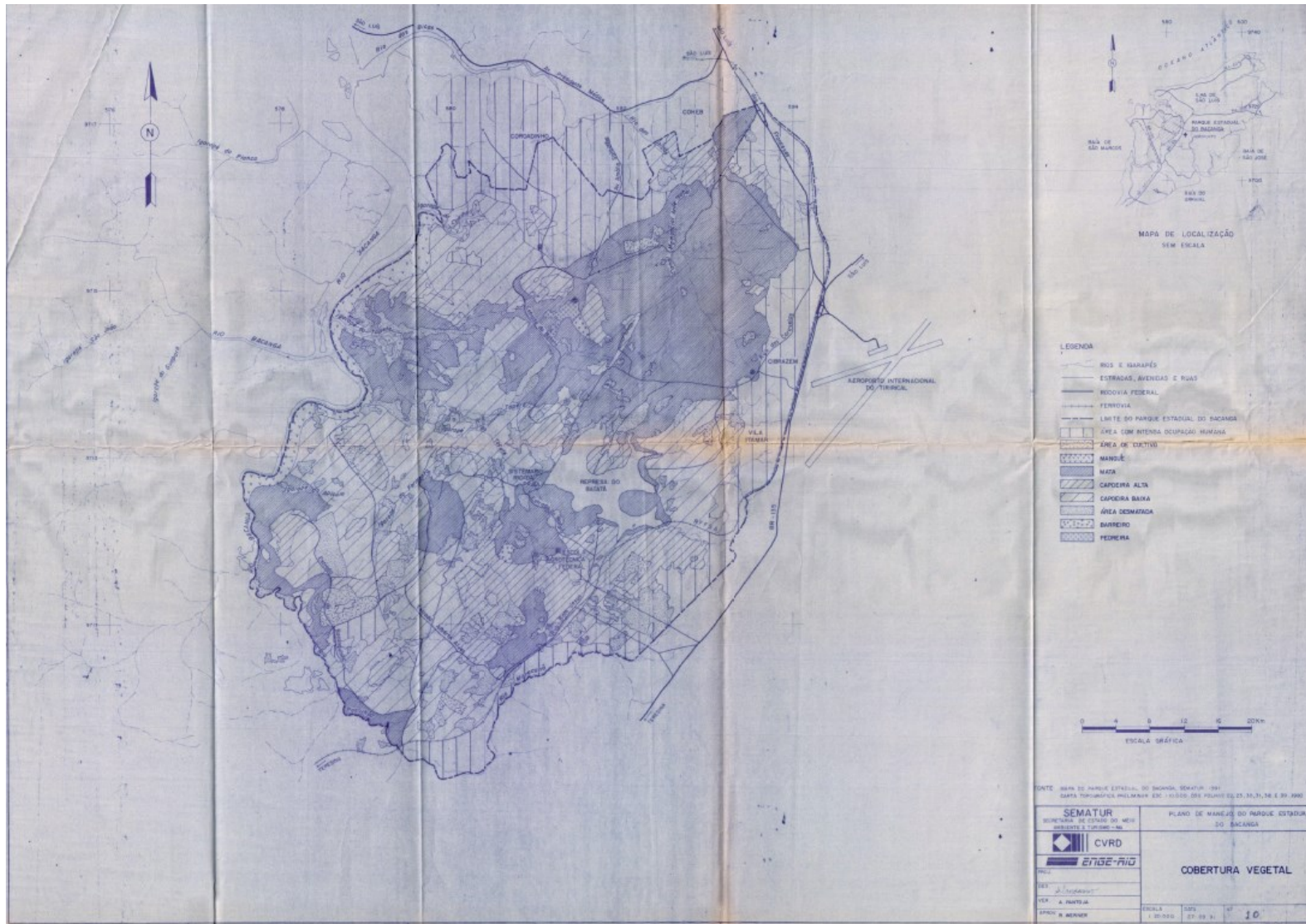
O levantamento bibliográfico realizado evidencia a existência de diferentes classificações de vegetação disponíveis para o Parque Estadual do Bacanga. Tal fato corrobora de maneira significativa à potencialização dos entraves de gestão atuais e tende a agravar cenários futuros. Para o ICMBio (2022), o conhecimento gerado e disponível, especialmente através do plano de manejo orienta a gestão da unidade de conservação na promoção do manejo e garantia dos objetivos estabelecido em sua criação. Logo, a ausência de dados técnicos atualizados dificulta a correta tomada de decisões, podendo entre outras direcionar à formulação de políticas públicas equivocadas, vindo a comprometer ainda mais a conservação da biodiversidade local.

5.1.2 Classificações de Vegetação - 1992

O plano de manejo pioneiro (1992) elaborado por intermédio de estudos realizados pela então Vale do Rio Doce (CVRD) em parceria com representantes da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e apoio da empresa de consultoria ENGE-RIO aponta a predominância de Mata Pluvial Tropical Hileiana, denominada localmente de Pré-amazônica, Manguezais, Zonas de Tabuleiros Arenosos e a Mata Pluvial. O documento menciona estudos (GOMES e FIGUEIREDO, 1991; FFIGUEIREDO, 1991/92) que considerando aspectos como conservação, continuidade e homogeneidade da vegetação, dividem o parque em duas subáreas, sendo elas o setor I, com formação florestal contínua e certo grau de preservação e o setor II, com total descaracterização da vegetação original. Mesmo diante da nulidade do instrumento e do índice de sugestividade diante do método amostral utilizado no período, é cabível considerar a classificação de vegetação proposta na época para a unidade.

A figura 08 ilustra o mapa de cobertura vegetal produzido pela equipe técnica responsável no período. Trata – se do registro histórico mais significativo encontrado acerca da vegetação do PEB.

Figura 08: Mapa de Cobertura vegetal do PEB - 1991



Fonte: SEMATUR, 1991.

5.1.3 Classificações de Vegetação - 1994

Os registros na literatura e a classificação mais antigos do PEB remontam à década de 90 (MUNIZ *et al.* 1994; MUNIZ, 1994); contudo, a rigor, parecem ser os registros mais esclarecedores sobre a vegetação do Parque. Embora não se trate de um retrato vegetacional de toda a área do PEB, define uma classificação de vegetação compreensível e compatível com as categorias oficialmente definidas em estudos de vegetação.

Em relação a estes estudos, pode-se apontar como um aspecto limitante à compreensão e classificação da vegetação, o fato de que foram realizados em parte apenas da área total do Parque; nestes estudos, aparentemente apenas a área referente à reserva florestal do Sacavém foi amostrada, embora a classificação da vegetação tenha sido feita para toda a área do PEB. O estudo florístico realizado incluiu amostragem de 5.000m² (50 parcelas de 10 x 10m), levantando-se as espécies e indivíduos dentro destas tipologias de vegetação do modo como foram classificadas.

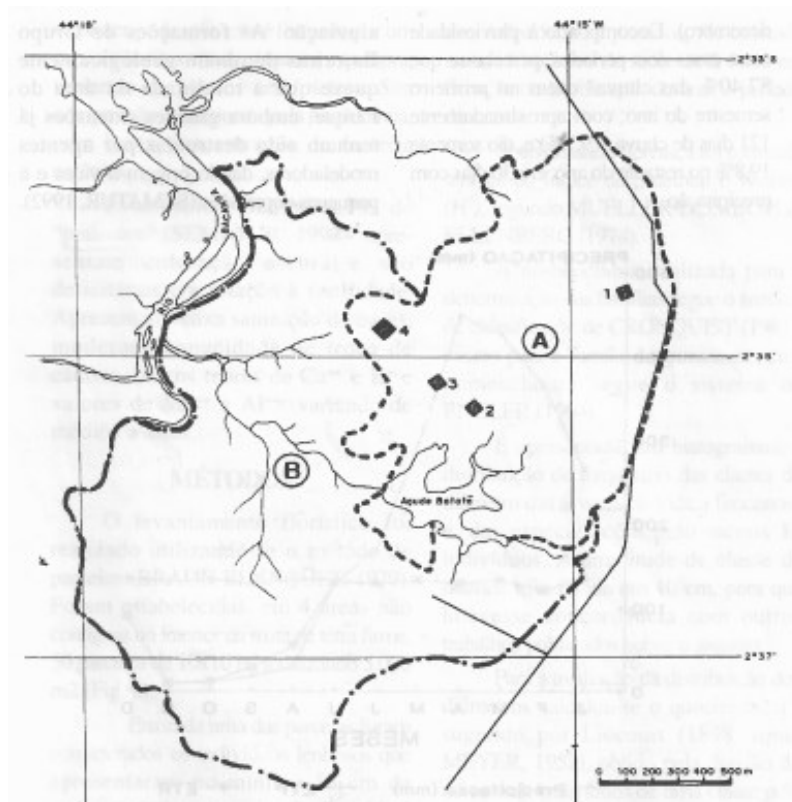
Nestes dois estudos, a área do PEB foi dividida em dois setores: um Setor A (área da Reserva; 1/3 da área total); e um Setor B (área do Parque propriamente dita) (Figura 09; Mapa)

O Setor A foi descrito como Floresta Pré-Amazônica predominantemente arbórea, com dois conjuntos florísticos distintos: 1) descrito apenas como área periodicamente alagada, em áreas mais baixas, sujeitas à inundação e umidade ao longo do ano cortada por riacho perene – o que hoje classificamos como Mata de Galeria. Neste conjunto, predominância de espécies higrófilas: Juçara (*Euterpe oleracea* Mart.), Buriti (*Mauritia flexuosa* L.), Guanandi (*Symphonia globulifera* L.f), Musaceae; Araceae; Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.); 2) o segundo conjunto descrito como Mata de Terra Firme, com base em sua característica mais seca, pela ausência dos alagamentos. Neste conjunto, as espécies mais características incluíram a Faveira (*Parkia pendula* Benth.), o Cumaru (*Dipterix lacunifera* Ducke), o Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), a Janaúba (*Himatanthus articulatus* (Vahl.) Woodson), o Bacuri (*Platonia insignis* Mart.), o Jaborandi (*Pilocarpus* sp.).

O Setor B foi descrito como vegetação descaracterizada por antropização;

campo arbustivo em grande parte de sua extensão. A figura 09 ilustra a divisão das áreas realizadas no referido estudo, detalhando entre outros, os pontos de amostragem adotados.

Figura 09 – Divisão de setores proposta em 1994



Fonte: Muniz, *et al.* 1994

5.1.4 Classificação de Vegetação Proposta no Ano de 2007

Pinheiro Júnior *et al.* (2007), com base nos conhecimentos da região do Parque, observações de campo e análise visual de imagem de satélite definiram as categorias informacionais para o treinamento do algoritmo de classificação da vegetação na área. As amostras foram coletadas de forma blocada, mediante digitalização na imagem plotada na tela do computador pela função digitalize do IDRISI e as categorias (classes) foram definidas de acordo com as feições encontradas e determinadas pela verdade de campo. Definiram, por este exercício, a classificação descrita a seguir.

Capoeira Baixa - tipo de vegetação representada por espécies de porte herbáceo e arbustivo, caracterizado por espécie em regeneração na área, com

porte baixo de aproximadamente 2 (dois) metros de altura e com pouca variabilidade de espécies. Esta área é dita corresponder ao setor que tem sofrido constantes intervenções antrópicas de forma diversificada, descaracterizando por completo a vegetação existente.

Capoeira Alta - representada, principalmente, na região norte do Parque; composta por espécies de porte arbóreo e de maneira mista, pois existem árvores de cedro, bacuri, cumaru, jatobá, andiroba, jaborandi e babaçu, esta última espécie distribuída de forma não contínua que possa caracterizar como uma classe única. Esta formação está representada por formação contínua da Mata Pré-Amazônica, predominantemente arbórea, variando entre 25 e 30m de altura e mais de 100cm de diâmetro (SEMATUR, 1992).

Mata Ciliar - caracterizada por espécies vegetais próximas aos igarapés e protegidas por Lei; espécies de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com elevada capacidade de estabelecimento em ambiente úmido. Em geral, em bom estágio de conservação por estarem em locais de difícil acesso pelo alagamento constante; espécies com aproximadamente 5m de altura.

Floresta de Mangue - característica homogênea e floresta fechada e representada pelas espécies *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) e *Avicennia germinans* (siriba).

Áreas Agrícolas – utilizadas de forma irregular no interior do Parque, com grande potencial de descaracterização da UC, pelo desmatamento e queimadas para plantio. Após a colheita o local é abandonado e são desmatadas novas áreas para cultivo.

Solo Exposto – pela retirada da vegetação existente para uso do solo para agricultura e para extração de mineral (pedra).

Áreas Construídas - representadas por sítios que já existiam antes da criação do Parque e outros que foram ocupando ao longo dos tempos.

5.1.5 Classificação de Vegetação Proposta no Ano de 2018

Morais (2018), em trabalho acadêmico de conclusão de pós-graduação, produziu a seguinte classificação da vegetação do PEB: 1) como tipologia principal, descreveu a Floresta Secundária Mista como aquela oriunda da

devastação da floresta, constituída por vegetação latifoliada e palmeiras. Entendeu que podia ainda subdividir esta tipologia da seguinte forma: a) mata secundária de terra firme, capoeira e palmeiras/babaçuais; b) mata secundária de terra firme proveniente de áreas agrícolas de subsistência, as capoeiras com o babaçu como principal representante.

Esta subdivisão poderia ter sido resumida em: Mata Secundária associada ou não ao Babaçu; e, Babaçu, como formação secundária principal.

Além da floresta secundária mista, denominou como Gramíneas as formações próximas às florestas secundárias mistas e áreas urbanizadas. Nesta formação, a denominação provavelmente ficaria satisfatória como Campos Herbáceos, com predominância de gramíneas, se assim fosse o caso.

Tipologia facilmente distinguida foi o Manguezal, em proximidades de áreas salinas, no interflúvio de água doce e salgada. A tipologia Mata de Galeria foi designada como aquela formação das áreas quaternárias aluviais, influenciada ou não pelas cheias dos rios; Buriti e Juçara são espécies distintivas nestes ambientes, associados à proteção de mananciais, como Áreas de Preservação Permanente (APP).

5.1.6 Classificação de Vegetação - 2019

Outra classificação da vegetação do PEB encontrada nos registros literários foi a de Azevedo *et al.* (2020), quando foram distinguidas duas formações vegetacionais principais: uma primeira, denominada de Capoeira – e descrita como vegetação secundária, proveniente em sua formação, das áreas em cultivos e pastagens; e uma segunda, denominada como Formação Vegetal – incluindo duas tipologias diferentes, sendo a primeira denominada de Floresta Ombrófila Densa, e a segunda, como Floresta Fluviomarinha (Mangue).

5.1.7 Proposição de Classificação da Vegetal - 2022

Com base em classificações anteriores, classificação de vegetação do Projeto REFLORA do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), imagens e informações gerais da área, distinguiu-se no âmbito do presente estudo, as tipologias principais na área do PEB conforme descrito a seguir.

1) Mata (ou Floresta) de Terra Firme (podendo ser também descrita como Floresta Ombrófila Densa Modificada) – definida como vegetação florestal amazônica sobre os interflúvios, geralmente densa e alta, não inundada sazonalmente por cheias ocasionais. Este termo tem sido utilizado para designar as formações florestais do domínio amazônico e sua transição no noroeste do Maranhão. Tem sido muitos os termos utilizados na literatura para designar esta tipologia, incluindo: Floresta de Terra Firme; Floresta; Floresta Amazônica; Floresta Densa de Terra Firme; Floresta Densa; Mata de Terra Firme; Mata Úmida Não Inundável; Mata Não Inundável.

Na área do PEB esta tipologia é um claro remanescente da Mata de Terra Firme original, embora modificada por distúrbios ao longo do tempo. Na atualidade, esta classificação teria que ser aplicada com o termo Mata Secundária, para ser mais exata (ou como aplicado popularmente, Capoeira). As florestas secundárias são aquelas resultantes do processo de regeneração da vegetação, em áreas onde houve distúrbio na vegetação primária, incluindo desmatamentos, queimadas, extração de madeira, entre outras formas de descaracterização. Brow e Lugo (1990) definem floresta secundária como aquela formada em consequência da ação humana sobre áreas florestais, excluindo-se as plantações. Para Lamprecht (1990), a designação floresta secundária abrange todos os estágios de sucessão, desde a floresta incipiente até ao estágio de clímax. Segundo Glennlewin e Van Der Maarel (1992), sucessão secundária é o reaparecimento de uma vegetação preexistente após um distúrbio.

A Resolução nº 10 de 1º de outubro de 1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define sucessão secundária como a vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária (VENTURA e RAMBELLI, 1996). Para Corlett (1994), o termo floresta secundária deve estar restrito aos efeitos que interrompem a continuidade da floresta primária, levando a modificações estruturais e/ou florística. De forma geral, de acordo com Lamprecht (1990), as florestas secundárias possuem as seguintes características:

- A composição e a estruturas não dependem somente do local, mas igualmente

da idade, alterando-se com a sucessão.

- Possuem uma estrutura mais simples e são consideravelmente mais pobres em espécies do que as florestas primárias, em condições de locais comparáveis.

São muitos os termos utilizados para designar as florestas secundárias em suas diferentes fases de regeneração. Um dos termos mais populares, entretanto, é a Capoeira, originário do tupi-guarani “kaapoer”, que significa “matas de segunda aparição”. Na literatura, os termos utilizados para definir esta tipologia são muitos e variados, incluindo: Mata Secundária; Floresta de Capoeira; Capoeira; Floresta de Mata Secundária; Floresta Degradada; Floresta Manejada; Mata Alterada; Mata de Capoeira; Mata Degradada; Mata Devastada; Mata em Regeneração; Mata Perturbada; Mata Secundária; Mata Secundária com Babaçu.

A partir do avanço das ocupações humanas e instalações de áreas agrícolas de subsistência, principalmente nas últimas três décadas, aconteceu o avanço também das Capoeiras e das formações monoespecíficas de Babaçu (os Babaçuais). Estas formações secundárias, em associação ou não com o Babaçu (*Attalea speciosa Mart. ex Spreng.*), representam hoje, um tipo de vegetação comum na ilha de São Luís e na área do PEB em particular. A rigor, uma formação de Babaçu trata-se também de uma floresta secundária que substituiu a floresta tropical anteriormente existente.

Em São Luís, as palmeiras Babaçu ocorrem nas áreas de terra firme, associadas ou não às Capoeiras de diferentes idades, geralmente nas áreas mais perturbadas. O Babaçu sempre fez parte do cenário ambiental de São Luís, desde que a floresta amazônica original foi gradativamente retirada, principalmente para instalação de roças e ocupação de povoados, incluindo a cidade de São Luís, e, mais particularmente, o remanescente da floresta amazônica constituído pelo Parque Estadual do Bacanga. (PINHEIRO, 2011; IMESC, 2020)

É preciso ressaltar que a palmeira Babaçu é uma espécie de sucessão secundária, surgindo, portanto, somente após a retirada da vegetação original, em um processo de invasão por alguns denominado de contaminação biológica (PINHEIRO, 2011). Este processo refere-se aos danos causados por espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que se

naturalizam, passam a se dispersar e provocam mudanças em seu funcionamento, não permitindo sua recuperação natural.

No caso do Babaçu, a colonização acontece em grandes áreas, muitas vezes em formações quase puras. Esta habilidade/capacidade vem do mecanismo de germinação de suas sementes e proteção do meristema de crescimento, mantendo-o subterrâneo, nas fases iniciais de desenvolvimento (da plântula ao palmitero) (PINHEIRO, 2011). Ressalte-se, portanto que, para que a colonização da palmeira aconteça, é preciso que a vegetação original tenha sido eliminada. Somente com a exposição das plântulas à luz (em áreas desmatadas), estas se desenvolvem; o Babaçu não se desenvolve à sombra.

Como espécie de sucessão, o Babaçu aparece no PEB nas formações secundárias, em associação ou não com as capoeiras existentes, predominante ou não nessas associações. Por ser tecnicamente uma espécie secundária deveria ser tratada como uma das espécies das formações secundárias. Contudo, pela sua agressiva condição de colonizador de grandes áreas, a palmeira Babaçu tem desempenhado um papel tanto ecológico quanto econômico nas áreas onde ocorre.

O papel ecológico vem da manutenção a longo prazo da cobertura do solo após o desmatamento da vegetação original recobrando e dominando grandes áreas como espécie principal. O papel econômico toma a forma de um conjunto de produtos úteis derivados dos frutos, das folhas e do caule da palmeira, os quais proporcionam abrigo, alimento, energia e renda. Dessa forma, tornou-se corrente em classificação de vegetações no Brasil, distinguir o Babaçu dentre as espécies de uma formação secundária. No PEB, classificaremos as Formações Secundárias (ou Matas Secundárias) com e sem Babaçu.

Os Manguezais na área do PEB acompanham o rio Bacanga em seu limite com o Parque em trechos sujeitos à influência das marés, em braços de mar e baixo curso do rio até onde a salinidade se faz presente. São Áreas de Preservação Permanente, segundo a legislação florestal atual. Apresentam uma vegetação com um único estrato, de porte arbóreo e diversidade muito restrita, sobre solos indiscriminados. Os Manguezais são ambientes caracterizados pela influência direta das marés, comportando uma flora adaptada às variações de salinidade, Eh, pH e saturação em água. O

Manguezal apresenta espécies vegetais com aspecto bastante homogêneo, tanto do ponto de vista fisionômico quanto de sua composição florística; um restrito número de espécies forma associações muito densas (MOCHEL, 1995; PINHEIRO, 2013).

O ecossistema Manguezal constitui, por si só, um ambiente de tensão, apresentando como características predominantes, substrato alagado, movediço, pouco arejado e com alta salinidade. Estas condições são muito severas para as espécies vegetais e, por isso, somente poucas espécies são tolerantes a elas. São as seguintes, as espécies principais de mangue ocorrentes na área do PEB: Mangue Vermelho (*Rhizophora mangle* L.); Mangue Preto ou Siriba (*Avicennia germinans* (L.) Stearn); Mangue Branco (*Laguncularia racemosa* Gaertn.)

As Matas de Várzeas constituem um tipo de vegetação ciliar inundada por períodos curtos e frequentes, sob a influência de marés. As Matas de Várzeas constituem um tipo vegetacional pouco estudado, o que resulta em pouco conhecimento sobre a composição florística dos remanescentes das Matas de Várzea em São Luís. Ocorrem em áreas marginais de cursos d'água, especialmente em regiões estuarinas, sujeitas à influência das marés, que provocam inundações periódicas desses ambientes, ao empurrar a água doce do estuário de volta ao curso do rio, nos períodos de marés altas. Além dos pulsos de inundação seguintes às marés, a salinização dos ambientes marginais, constitui também um fator de seleção de espécies adaptadas. Apesar da menor diversidade, por ser um habitat mais especializado, a Mata de Várzea apresenta grande desenvolvimento estrutural.

Na área do PEB é possível que possam ter existido nos limites com o rio em sua influência das marés; contudo, com as sucessivas e intensas modificações na paisagem de terra firme e na hidrodinâmica original da região, estas formações são hoje totalmente descaracterizadas como tipologia de vegetação ciliar, reconhecidas apenas, quando possível, pela presença de espécies indicadoras, tais como o Guanandi (*Symphonia globulifera* L.; Clusiaceae), o Mamuí ou Mamorana (*Pachira aquatica* Aubl.; Bombacaceae) e a Ucuuba (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.; Myristicaceae).

As Matas de Galeria formam vegetação característica das margens de pequenos cursos d'água e nascentes (portanto ciliares e, portanto, de

preservação permanente, segundo a legislação ambiental), áreas pantanosas, com vegetação higrófila característica, como o Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.; Palmae), a Juçara (*Euterpe oleracea* Mart.; Palmae), o Guarimã (*Ischnosiphon arouma* (Aublet) Koern.; Marantaceae), várias espécies de Araceae, Heliconiaceae, Musaceae, entre outras. Correspondem à formação ribeirinha com influência fluvial, cujas características vegetacionais embora estejam relacionadas com a região fitoecológica, apresentam particularidades em função de estarem sobre solo permanentemente encharcado, com água superficial geralmente em movimento permanente (RODRIGUES, 2001; PINHEIRO, 2013).

Os Campos Herbáceo/Arbustivos no PEB ocorrem em áreas abertas, inundáveis ou, mais frequentemente, em terra firme, com formações predominantemente de espécies herbáceas e/ou arbustivas, em geral dominados pelas gramíneas e/ou ciperáceas (PINHEIRO, 2010). Na atualidade, são frequentes e extensos no território do Parque. O quadro 06 apresenta a síntese das classificações aqui descritas.

Quadro 06 – Síntese do Histórico de Classificação de Vegetação no PEB

SÍNTESE DO HISTÓRICO DE CLASSIFICAÇÃO DE VEGETAÇÃO PEB		
AUTORIA	ANO	CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA
Plano de Manejo	1992	Mata Pluvial Tropical Hileiana ou Pré Amazônica, Manguezais, Zonas de Tabuleiros Arenosos e Mata Pluvial.
Muniz & Monteiro, 1994; Muniz, 1994	1994	Floresta Pré-Amazônica, Mata de Terra Firme (setor A) e Vegetação descaracterizada por antopização (setor B)
Pinheiro Júnior <i>et al</i>	2007	Capoeira baixa, Capoeira alta, Mata Ciliar, Floresta de mangue e Áreas agrícolas.
Marly Morais	2018	Floresta Secundária Mista subdividida em: a) mata secundária de terra firme, capoeira e palmeiras/babaquais; b) mata secundária de terra firme proveniente de áreas agrícolas de subsistência, as capoeiras com o babaçu como principal representante; Gramíneas, Manguezal e Mata de galeria.
Azevedo <i>et al</i>	2020	Capoeira e Formação vegetal (subdividida em: Floresta Ombrófila Densa e Floresta Fluviomarina (Mangue)).
ATUALIZAÇÃO PROPOSTA		
Proposição em Curso com Base na Classificação de Vegetação do Projeto Reflora/JBRJ)	2022	Mata de Terra Firme, Mata Secundária (com e sem Babaçu), Mangue, Matas de Galeria e Campos Herbáceos/Arbustivos.

Fonte: Adaptado pela autora, 2022.

5.2 Análise da Efetividade na Classificação da Vegetação e Conservação do PEB

Os nomes dados nos estudos às tipologias de vegetação da área do PEB, em geral se referem a classificações informais da vegetação resultando, em termos variados que, a rigor, trazem mais confusão que esclarecimento. A falta de um padrão de uso para termos válidos e atualizados e classificação de vegetação não é, contudo, privilégio dos estudos e classificações de vegetação na área do Parque. Botânicos, profissionais das Ciências Agrárias, Ambientais, Sociais e Humanas têm sido responsáveis pela disseminação de terminologias que buscam a identificação e classificação de tipologias vegetais disseminando

a variedade de termos técnicos e populares presente nos estudos sobre o assunto.

Em exemplo desta problemática encontrada na literatura são os termos Floresta e Mata, que apesar de possuírem o mesmo significado, a depender da designação dada em um estudo, podem produzir uma grande variedade de terminologias. Ainda como outro exemplo dessas variações, o termo Mata Secundária é também tratado com o termo popular de Capoeira, ou ainda como Floresta Alterada, Floresta Perturbada, Floresta Devastada, entre outros nomes. Ainda como exemplo dessa variedade de nomes, as designações da Floresta Ombrófila Úmida vagueiam por Floresta Primária, Floresta Virgem, Floresta Densa, Floresta Alta, entre outras variações.

Nos estudos realizados na área do PEB, o uso indiscriminado de termos para a classificação da vegetação não foi diferente. Diversos termos de sentido dúbio ou vago foram utilizados na identificação das tipologias vegetacionais na área. A principal tipologia de vegetação presente na área, característica como remanescente da vegetação amazônica original, por nós classificada como Mata de Terra Firme, recebeu as denominações discutidas a seguir.

Floresta Pré-Amazônica predominantemente arbórea, distinto em dois conjuntos florísticos: um de área alagada; o outro de terra firme. A rigor, o que poderia ser, neste caso, ser descrito como duas tipologias diferenciadas (Mata de Galeria e Mata de Terra Firme), precisou de três denominações (Incluindo o termo Floresta Pré-Amazônica). O termo Floresta Pré-Amazônica também não existe em nenhum sistema de classificação de vegetação válido. O termo é uma denominação genérica que define a localização (região) e uma característica (embora ampla) de vegetação amazônica, em referência a uma região maranhense localizada adjacente à Amazônia. A Amazônia Legal maranhense inclui desde parte da Ilha de São Luís até toda a região oeste do estado. A área do PEB faz parte desta região amazônica, constituindo, como já pontuado, um remanescente deste bioma na ilha de São Luís. Classificar a vegetação com esta amplitude de significado não ajuda na sua conservação quando medidas específicas são necessárias. A rigor, uma floresta pré-amazônica pode incluir um número de tipologias diversas.

A área não arbórea do PEB foi descrita também com um termo genérico,

não técnico, com sentido descritivo e pouco classificatório: vegetação descaracterizada por antropização. O termo não distingue qualquer tipo específico de vegetação uma vez que qualquer tipologia pode ser descaracterizada por antropização. Também é vago apontar a descaracterização sem apontar o tipo, a intensidade e a extensão da descaracterização ocorrida, conforme visto em alguns dos estudos aqui levantados (Quadro 06).

Uma vegetação pode ser descaracterizada em sua composição ou em sua estrutura, ou ainda, até em suas funções. Uma vegetação que muda em sua composição de espécies, também pode estar mudando em sua estrutura, dependendo de que novas espécies estão sendo incorporadas; quando isto acontece, funções originais podem estar sendo perdidas, ou mesmo novas funções podem estar sendo adicionadas, dando um novo escopo àquela vegetação descaracterizada. Tal afirmação se respalda entre outros no estudo de Coelho *et al.* (2012), que detalham mudanças na estrutura e composição florísticas que ocorrem em áreas de floresta secundária com diferentes idades, características fisionômicas e histórico de uso. Nesse sentido, é preciso entender as mudanças quando a pretensão for a conservação do remanescente, ou a sua recuperação.

Capoeira Baixa e Capoeira Alta foram dois outros termos utilizados em designação à Mata Secundária na área do PEB. Os termos, da forma como foram usados, produzem confusão ao usar como parâmetro de distinção, a altura das plantas presentes na tipologia: 2 metros de altura para Capoeira Baixa e 25 a 30 metros de altura na Capoeira Alta. Ao mesmo tempo que a altura de 2 metros é empregada para distinguir a Capoeira Baixa, formas de crescimento são associadas à classificação trazendo confusão. A descrição de espécies de porte herbáceo e arbustivo na tipologia não esclarece o que de fato seja a composição; a altura baixa dos indivíduos pode ser relativa à uma fase de desenvolvimento, ou seja, as espécies presentes podem ser arbóreas e estar em fase jovem, o que as apresenta fisicamente como de porte baixo (ainda); ou esta condição de altura (2 metros) pode mesmo estar relacionada com a forma de crescimento (ervas e arbustos) dos indivíduos e espécies naquela tipologia. Então, neste caso, os nomes designados para distinção da tipologia (Capoeira Baixa e Capoeira Alta) não funcionam por não considerarem os aspectos

apontados. Neste caso, o parâmetro a ser utilizado funcionaria melhor usando a idade aproximada da formação como base de classificação.

Entender se uma determinada área apresenta indivíduos jovens e adultos e associar a fase desenvolvimento às formas de crescimento (árvores, palmeiras, arbustos, ervas, epífitas) presentes na área, resultaria em maior efetividade nas ações de conservação. Isto pode ser aplicado de uma forma bem direta: por exemplo, se em uma área existe um número predominante de indivíduos jovens de uma determinada espécie arbórea, e poucos indivíduos adultos, pode significar uma intensa extração dos indivíduos adultos daquela espécie; mas, por outro lado, pode indicar também regeneração de indivíduos após a extração dos adultos. Neste exemplo, a efetividade da conservação não está existindo na fase adulta daquela espécie do exemplo, mas a regeneração dos indivíduos jovens pode ser protegida, e a recuperação da área pode ser possível, em prazo mais longo.

O termo Mata Ciliar em estudos na área do PEB é descrito para as formações com espécies vegetais próximas aos igarapés da área. Aqui deve ser entendido, que as matas ciliares não são todas a mesma coisa. A rigor, são expressões da vegetação em resposta a diferentes ambientes relacionados com a proximidade de corpos d'água e às suas influências. Em publicações relacionadas, temos adotado uma terminologia que, embora tenha sua base nas classificações populares, se enquadra perfeitamente nas classificações técnico-científicas propostas, especialmente aquela proposta por Rodrigues (2001).

O termo Mata Ciliar é utilizado como termo genérico, que abriga as diferentes tipologias vegetacionais de margens de cursos d'água, o que, de uma forma direta, segue o sentido mais abrangente adotado para o termo pela legislação ambiental brasileira, em particular aquela que trata das matas ciliares como áreas de preservação permanente. Dessa forma, para distinção e discussão das formações ciliares na nossa região de estudo, utilizamos a classificação para Matas Ciliares, que compreende as tipologias: Matas Ciliares Não Inundáveis, Matas de Igapó, Matas de Galeria, Matas de Várzea. Dentre estas, para a área do PEB, conseguimos distinguir claramente como ainda presente, a Mata de Galeria e remanescentes (pelo menos indivíduos) de Matas de Várzea.

Na área do PEB, as Matas de Galeria correspondem às formações associadas aos mananciais de água ainda existentes no Parque. São áreas úmidas, com vegetação higrófila, decorrente da presença permanente de umidade na zona das raízes das espécies características deste tipo de ambiente. (PINHEIRO,2013). As Matas de Várzea são decorrentes das enchentes de margens do rio Bacanga provocadas pelas marés na área estuarina do rio. Esta tipologia não é atualmente distinguida na área por conta das alterações ocorridas ao longo do tempo; contudo, espécies características deste tipo de mata ciliar ainda podem ser registradas na área. Entretanto, para efeito de registro e discussão de mata ciliar neste estudo, apontaremos a Mata de Galeria como tipologia ciliar presente no PEB.

Distinguir especificamente a tipologia de vegetação ciliar presente em uma determinada região, pode constituir um instrumento importante para a definição de ações efetivas de conservação. Usar e fazer base do termo genérico Mata Ciliar não esclarece que características tem a formação ciliar e sobre que bases ambientais resulta a sua expressão naquele local. Portanto, o que define de fato as diferenças pontuais entre elas, são as espécies que refletem particularidades ambientais (solo, topografia, água).

A Mata de Galeria, tipologia mais característica e frequente no entorno de nascentes, ocorre em geral em fragmentos de áreas definidas pela condição presente de lençol freático superficial. Geralmente em áreas de depressão topográfica. Por serem fragmentárias são altamente susceptíveis às mudanças em sua vegetação adaptada para as condições de umidade permanente. As mudanças na composição e estrutura da vegetação original em Matas de Galeria produzem alterações significativas no ambiente de entorno, que se torna dessecado, permitindo a colonização por espécies vegetais de sucessão secundária, oportunistas nos processos de ocupação vegetal de áreas perturbadas e/ou degradadas. Um programa de localização, quantificação, caracterização, monitoramento e conservação dessas formações vegetais é fundamental para a efetividade da conservação e a sustentabilidade das fontes d'água na área do PEB e na ilha de São Luís como um todo.

A Floresta de Mangue como tipologia de vegetação no PEB, representa o Manguezal com o seu ambiente característico de solo (sedimento), deficiência

de oxigênio, inundações de maré e salinidade, limitando a riqueza de espécies e a diversidade biológica nestes ecossistemas. As espécies registradas na área do PEB (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa*) são as mais frequentes nos manguezais da ilha de São Luís. Contudo, as alterações ocorridas no equilíbrio entre água doce e água salgada na região tem resultado em modificações significativas na estrutura e composição dos manguezais na área do PEB.

Na terminologia utilizada para designar a vegetação de Mangue na área do PEB, foi utilizado o termo Floresta Fluviomarinha, o que não esclarece como Mangue esta denominação, a não ser quando esclarecido. Uma Mata de Várzea, por exemplo, pode ser também uma floresta fluviomarinha, uma vez que é decorrente das inundações por ações de marés e efeito de salinidade nos ambientes de várzea. Definir e implementar ações de conservação para a vegetação de Mangue é totalmente diferente das ações necessárias para conservação de uma Mata de Várzea. É clara, portanto, a importância do uso da terminologia apropriada, como base para a efetividade de ações de conservação.

No caso da classificação em Floresta Secundária Mista, o entendimento do que se refere a floresta secundária não é difícil; não é difícil também entender a designação como mista, o que parece estar relacionado com a presença do Babaçu em associação. Contudo, a subdivisão em mata secundária de terra firme, distinguidas como capoeiras com Babaçu, ou ainda capoeiras como babaçu como principal representante apenas traz confusão ao tratamento.

O Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng.) embora apareça citado como componente de formações secundárias pode constituir também uma tipologia comumente denominada como Babaçual, ou seja, formações monoespecíficas desta espécie que podem ocupar grande extensões territoriais nas áreas onde ocorre. Na área do PEB, entretanto, a espécie existe em associação com as formações secundárias resultantes dos distúrbios na vegetação original do Parque. Desse modo, o Babaçu pode ser considerado um componente da Mata Secundária (Capoeira) e, nesses casos, a ela associado; ou, quando predominante na formação secundária, tendo esta como vegetação associada. No primeiro caso, faríamos a referência a uma Mata Secundária com Babaçu; na segunda situação, ao Babaçu em Mata Secundária.

Gramíneas foi a designação dada às formações ditas próximas a florestas secundárias mistas e áreas urbanizadas. A denominação certamente induz a erros de interpretação, principalmente quanto à composição de formações deste tipo. Gramínea é o nome dado às espécies da família Poaceae (antiga Gramineae). Da forma referida nos estudos, a formação parece limitada a espécies desta família, quando sabemos que não é assim. Espécies da família Cyperaceae são comuns neste tipo de formação, incluindo outras espécies herbáceas, de muitas famílias. Neste tipo de formação, onde predominam as espécies herbáceas em mescla com espécies arbustivas com frequência, a denominação mais aproximada da realidade vegetacional seria a de Campos Herbáceos.

Uma outra denominação muito genérica usada em estudos da vegetação do PEB foi Formação Vegetal. Com este termo foram incluídas duas tipologias totalmente diferentes tanto em composição quanto em estrutura, representantes de ambientes completamente diversos: a primeira, floresta ombrófila densa; e a segunda, floresta fluviomarinha (mangue).

Uma floresta ombrófila densa é caracterizada por árvores latifoliadas, sempre-verdes, de duração relativamente longa e mecanismos adaptados para resistir tanto a períodos de calor quanto para evitar umedecimento. É também chamada floresta tropical pluvial, caracterizada como mata perenifólia (ou sempre verde) com árvores emergentes de até 40-50 m de altura. O termo "floresta ombrófila densa", criado por ElleMBERG e Mueller-Dombois (1967) substituiu o termo "pluvial" (de origem latina) por "ombrófila" (de origem grega), ambos com o mesmo significado: "afinidade com chuvas". Sua principal característica ecológica reside nos ambientes ombrófilos, relacionada com os índices termo-pluviométricos mais elevados da Amazônia e da região litorânea brasileira.

A Floresta de Mangue, já descrita anteriormente, não tem absolutamente nenhuma afinidade em estrutura ou composição, ou ainda, similaridade ambiental em suas áreas de ocorrência que justifique a sua combinação com a Floresta Ombrófila Densa sob a denominação única de Formação Vegetal, a não ser que o objetivo desta combinação seja tão somente a diferenciação do que é vegetal daquilo que não é; o que, a rigor, não traz nenhuma contribuição à

classificação de vegetação e ao entendimento das suas características.

A figura 10 contextualiza graficamente a relação cíclica entre a análise de vegetação e a efetividade na gestão da Unidade de Conservação, onde a ausência de uma classificação de vegetação sólida inviabiliza o correto conhecimento da área e sua composição vegetal. O cenário acaba corroborando com a formulação de legislações e políticas públicas frágeis, que culminam no comprometimento da tomada de decisões por parte do órgão gestor e conseqüentemente na percepção de reflexos ambientais negativos no âmbito da conservação da biodiversidade.

Figura 10 - Modelo Gráfico de Representação: Vegetação na Efetividade da Gestão



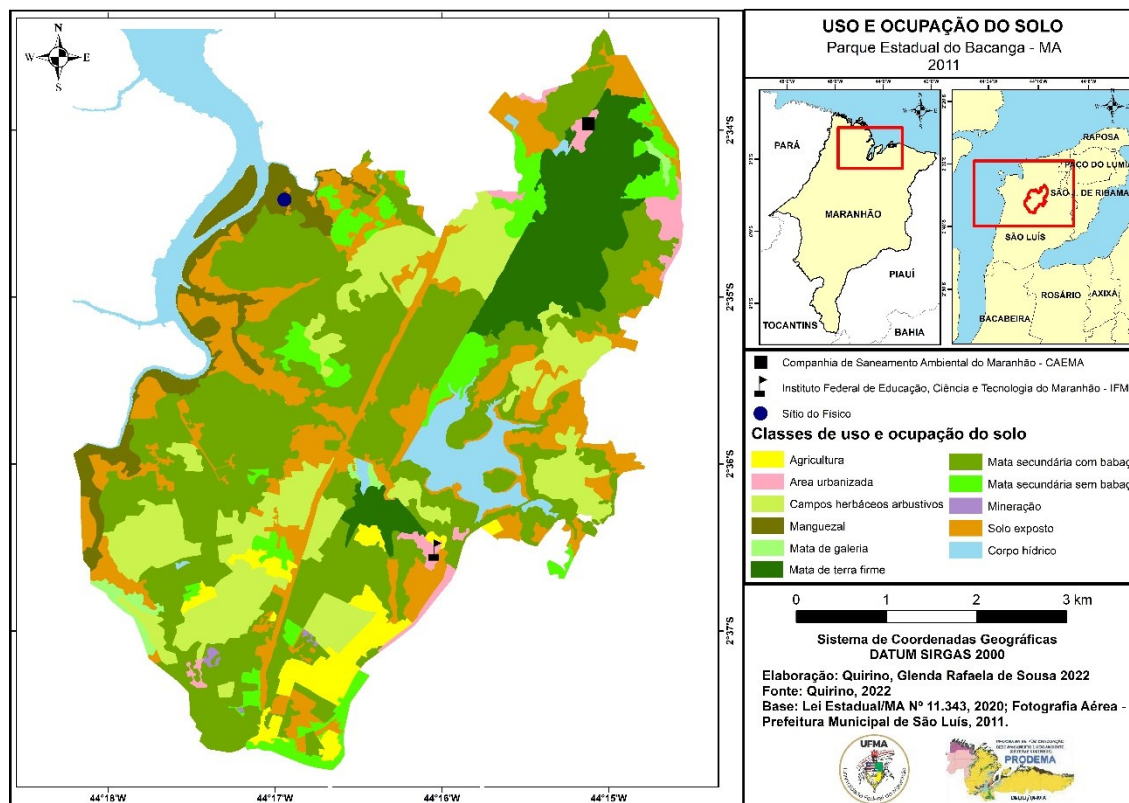
Fonte: A autora, 2022.

5.3 Ambientes e Tipologias de Vegetação no PEB em 2011

A vetorização manual da fotografia área de 2011 possibilitou a setorização das classes de vegetação propostas pelo presente estudo para o território do parque, cuja distribuição encontra-se ilustrada na figura 11. Como forma de viabilizar a inferência dos dados para a atualidade, a análise do ano de 2011 considerou a delimitação da última alteração nos limites da unidade, feita pela

Lei Estadual 11.343 de 29 de setembro de 2020. Os resultados da etapa encontram-se materializados na figura 11.

Figura 11 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo no PEB em 2011.



Fonte: A autora, 2022.

É intensa a fragmentação de ecossistemas no interior da unidade de conservação e elevada a transição de ambientes secundários, estando os ecossistemas nativos nitidamente ameaçados. Os trechos de Mata de Terra Firme, que representam o interesse principal deste estudo nitidamente se concentram às áreas sob domínio institucionais da CAEMA e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), instituições que notadamente tem prestado papel relevante frente a conservação dos fragmentos em questão.

Entre as classes de uso e ocupação foram mapeados entre outros a existência de mineração, agricultura e áreas urbanizadas, o que demonstra baixa efetividade da gestão da UC no combate de atos ilícitos e incompatíveis com a categoria de proteção integral a que ela pertence. O quadro 07 traz o detalhamento das áreas totais de cada classe de vegetação e de uso e ocupação

do solo no período, assim como os respectivos percentuais em relação ao território total na unidade de conservação calculado com base nos limites atuais.

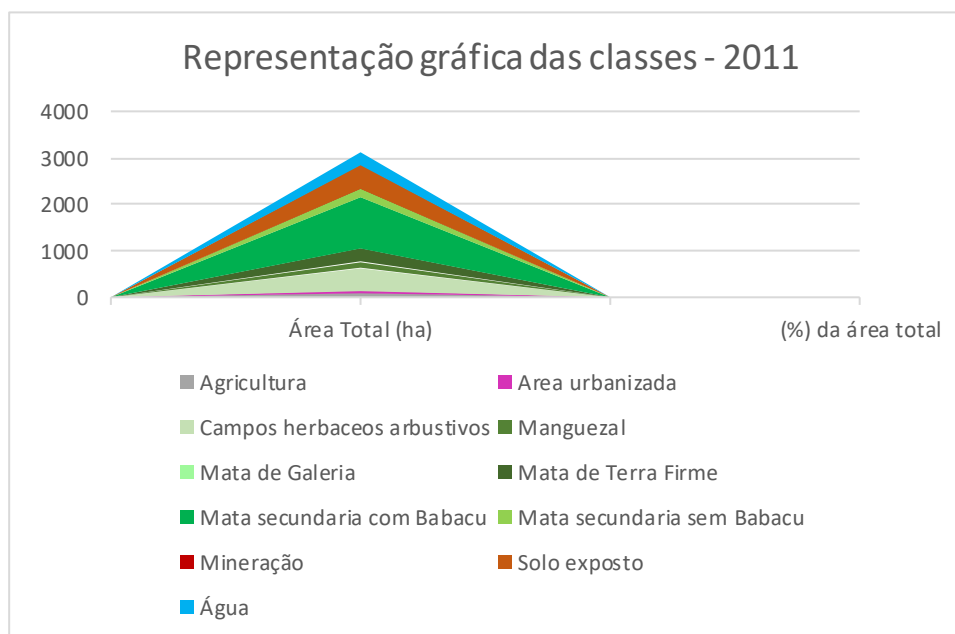
Quadro 07: Cálculo de Áreas por Classe em 2011

Calculo de Áreas 2011		
Classe	Área Total (ha)	(%) da área total
Agricultura	97,50985292	3,28%
Area urbanizada	51,32785167	1,73%
Campos herbaceos arbustivos	472,0847453	15,87%
Manguezal	130,9245224	4,40%
Mata de Galeria	21,47212429	0,72%
Mata de Terra Firme	281,4130176	9,46%
Mata secundaria com Babacu	1099,073683	36,96%
Mata secundaria sem Babacu	191,1348916	6,43%
Mineração	3,630659239	0,12%
Solo exposto	510,6460374	17,17%
Água	260,4871318	8,76%

Fonte: A autora, 2022.

Nota-se considerável prevalência da mata secundária com babaçu em relação as demais classes de vegetação. É nítido ainda os baixos percentuais registrados por categorias nativas, tais como a Mata de Terra Firme, o Manguezal e as Matas de Galeria, resultado que reforça a necessidade urgente de ações eficazes em prol de sua preservação. Em relação as Áreas Urbanizadas, cabe registrar o percentual de 16,65% calculado por Morais *et al.* (2021) com base nos limites vigentes no período. O valor desta classe encontra-se inferior com a delimitação atual da UC pelo fato de a exclusão das áreas urbanizadas consideradas consolidadas de maneira irreversível em 2020 ter sido um dos principais fatores motivadores da redefinição de limites da UC. Os dados quantitativos listados no quadro 07 encontram-se representados na figura 12.

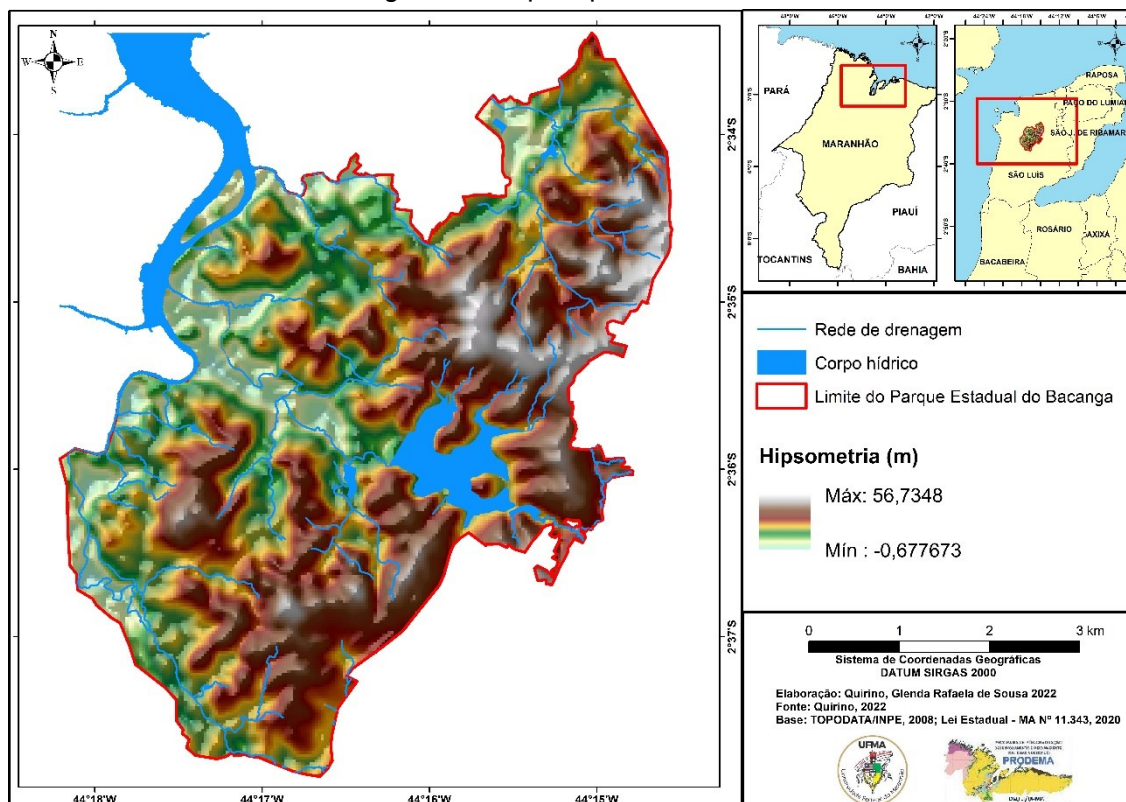
Figura 12: Modelo Gráfico de Representação das Áreas 2011



Fonte: A autora, 2022.

O esforço dedicado para melhor classificar o território do parque através da vetorização manual da imagem de 2011 considerou ainda a rede de os corpos hídricos, mapeados com base em dados de topografia do IBGE, 2019, cujos resultados encontram – se ilustrados na figura 13.

Figura 13: Mapa Hipsométrico do PEB



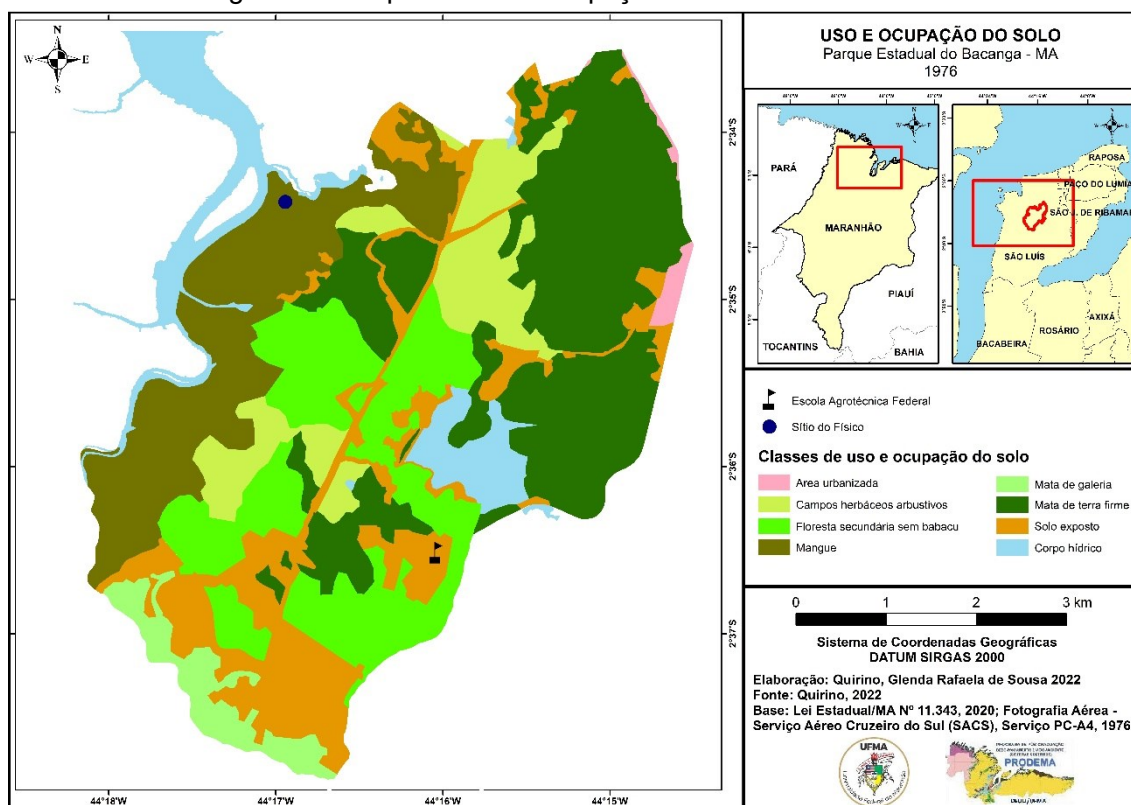
Fonte: A autora, 2022.

5.4 Ambientes e Tipologias de Vegetação na Área em 1976

De posse do *shapefile* da setorização classes vegetais gerada para 2011, utilizou-se os dados para projeção retroativa na fotografia de 1976, ação que corroborou com um maior nível de confiabilidade no reconhecimento das tipologias, tendo em vista a baixa qualidade de visualização da referida imagem. O trabalho de classificação supervisionada nesta etapa foi realizado com atenção especial aos tamanhos dos polígonos, cuja tendência foi a de ampliação de áreas preservadas e redução de áreas antropizadas no período.

Para aproximação mais fiel à realidade da época foi utilizada a delimitação do Parque referente aos limites oficiais do ano de 1984, considerando a inexistência do dado no ano de criação (1980). O dado foi cedido pela supervisão de Biodiversidade e Áreas Protegidas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão. A figura 14 ilustra a distribuição espacial das classes vegetais e demais classes de uso e ocupação do solo em meados da década de 70.

Figura 14 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo na área em 1976.



Fonte: A autora, 2022.

Em primeira análise percebe – se a presença marcante das classes de Mata de Terra Firme e Mangue. Juntas, representavam aproximadamente 46% do território. No entanto, é possível perceber que a Mata de Terra Firme apesar de maior extensão encontrava – se fragmentada e que o avanço da reversão de paisagens em direção a área de mangue se ampliava. É possível observar ainda os vestígios do processo de apropriação dos territórios da cidade com o avanço da urbanização sobre a unidade em suas extremidades, assim como representativa área de solo exposto, o que demonstra um acentuado processo de perda de vegetação anterior na região.

Em decorrência da baixa resolução da imagem trabalhada e o nível de visualização possível, as classes mineração e agricultura não foram mapeadas nesta etapa, de forma que as áreas com característica semelhantes a tais usos foram inseridas na classe de solo exposto. No entanto, com base na literatura consultada é possível constatar evidências de realização da prática agrícola em períodos anteriores. Martins (2008), afirma que um dos primeiros estágios de ocupação na bacia hidrográfica do Bacanga se deu através da agricultura, tendo sido, segundo a autora um dos principais fatores motivadores do avanço da urbanização na região.

Destaca – se ainda a ausência da classe mata secundária com babaçu, em atenção aos mesmos critérios adotados na vetorização da imagem de 2011, onde foram apontadas como mata secundárias sem babaçu aquelas em que não foi possível identificar sua presença através da imagem. A Mata de galeria foi mapeada em fragmento único, cuja caracterização foi possível via imagem, além da confirmação com a projeção dos dados de 2011. A classe faz fronteira com o maior fragmento de solo exposto no mapa, em zona de uso intensivo, o que corrobora ao entendimento de sua redução massiva ao longo dos anos.

O crescimento populacional e industrial entre as décadas de 60 e 80, especialmente na região da bacia do Bacanga ajudam a entender a demanda pelos recursos naturais disponíveis, que somado à ausência de políticas públicas de gestão e controle no período culminaram em uma intensa degradação de ecossistemas naturais. O quadro 08 traz o detalhamento das áreas totais de cada classe de vegetação e de uso e ocupação do solo no período, assim como os respectivos percentuais em relação ao território total na unidade de

conservação, calculado com base nos limites oficiais de 1984.

Quadro 08 – Cálculo de áreas por classe em 1976.

Calculo de Áreas 1976		
Classe	Área Total (ha)	(%) da área total
Area urbanizada	26,90549855	0,9%
Campos herbaceos arbustivos	303,9718317	9,7%
Mangue	517,6919954	16,5%
Mata de galeria	116,2815772	3,7%
Mata de terra firme	928,9020789	29,6%
Mata secundaria sem babacu	605,3630959	19,3%
Solo exposto	520,4948104	16,6%
Água	138,6359617	4,4%

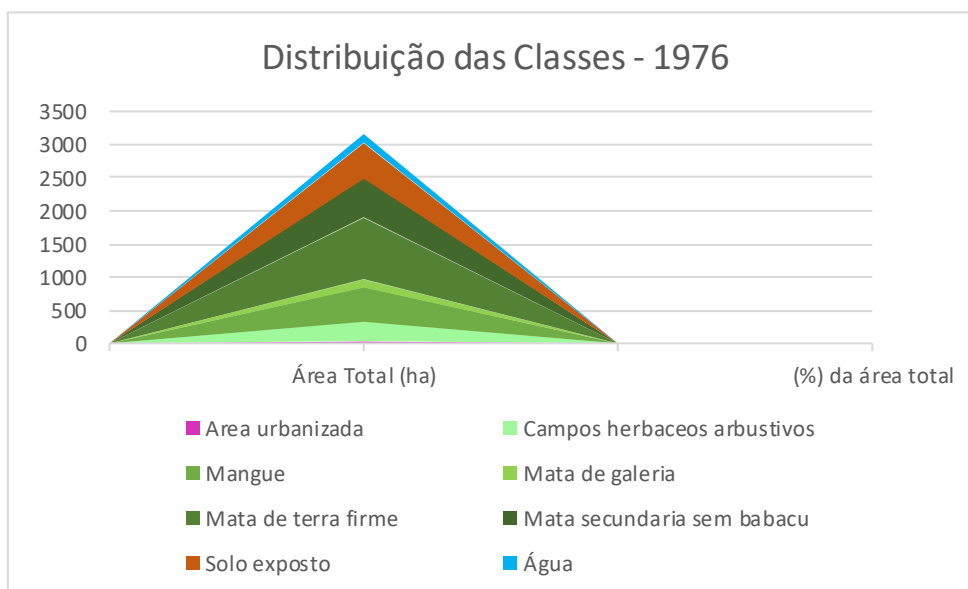
Fonte: A autora, 2022.

Nota-se considerável prevalência da mata de terra firme em relação as demais classes de vegetação, além de um percentual considerável de mangue e mata de galeria, atributos que certamente corroboraram com a justificativa de criação do Parque Estadual do Bacanga em 1980, embora os processos de degradação já pudessem ser mapeados claramente. A somatória das áreas preservadas era de aproximadamente 54% do todo, já as áreas alteradas, cerca de 46% do total. Nestas, em incluem – se as classes de campos herbáceos arbustivos, mata secundária sem babaçu, área urbanizada e solo exposto.

O percentual de corpo hídrico é reduzido no período pelo fato de que maior parte dos limites do rio Bacanga e seus afluentes não estavam inclusos nos limites do parque utilizado, tendo sido inseridos apenas na atualização de 2001 e mantido em 2020, o que explica a elevação do percentual coberto por esta classe no mapa de uso e ocupação de 2011.

Os dados quantitativos listados no quadro 08 encontram – se representados para melhor visualização na figura 15.

Figura 15 – Distribuição das classes de uso e ocupação em 1976.



Fonte: A autora, 2022.

5.5 Análise Comparativa de Conservação de Fragmentos Primários entre 1976 e 2011

O cruzamento dos dados levantados nas etapas anteriores viabilizou a realização do diagnóstico de efetividade da gestão do Parque Estadual do Bacanga, pautado especialmente nos índices de vegetação registrados em ambos os períodos. A análise considerou criteriosamente as diferentes classes de vegetação existentes no local, na busca de dados que possam subsidiar ações específicas de conservação para cada uma delas, conforme sua situação de conservação e/ou degradação.

O quadro 09 demonstra a síntese dos valores registrados em ambos os períodos.

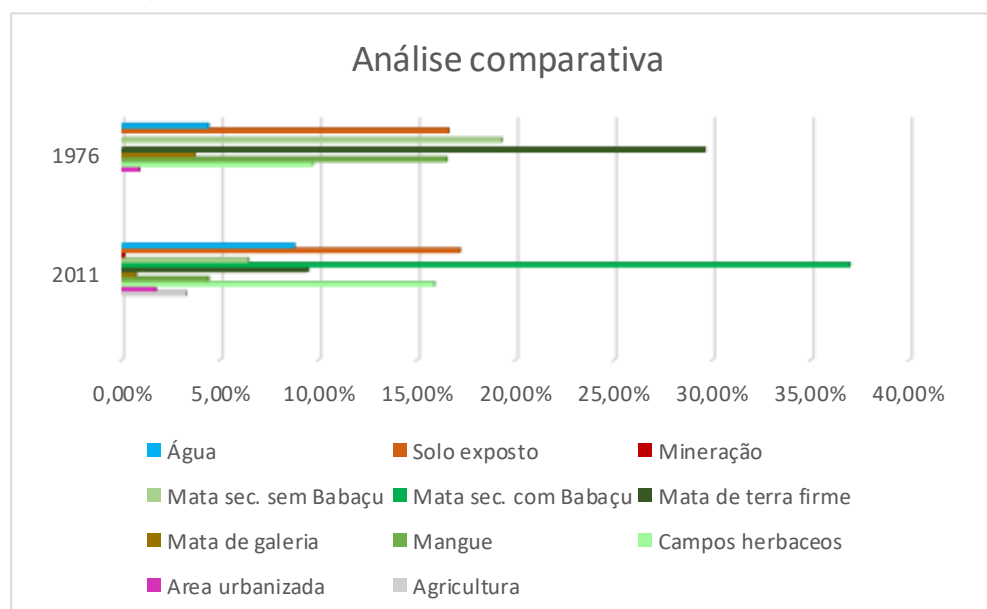
Quadro 09 – Síntese dos cálculos de áreas em 2011 e 1976

Análise comparativa entre os períodos		
Classe	2011	1976
Agricultura	3,28%	
Area urbanizada	1,73%	0,9%
Campos herbaceos	15,87%	9,7%
Mangue	4,40%	16,5%
Mata de galeria	0,72%	3,7%
Mata de terra firme	9,46%	29,6%
Mata sec. com Babaçu	36,96%	
Mata sec. sem Babaçu	6,43%	19,3%
Mineração	0,12%	
Solo exposto	17,17%	16,6%
Água	8,76%	4,4%

Fonte: A autora, 2022.

Os percentuais apresentados no quadro 09 encontram – se representados graficamente na figura 16.

Figura 16 – Análise Comparativa entre os anos de 1976 e 2011.



Fonte: A autora, 2022.

O fragmento amazônico aqui classificado como Mata de Terra Firme representava a classe dominante no território no ano de 1976, totalizando 29,6%, tendo sido reduzido para 9,46% em 2011, período em que a classe dominante é a Mata Secundária com Babaçu representada por 36,96% do território da unidade de conservação. Os números revelam uma redução drástica de 20,14% de cobertura vegetal primária da Mata de Terra Firme no período, ao tempo em que demonstram considerável perda de biodiversidade no local, haja vista a considerável redução da cobertura pela classe com maior diversidade e abundância de espécies de flora e fauna características.

As reduções nas áreas de mangue relevam motivo de alerta, posto que 12,1% da tipologia foi exaurida no período, dando lugar especialmente às Matas Secundárias com Babaçu e ao solo exposto. Isto mostra a força colonizadora do Babaçu como espécie secundária, de grande valor socioeconômico, mas de restrito valor ambiental em comparação à vegetação original que substituí. Trata-se de uma reversão severa em termos de biodiversidade, o que acarreta a redução dos serviços ambientais prestados pela UC e em sua consequente degradação. As Matas de Galeria despontam como uma das classes mais ameaçadas na UC, tendo sofrido perda de 2,98% em extensão, o que representa área superior a extensão total inicial. Logo, mais da metade da classe foi convertida, o que traz reflexos no conjunto, e especialmente na conservação e manutenção dos corpos hídricos locais.

Em análise ampla dos dados pode-se constatar que os ambientes naturais da unidade vêm perdendo espaço para ambientes secundários e antropizados ao longo do tempo, posto que estes vêm se mostrando cada vez mais expressivos, o que caracteriza baixa efetividade na gestão do Parque Estadual do Bacanga no atendimento dos seus objetivos de criação.

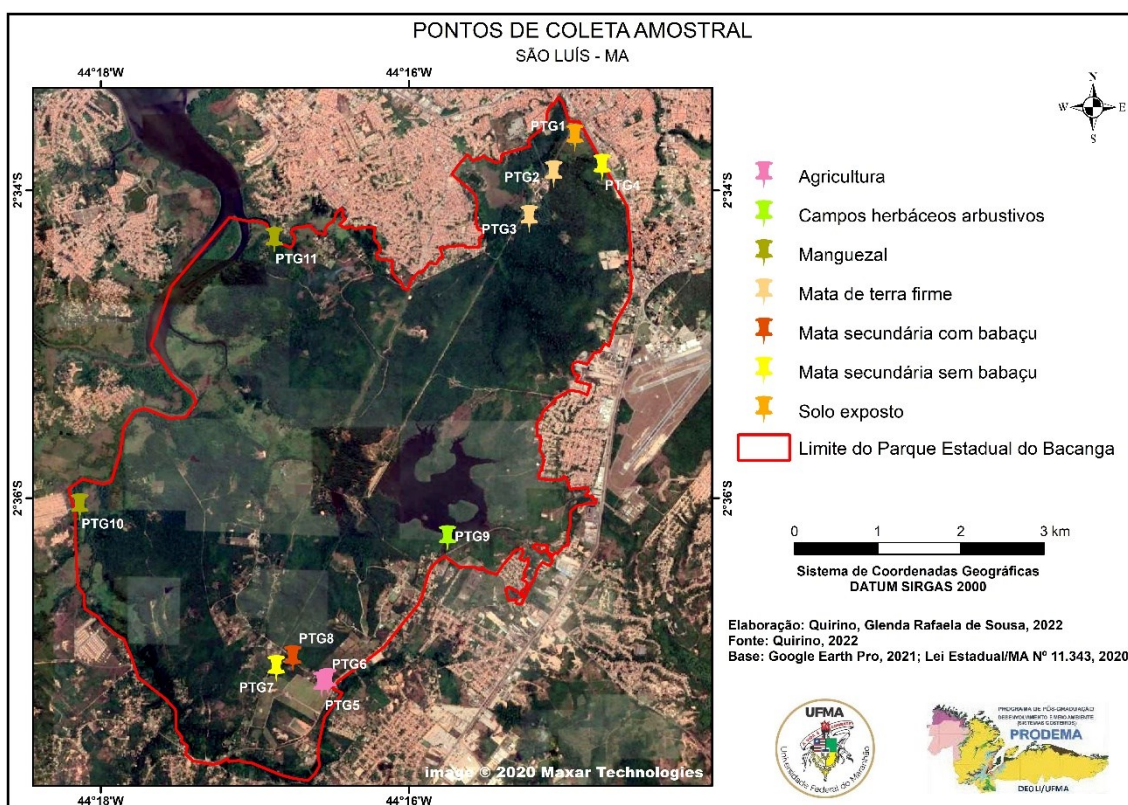
5.6 Classes Vegetais *in loco* 2022

A seleção de pontos estratégicos para a confirmação das classes vegetais se deu considerando os dados da etapa de gabinete, especialmente os produtos da vetorização manual da imagem do ano de 2011, dos quais foram extraídas coordenadas geográficas de cada tipologia para realização da verdade de

campo. Ressalta-se, no entanto, que a considerar o espaço de tempo decorrido entre a coleta da imagem trabalhada e a ação de campo em 2022, a verdade de campo buscou a confirmação das tipologias nos setores determinados, sem, no entanto, avaliar alterações de extensão em conservação e/ou degradação.

A etapa ocorreu no mês de abril de 2022, portanto, em período de alta pluviosidade, o que inviabilizou o acesso às áreas centrais do Parque pelas condições das estradas/vicinas e limitou a visita em trechos de todas as tipologias. Os pontos confirmados no território do Parque durante a referida etapa encontram – se ilustrados na figura 17.

Figura 17: Pontos de confirmação das classes *in loco* 2022.



Fonte: A autora, 2022.

O quadro 08 detalha as tipologias confirmadas, as coordenadas geográficas dos pontos visitados e as observações acerca das condições atuais avaliadas *in loco*.

Quadro 10: Síntese da confirmação das classes vegetais – 2022

Amostragem Vegetação - PEB 2022					
Tipologia	Pontos	Latitude	Longitude	Acesso	Observações
Mata de Terra Firme	Ponto 01	2° 33' 53.8" S	44° 15' 3.62" W	Estrada Estação de Água da Caema - São Cristovao, São Luís - MA.	Ambos os pontos mantêm a classificação realizada na vetorização da imagem de 2011
	Ponto 02	2° 34' 11.2" S	44° 15' 13.17" W	R. Gov. Epitácio Cafeteira - São Cristovao, São Luís - MA	
Mata secundária com Babaçu	Ponto 01	2°37'10.22"S	44°16'51.67"O	Travessa da Estrada Adalberto Alves	Permanece como mata sceundária com babaçu, conforme dados de 2011.
Mata secundária sem Babaçu	Ponto 01	2° 33' 51.26" S	44° 14' 44.75" W	Av. dos Franceses - Tirirical, São Luís - MA.	No local foi possível visualizar a presença do Babaçu em estágios iniciais de desenvolvimento.
Manguezal	Ponto 01	2°34'19.76"S	44°16'52.41"O	Sítio do Físico	Permanece como vegetação de mangue, conforme dados de 2011.
Campos Herbáceos	Ponto 01	2° 36' 21.18" S	44° 15' 45.81" W	Próximo ao reservatório Batatã	Permanece como campo herbáceo / arbustivo, conforme classificação supervisionada da imagem de 2011
Área Agrícola	Ponto 01	2° 37' 11.7" S	44° 16' 31.63" W	R. Bom Jesus, 50 - Vila Esperança, São Luís - MA	Ambos os pontos permanecem como área agrícola, conforme dados da classificação da imagem de 2011.
	Ponto 02	2° 37' 12.89" S	44° 16' 33.94" W	Vila Esperança, São Luís - MA	
Solo exposto	Ponto 01	2° 33' 39.66" S	44° 14' 55.39" W	Av. dos Franceses - Tirirical, São Luís - MA	Permanece como solo exposto, com vegetação rasteira (capim) em desenvolvimento.
	Ponto 02	2° 37' 6.65" S	44° 16' 51.67" W	Vila Esperança - São Luís - MA	A área hoje é caracterizada como mata secundária com a presença de Babaçu.

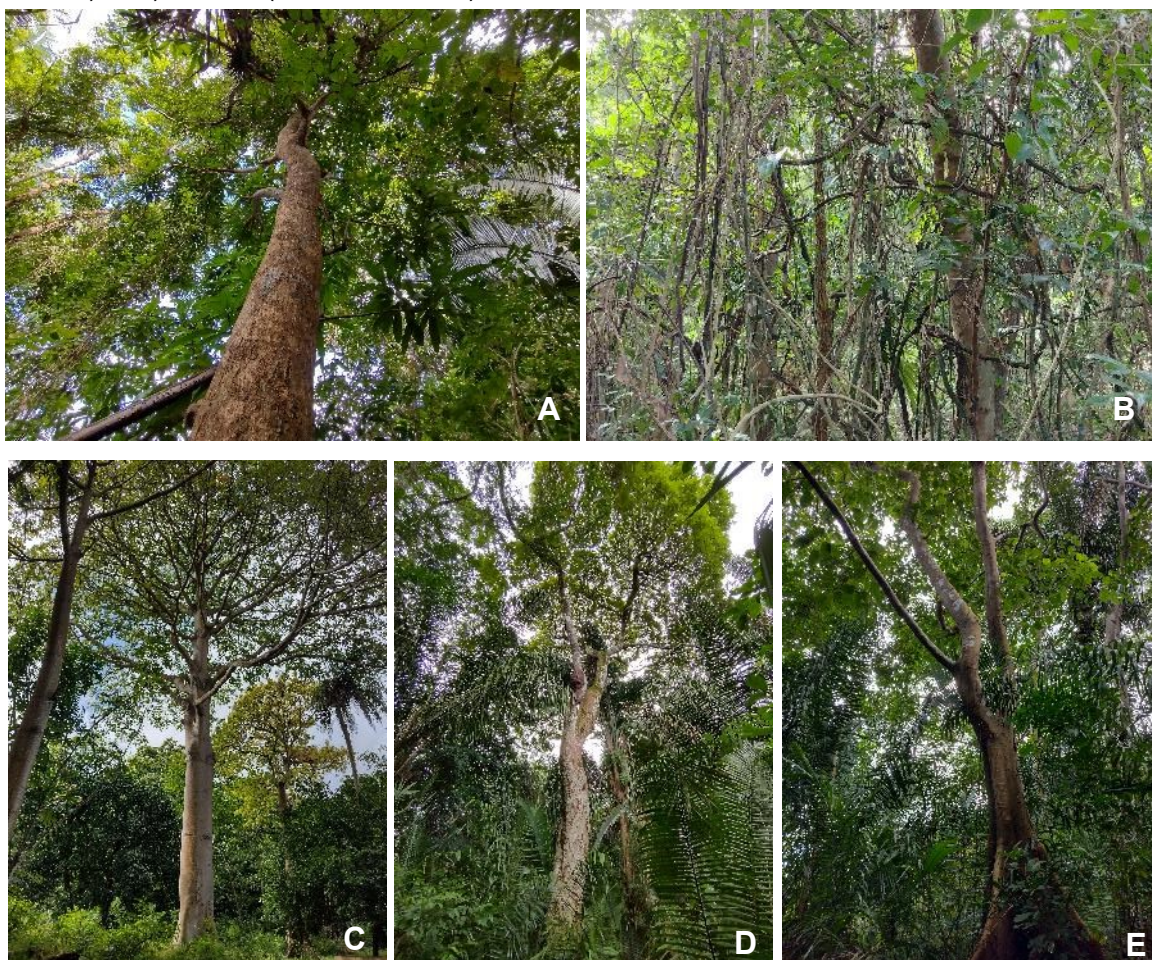
Fonte: A autora, 2022.

As imagens a seguir registram os testemunhos vegetacionais encontrados no Parque Estadual do Bacanga por ocasião da confirmação das classes em campo.

- Mata de Terra Firme

Os pontos de verdade de campo desta tipologia estiveram concentrados nas áreas sob administração da CAEMA, tendo sido possível encontrar nestes locais ambientes compatíveis com esta tipologia, cuja caracterização principal se deu pela estrutura da vegetação, conforme ilustrado na figura 18.

Figura 18: Área de Mata de Terra Firme. A) Angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.); B) Cipó (*Entada polystachia* (L.) DC.); C) Sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.; D) Angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.) e E) Faveira (Não identificada).



Fonte: A autora. 2022.

- Mata Secundária

Fator de destaque em relação a esta tipologia vem a ser a presença do Babaçu em todos os pontos selecionados para verdade de campo. Incluindo-se aqueles em que na classificação supervisionada da imagem de 2011 não havia sido possível identificar a presença da espécie. O fato comprova o argumento utilizado anteriormente, de que a classe de Mata Secundária sem Babaçu foi definida de acordo com as possibilidades de visualização na imagem, e não necessariamente em decorrência da inexistência da espécie nos locais. O estágio de desenvolvimento no período pode ser o fator decisivo.

Figura 19: Áreas de Mata Secundária com a presença de Babaçu A) Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng); B) Coqueiro (*Cocos nucifera* L.); C) Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng); D) Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng).



Fonte: A autora, 2022.

- Vegetação de Mangue

A confirmação nesta tipologia foi realizada na área do Ecomuseu Sítio do Físico, tendo sido registrados indivíduos adultos, que diante das condições de estresse a que vem submetidos ao longo do tempo acabam por não conseguirem

alcançar maior porte. No local visitado foram confirmadas espécies de Mangue Vermelho (*Rhizophora mangle*) e Siriba ou Mangue Preto (*Avicennia germinans*). As imagens a seguir ilustram o status atual de parte da vegetação no local.

Figura 20: Área de vegetação de Mangue A); B); C) e D) *Rhizophora mangle* (Mangue Vermelho).



Fonte: A autora, 2022.

Figura 21: Área de vegetação de Mangue. A) e B) *Avicennia germinans* (Siriba)



Fonte: A autora, 2022

- Campos Herbáceos / Arbustivos

As áreas de Campos Herbáceos mapeadas na classificação supervisionada são extensas. Parte considerável delas em pontos centrais do parque. Logo, parte das áreas definidas como pontos para confirmação da classe com base na referida classificação não foram passíveis de vistoria por conta das dificuldades de acesso. Nos locais visitados foi possível perceber a manutenção da tipologia em 2022.

Figura 22: A) e B) Área de Campos Herbáceos / Arbustivos.



Fonte: A autora, 2022

- Área Agrícola

Por se tratar de áreas particulares em regiões conflituosas, o acesso a tais setores se torna difícil. As imagens a seguir foram registradas em áreas classificadas como de uso agrícola na imagem de 2011 e que atualmente encontram-se em regime de pousio, na região do bairro Maracanã. Logo, não houve alteração na classe de uso do solo na região. É pertinente destacar que a referida classe é variável entre um ano e outro, conforme o ciclo produtivo em curso. Os registros fotográficos realizados nos pontos de confirmação da classe encontram-se representados na figura 23.

Figura 23: Agricultura A) Área agrícola em sistema de pousio; e B) Área Agrícola.



Fonte: A autora, 2022

As imagens a seguir foram coletadas em novembro de 2021, por equipe do Laboratório de Ciências e Planejamento Ambiental – LACPLAN da UFMA com uso de drone, e mostram o uso intensivo da referida região na agricultura 24.

Figura 24: Vista aérea de área agrícola (A) Mata secundária com Babaçu e área agrícola ao fundo; B) Área Agrícola.

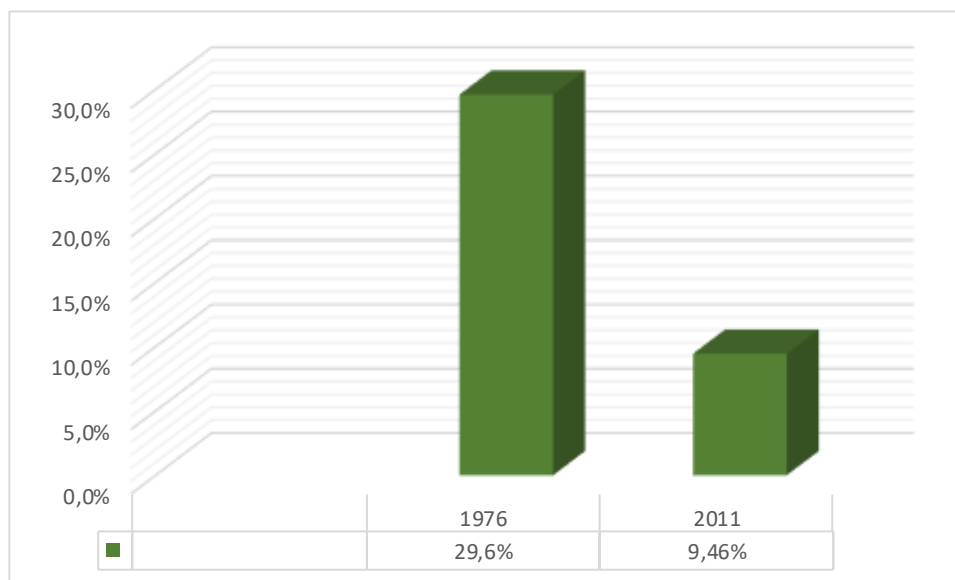


Fonte: LACPLAN, 2021

5.7 Análise de Efetividade da Gestão do Parque Estadual do Bacanga na conservação do remanescente do Bioma Amazônico.

Os resultados apresentados são indicadores da baixa efetividade da gestão da unidade na conservação dos seus valores, visto que a redução nos percentuais de vegetação primária é alarmante. A figura 25 ilustra a redução específica na classe de Mata de Terra Firme.

Figura 25: Composição relativa do fragmento de Mata de terra firme nos anos de 1976 e 2011.



Fonte: A autora, 2022.

A redução de 20,14% do total representa aproximadamente 647,50 hectares devastados ao longo de 35 anos, no espaço entre 1976 e 2011. Complementarmente, é necessário ponderar o período de aproximadamente uma década desde a imagem mais recente aqui trabalhada (2011) até o período atual (2022), o que implica considerar a possibilidade de registrar – se perda ainda maior. Ressalta – se ainda as diferentes áreas totais do parque consideradas em ambos os períodos, posto que além das perdas específicas por fragmento, a UC perdeu parte considerável do seu território inicial.

Cabe reforçar ainda que nos quatro anos que antecederam a criação do Parque desde o registro da imagem (1976), a referida área era legalmente protegida pela até então pela Floresta Protetora de Mananciais, criada ainda em 1944 conforme registrado em tópico anterior, o que legalmente deveria garantir proteção aos ecossistemas ali presentes. A criação do PEB antecede a política Nacional de Meio Ambiente (1981) e a Constituição da República Federativa do Brasil (1988) atual, que representaram marcos consideráveis para a gestão ambiental no país. Apesar de a consolidação mais robusta no que se refere a unidades de conservação ter sido regulamentada em 2000 por meio do SNUC e no âmbito estadual em 2011, até os dias atuais se percebe um nível de implementação baixo na unidade, especialmente diante da inexistência do

principal instrumento técnico de suporte à gestão, o plano de manejo.

5.8 Fragilidades Levantadas no Modelo de Gestão e Conservação no PEB

Foram identificados os principais processos e agentes que, ao longo das últimas quatro décadas, vem produzindo o espaço urbano na área do parque, e a relação deste processo com as dinâmicas de uso e apropriação da natureza. Acrescenta – se ao levantamento detalhado no tópico metodologia, a experiência pessoal de pouco mais de dois anos em busca de dados e informações para consolidação dos resultados ora apresentados, que somados aos registros de literatura consultados e as informações repassadas pelo órgão gestor, CAEMA, pesquisadores e conselheiros da UC e demais atores envolvidos levaram à constatação de fatores que incidem diretamente na efetividade da gestão da UC, e são descritos a seguir.

- **Urbanização**

As constantes invasões de áreas da UC na busca por moradias e consequente conversão de áreas naturais em áreas antropizadas representam uma das principais ameaças enfrentadas pela unidade. O crescimento populacional registrado nas últimas décadas, especialmente na bacia hidrográfica do rio Bacanga enquanto a mais populosa gerou e intensificou conflitos socioeconômicos e ambientais na região, com reflexos diretos na qualidade de vida das pessoas, especialmente as de menor poder aquisitivo (SOARES *et al.* 2021). A relação homem natureza vem ocorrendo de forma insustentável, ao tempo em que as áreas naturais vêm perdendo cada vez mais espaço.

As sucessivas alterações de limites a que a unidade vem sendo submetida ao tempo em que a urbanização desenfreada avança sobre seu território, são pontos de evidentes falhas na criação e/ou implementação de políticas públicas de gestão ambiental e territorial. Tal cenário favorece o cometimento de ilícitos e a solidificação deles no território da UC ao longo dos anos, a exemplo das invasões dos espaços para construção de moradias, os quais após consolidados

tem sido excluídos da UC nos processos de redefinições de limites. Neste sentido, Maciel (2018) concluiu em seu estudo que a gestão da unidade de conservação não assume o papel de conciliadora dos conflitos existentes ao limitar – se a excluir áreas em bairros já consolidados dos seus limites.

- Consolidação de Atividades Ilícitas em Desencontro aos Requisitos Legais da Categoria da UC

Entre as classes de uso e ocupação descritas no mapa de 2011 é discrepante contabilizar especialmente área agrícola, mineração e área urbanizada, pois tratam – se de atos incompatíveis com a categoria de proteção integral a que o Parque pertence. No entanto, a análise histórica da apropriação do espaço e dos recursos naturais no local é enfática ao relatar o desenvolvimento e fortalecimento de tais práticas ao longo das décadas, ao tempo em que os ecossistemas naturais e os serviços ambientais a eles inerentes vem sendo dizimados.

Destaque se dá ao fato de que os ilícitos vão além das ocupações, posto que as atividades econômicas em curso no território ocorrem no geral de maneira clandestina e, por conseguinte, longe de atender quaisquer requisitos legais relativos à proteção ambiental, mitigação de impactos negativos e ações de recuperação ou restauração. Tal cenário é favorecido diante do baixo índice de ações de fiscalização. Apesar da instalação do Batalhão de Polícia Ambiental (BPA) no interior do Parque ainda no ano de 2014, Maciel (2018) afirma que as invasões e práticas de atividades ilícitas continuam crescendo no interior da unidade. A autora comenta ainda que em entrevistas realizadas com os habitantes da área, eles relataram que a atuação do BPA é pouco proativa no intuito de inibir invasões, estando mais associadas a rondas e ações educativas.

Neste cenário, tem sido frequentes as ações do Ministério Público e do poder judiciário local na determinação de ações que garantam atuação mínima da SEMA em relação a gestão do PEB, em prol da conservação. Entre estas ações, destaca – se a decisão judicial que acolhe um pedido do MP sobre a nulidade da Lei Estadual 7.712/2001, que representou a redefinição com maior perda de área da UC até então, e exigiu a nova redefinição de limites com recuperação de

áreas, o que ocorreu no ano de 2020. Entre os itens da referida decisão destaca – se ainda a proibição de emissão de alvarás, outorgas, licenças e quaisquer tipos de autorizações que permitam instalação de novos empreendimentos no interior da UC, exigindo ainda a intensificação de ações de fiscalização e a instalação de barreiras físicas para impedimento de novas invasões. A decisão autoriza ainda o BPA a demolir, destruir e/ou apreender qualquer objeto ou instrumento que sejam encontradas em atividades ilícitas no interior do Parque.

Atualmente a área do parque passa por um processo de cercamento, o que pode atenuar o percentual de invasões, no entanto tende a trazer novos impactos diante de um maior isolamento das espécies, quando na verdade deveriam ser incentivadas a criação de corredores ecológicos, que viabilizem o fluxo gênico entre os espaços naturais da capital.

- Descontinuidade Político Administrativa

É de reconhecimento geral da população e da comunidade acadêmica a gestão deficitária sobre as unidades de conservação do Maranhão. Do âmbito estrutural, observa - se alto número de cargos comissionados, rotatividade corriqueira de pessoal e baixo tempo de atuação de cada profissional nas funções relacionadas a gestão das unidades de conservação como um todo. Além das fragilidades no atendimento às demandas administrativas de gestão, envolvimento social e implementação da unidade de conservação, nota – se nível insuficiente de ações de fiscalização, monitoramento e controle, além de baixa estruturação do Conselho Consultivo.

Estes fatores foram abordados com servidores da SEMA e confirmados de maneira prática no decorrer deste estudo, especialmente diante do não atendimento a grande parte das solicitações de informações protocoladas via SIGEP e e-mail, onde a ausência de um servidor comissionado ocupante do cargo de supervisão das unidades de conservação foi apontada como justificativa.

Entre as falas dos representantes do conselho recém-formado contactados durante a etapa de coleta de dados é consenso o entendimento de que a descontinuidade político/administrativa tem inviabilizado o encadeamento

de ações e tendenciado à invalidação de esforços aplicados, o que desmotiva e fragiliza a atuação do colegiado. A insatisfação frente a rotatividade dos ocupantes do cargo de presidência do conselho também foi levantada, o que vem dificultando entre outras razões, as próprias realizações de reuniões, que deveriam ser por ele mobilizadas.

- Gestão do Conhecimento

O estado do Maranhão possui plataforma específica com informações sobre as unidades de conservação, o Painel Interativo das UCs do Maranhão. A plataforma conta com um acervo de publicações disponíveis sobre as unidades de conservação de todo o estado, na forma de artigos, dissertações, teses e resumos. No entanto, maior parte da literatura consultada na realização deste estudo não está disponível no local. De acordo com os técnicos da secretaria responsáveis pela criação e manutenção do sistema, o fato ocorre em consequência do não atendimento de alguns pesquisadores aos termos das autorizações que solicitam apresentação dos resultados ao órgão.

Entretanto, o sistema tem passado por diversas instabilidades, vindo a ficar indisponível por meses consecutivos. A página possui campos para diversas temáticas, entre as quais fotos, municípios de abrangência e informações gerais, campos esses que não foram alimentados até o momento. Registra – se a carência na disponibilização de dados geográficos, planos de manejo e conselhos consultivos, tendo em vista que são informações de alta relevância para todas as áreas do conhecimento que se interessem em estudar as UCs.

A iniciativa é inovadora e serve de modelo para outros órgãos que pretendam facilitar o acesso às informações científicas geradas, servindo entre outras como forma de valorização dos esforços ao tempo em que a gestão tem a oportunidade de acessar materiais produzidos constantemente, o que eleva a capacidade de análise para tomadas de decisões aplicáveis.

Cabe registrar ainda o alto volume de produções acadêmicas sobre o PEB encontradas nas instituições de ensino visitadas e que, no entanto, não são publicadas por seus autores, resumindo – se na maioria dos casos em trabalhos de conclusão de curso apenas. Tratam – se de dados importantes para suporte

à gestão, assim como para maior embasamento de novas pesquisas no âmbito da comunidade acadêmica. Logo, merecem maior atenção e estímulo. Por outro lado, percebe – se que alguns dos estudos publicados e mesmo os disponíveis no painel interativo, demonstram objetivos voltados ao suporte à tomada de decisões por parte do órgão gestor, o que na prática não tem se materializado, posto que ano após ano novas pesquisas reforçam situações registradas em décadas anteriores, no geral agravadas.

Ponto a considerar ainda neste viés, vem a ser a confusão existente acerca da gestão da UC. Grande parte dos estudos consultados afirmam o compartilhamento da gestão do PEB entre SEMA e CAEMA. Contudo, conforme mencionado anteriormente, inexistente no regramento legal a previsão desta possibilidade. De acordo com o decreto 4.340 de 2002, a gestão de UCs pode ser compartilhada com OSCIP, desde que regulada por meio de termo de parceria firmado com o órgão executor, através de edital de ampla divulgação, o que não caracteriza o cenário em questão. A visão equivocada deste item acaba por responsabilizar a CAEMA em atribuições que não são dela e de certa forma desviam o foco do ente governamental competente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O volume de perda de vegetação nativa registrado, a conversão de áreas naturais em áreas antropizadas, assim como a perda de área total do parque ao longo das décadas evidenciam que a gestão do Parque Estadual do Bacanga não pode ser considerada efetiva, pois não possui capacidade de garantir o cumprimento satisfatório das funções para as quais a UC foi criada até então. Os números mostram iminente risco de extinção de fragmentos vegetais nativos de grande valor ecológico, o que fragiliza a representatividade e a viabilidade de manutenção de todos os níveis de organização da biodiversidade.

Entre os fatores abordados, a antropização pode ser apontada como um dos principais responsáveis pela baixa efetividade da UC. Entretanto, este fator está intimamente relacionado às fragilidades da gestão do Parque nas tratativas dos conflitos, que vêm ganhando força sobre a conservação ano a ano. Notadamente a ausência da consolidação dos instrumentos de gestão demonstra que apesar de sua criação legal, o Parque não possui o nível de implementação necessário para assegurar a conservação e ampliação dos serviços ecossistêmicos a ele associados. Logo, a UC enquadra – se no conceito de “Parque de Papel”.

Entretanto, foi possível perceber que mesmo diante de sucessivas perdas e do crescente cenário de degradação em seu território, a UC ainda consegue prestar relevante papel social e ambiental, trazendo benefícios à sociedade. O que ajuda a entender a necessidade urgente de fortalecimento da gestão, de forma a viabilizar a manutenção da biodiversidade remanescente. A Mata de Terra Firme representa o ambiente de maior riqueza e diversidade no PEB, o fato de tratar – se de um dos últimos remanescentes deste bioma na região eleva sua importância para a manutenção da biodiversidade regional. Faz – se, portanto, necessária a tomada de ações enérgicas e eficazes para evitar a iminente devastação do bioma na região.

Os resultados aqui apresentados demonstram considerável deficiência no modelo de gestão adotado até o momento atual, o que vem refletindo nitidamente em baixo atendimento aos objetivos de criação da unidade de conservação diante da perda de ambientes naturais e crescente antropização da

área. Ponto inicial da análise vem a ser a inexistência do Plano de Manejo, documento de extrema importância e aplicabilidade para fins de implementação da UC e proteção de seus valores. A considerar o prazo legal de cinco anos previsto para elaboração e aprovação deste estabelecidos pelo SNUC e SEUC, o Parque, com pouco mais de quatro décadas de criação permanece não atendendo aos parâmetros legais nacionais e estaduais.

O modelo de gestão adotado até aqui não tem sido efetivo para o atendimento dos objetivos de criação da unidade de conservação. Essa análise trouxe à luz os conflitos ambientais que emergem das distintas práticas espaciais envolvendo sociedade e natureza, vindo a fornecer instrumentos que podem embasar a construção de políticas públicas voltadas ao território em questão. É evidente a necessidade de maior compromisso da gestão estadual na estruturação da SEMA e consequente implementação da UC.

A carência de ações educativas voltadas à comunidade residente e do entorno por parte do órgão gestor, assim como apoio a projetos de recuperação e restauração de áreas degradadas no interior do parque são fundamentais. A regularização fundiária desponta como temática de extrema relevância no contexto da unidade, sendo fundamental na redução dos ilícitos e das ações antrópicas que levam à redução dos ecossistemas fundamentais à prestação dos serviços ecossistêmicos por parte da UC.

É fato que a vegetação de uma determinada área é a expressão do ambiente na forma de espécies vegetais que, por sua vez, moldam o ambiente segundo a sua composição, estrutura e funções que exercem no conjunto ambiental. Neste contexto, a gestão de uma unidade de conservação deve ter base entre outros, na identificação e classificação corretas dos componentes físicos e biológicos da área e no entendimento do lugar e papel (funções) de cada um, posto que a classificação equivocada da vegetação resulta na incompreensão, principalmente, das especificidades daquela tipologia e, em consequência, do seu papel (funções) no conjunto a ser conservado.

No PEB, um total de vinte nomes foram usados para classificar a vegetação da área. Destes, dezessete são nomes errados, ou de entendimento dúbio, vago, ou inválidos, segundo a terminologia técnico-científica correntemente utilizada, tendo sido registrada a reunião de formações vegetais de ambientes totalmente

diferentes em um único termo.

O diagnóstico realizado evidenciou que a gestão dispõe de noções equivocadas de classificação da vegetação, não tendo, desse modo, o entendimento do papel exato de cada tipologia naquele ambiente e das suas especificidades, o que culmina no planejamento e dimensionamento inadequado das ações de conservação. Em resumo, a efetividade da gestão fica prejudicada, e até mesmo inviabilizada, quando a classificação da vegetação transporta informação errada e/ou insuficiente, resultando, quando usadas, em ações pouco efetivas, ou mesmo de nenhuma efetividade.

A classificação equivocada da Mata de Terra Firme não reconhece a estrutura diferenciada deste tipo de vegetação (arbórea, de grande porte, grande número de espécies, menor número de indivíduos por espécie, cobertura vegetal emergente). Neste caso, as ações de conservação devem estar voltadas: à preservação das espécies restantes; à proibição da extração de indivíduos; à proteção da regeneração natural de forma a garantir a renovação e continuidade da composição da vegetação.

As Matas Secundárias são os produtos das alterações e eliminações na vegetação primária e ambiente original. Uma vez que o processo no PEB é agora irreversível, resta proteger a recuperação e enriquecimento desta vegetação secundária. Este tipo de vegetação nunca será igual à vegetação original, mas, se protegida em seu processo de sucessão, resultará em um conjunto vegetacional também importante para o parque.

As Matas de Galeria têm especificidades ambientais que resultam em composição, estrutura e funções ecossistêmicas bem diferenciadas. Expressam condições ambientais ditadas principalmente por lençol freático superficial, de convivência permanente com as plantas, em suas zonas de raízes. Devem, portanto, ser protegidas não somente acima do solo, mas, também, no seu interior, no nível do lençol freático. Sem a umidade preservada no solo, não haverá as espécies de Mata de Galeria; e, mais importante ainda, não haverá as funções que exercem no ambiente, mantendo a água no solo e os serviços ambientais relacionados.

Os Manguezais são formações à parte no conjunto ambiental do PEB. São possíveis pelos acordos fluviomarinhos nas suas cercanias. A conservação

das formações de mangue é dependente da conservação das áreas de entorno, do equilíbrio da água doce e água salgada, e do controle de intervenções nas áreas de influência, que podem modificar essas condições. Já os Campos Herbáceo/Arbustivos são, a rigor, as partes mais alteradas do território do PEB. Em geral, áreas que ficaram continuamente expostas, perdendo a capacidade de expressar, por via da regeneração, o retorno da vegetação originalmente existente. Na atualidade, estas formações são as representantes da necessidade de ações de recuperação mais direcionadas, envolvendo tanto a vegetação quanto o solo.

Um Plano de Manejo pode trazer a resolução das falhas de entendimento nas classificações e nos componentes físicos, biológicos e socioeconômicos a considerar nas ações de conservação. Sem Plano de Manejo, a gestão fica dependente de informações fragmentárias e avulsas, de baixa confiabilidade. Assim, avalia – se como urgente a elaboração e implementação do plano de manejo do Parque Estadual do Bacanga, o que pode viabilizar a elevação do nível de implementação da UC e conseqüentemente sua efetividade na proteção dos seus valores e objetivos de criação.

A criação do Conselho Consultivo representa um marco significativo na implementação da unidade. No entanto, é preciso que este seja fortalecido e estruturado satisfatoriamente para que possa cumprir suas funções de suporte à gestão de maneira eficaz. Destaca – se ainda a crescente necessidade de realização de concurso público e nomeação de servidores efetivos que possam assumir as demandas técnicas a longo prazo, assim como um maior envolvimento social na gestão como fatores a serem considerados na busca pela reversão do cenário atual e melhoria contínua do processo de gestão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. **Contribuição à geomorfologia do estado do Maranhão**. No *tíica Geomorfológica*, Campinas, v. 3, n. 5, p. 35 – 45, 1960. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001347021>. Acesso em: 10.12.2021

ABBOT J. I.O.; HOMEWOOD, K. **A history of change causes of miombo woodland decline in a protected area in Malawi**. *Journal of Applied Ecology*, v. 36, p. 422–433, 1999

ADVANI, S.; Rix, L.N.; AHERNE D.M.; ALWANY, M.A.; BAILEY, D.M. 2015. **Distance from a fishing community explains fish abundance in a no take zone with weak compliance**. *PLoS ONE* 10 (5): e0126098. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0126098.t001>. Acesso em: 14.01.2022

AMARAL, D. D. et al. **Restingas do Litoral Amazônico, Estados do Pará e Amapá, Brasil**. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeld Ciências Naturais*. v.3 n.1. Belém. Abr. 2008. Versão Impressa ISSN 1981 – 8114. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81142008000100003 Acesso em: 23.09.2021

ALCÂNTARA, M.M.; FURLAN, A.S. (2011). **Gestão compartilhada e comunitária em áreas protegidas: reflexões no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil**. 10. *Revista Geográfica da América Central*. Costa Rica, 2011. p. 1-16. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820492.pdf>. Acesso em: 26.02.2022

FEARY, S.; PULSFORD, I. (eds.). **Protected Area Governance and Management**. Canberra: ANU Press, p. 889_928. 2015. Disponível em: <https://press.anu.edu.au/publications/protected-area-governance-and-management>. Acesso em: 20. 12.2021

ARAÚJO, E. P.; TELES, M. G. L.; LAGO, W. J. S. **Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 4631-4638. DVD, On-line. ISBN 978-85-17000447. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.23.07.25/doc/4631-4638.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021

ARAUJO, L. S. et al. (2016). **Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenário Atual em dados geospaciais**. Embrapa Meio Ambiente- Documentos (INFOTECA-E).

AZEVEDO, B. R. M.; PIGA, F. G.; RODRIGUES, T. C. S.; AZEVEDO, R. R. **Análise temporal da cobertura da terra em unidade de conservação no município de São Luís, Maranhão, Brasil**. *Revista Formação (Online)*, v. 27, n. 51, p. 209_230, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/6666>. Acesso em: 12.10.2021

BARRETO, C.G; DDRUMMOND, C.G. **Strategic planning in Brazilian protected areas: uses and adjustments.** J. Environ. Manag., 200 (2017), pp. 79-87

BANDEIRA, A. M. **Ocupações humanas pré-coloniais na Ilha de São Luís MA: Inserção dos sítios arqueológicos na paisagem, cronologia e cultura material cerâmica.** Tese (PPG em Arqueologia) – Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/td-e-11042013-102411/pt-br.php>. Acesso em: 12.08.2021

BATISTELLA, M. et al. **Relatório do Diagnóstico do Macrozoneamento ecológico econômico do Estado do Maranhão.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/987964/relatorio-do-diagnostico-do-macrozoneamento-ecologico-economico-do-estado-do-maranhao>. Acesso em: 10.11.2021

BERKES, F., J. COLDING, and C. FOLKE, editors. 2003. **Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change.** Cambridge University Press, Cambridge, UK.

BERNARD, E., PENNA, L.A.O., ARAÚJO, E. 2014. **Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil.** Conservation Biology. 28: 939–950

BRANCALION, P.H.S. et al. 2016. **A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): updates and ongoing initiatives.** Natureza & Conservação. 14: 1–15.

BRASIL. Decreto nº 6.833 de 26 de agosto de 1944 – **Cria as Florestas Protegidas de Mananciais em São Luís – MA.** Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-6833-26-agosto-1944-386418-norma-pe.html>. Acesso em: 04.04.2021

BRASIL, 1981. Lei n. 9.638 de 31 de agosto de 1981. **Institui a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compilada.htm Acesso em: 22.06.2021

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Resolução nº 10 de 1º de outubro de 1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Parâmetros Básicos para análise de estágios de sucessão da mata Atlântica.** Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/1993/res_conama_10_1993_estagiossucessaomataatlantica.pdf. Acesso em: 10.11.2021

BRASIL. 2000. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm . Acesso em: 01 de dez. 2019.

BRASIL. 2002. Decreto 4.340 de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta a Lei 9.**

985 de 2000 que institui o SNUC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm Acesso em: 10.10.2021

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da Erosão Costeira no Brasil. Secretaria de recursos hídricos e qualidade ambiental.** Departamento de Gestão Ambiental e Territorial. Brasília, 2018. 759 pg. ISBN: 978.85.7738.394.8. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/procosta2> Acesso em: 18.09.2020

BRANDON; REDFORD, K. H. **Parks in Peril: People, Politics, and Protected Areas.** Washington, DC: Island Press, 1998. v. 6p. 137–139

BRAY, D.B. et al. **Tropical Deforestation, Community Forests, and Protected Areas in the Maya Forest.** Ecology and Society, v. 13, n. 2, 2008. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art56/>. Acesso em: 16.12.2021

BRIGGS, J. **“How Much of the Ocean Is Really Protected in 2020?” How Much of the Ocean Is Really Protected** | The Pew Charitable Trusts, 7 July 2020. Disponível em: <https://www.pewtrusts.org/en/research-an-analysis/articles/2020/07/07/how-much-of-the-ocean-is-really-protected>. Acesso em: 07.07.2021

BURNETT, F. L. **Uso do solo e ocupação territorial na região metropolitana de São Luís: Dinâmica econômica e realidade sócio – ambiental dos Municípios de São Luís e São José de Ribamar.** São Luís, Setagraf, 2012. 84p.

BURNETT, F. L. **Urbanização de Desenvolvimento Sustentável: A sustentabilidade dos tipos de urbanização em São Luís do Maranhão.** Editora UEM A. São Luís, MA. 230p. 2008

BUTCHART SHM, et al. 2015. **Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets.** Conservation Letters. doi:10.1111/conl.12158

BRUSNELLO, L.D. (2015). **Acordo de Gestão de Reserva Extrativista: análise histórica e subsídios ao monitoramento.** Dissertação de Mestrado. ENBT, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 125p.

BRUNER, A.G., GULLISON, R.E., RICE, R.E., FONSECA, G.A., 2001. **Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity.** Science. 291(5501), 125-128. <https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125>.

CAEMA, Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. Diretoria de Operação, Manutenção e Atendimento ao Cliente – DO. **Relatório Mensal de Produção.** Março, 2022. 7pg.

CASTRO, T.C.S. et al. **Social and Environmental Impacts on Rural Communities Residing Near The Industrial Complex of São Luís Island, State of Maranhão, Brazil.** Journal of Sustainable Development, v. 10, n 2, p. 249 – 260, 2

017.

CEBALLOS, G. et al. **Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction.** Sci. Adv. 1, e 1400253. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>. Acesso em: 10.11.2021

COELHO, R. F. R., I. S. MIRANDA; D. MITJA, 2012. **Caracterização do processo sucessional no Projeto de Assentamento Benfica, sudeste do estado do Pará, Amazônia oriental.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 7(3): 251-282. Disponível em: [http://editora.museu-goeldi.br/bn/introdu/cn_2012/cn_v7n3/introducao_florestas\(vieira\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/introdu/cn_2012/cn_v7n3/introducao_florestas(vieira).pdf). Acesso em: 20.05.2022

COSTA, F.W.D.; PEREIRA, P.R.M. **Gestão Socioambiental nas Unidades de Conservação do Maranhão: Características, conflitos e perspectivas.** Revista Geografia em Atos, Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, n. 06, v. 01, p. 01_24, mês nov. Ano 2018. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/articloe/view/5385/pdf_1. Acesso em: 31.10.2021

COUTO, M. S. D. S.; FERREIRA, L. G.; Hall, B. R.; SILVA, G. J. P.; GARCIA, F. N. **Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e Paisagens no Estado de Goiás: Métodos e Cenários no Contexto da Bacia Hidrográfica.** Revista Brasileira de Cartografia, n. 62/2, p.125-135, 2010.

CORLETT, R.T. (1994) **What is a secondary forest?** Journal of Tropical Ecology, vol 10, nº 3. P. 445-447. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10722/42023>. Acesso em: 16.01.2021

CHAPE, S., HARRISON, J.; SPALDING, M.; LYSENKO, I. 2005. **Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets.** Philos. Trans. Roy. Soc. Lond., B, Biol. Sci. v. 360: p. 443–455.

CRUZ, L.D.; MARTÍNEZ, C.; FERNANDES, F.R. **Comunidades de morcegos em habitats de uma Mata Amazônica remanescente na Ilha de São Luís, Maranhão.** ACTA Amazônica, vol. 37(4) 2007: 613 – 620. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S004459672007000400017> Acesso em: 20.04.2022

EKEN, G. et al. **Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets.** 2004. Bio Science, v. 54, n. 12, p. 1110. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247844441_Key_Biodiversity_Areas_as_Site_Conservation_Targets. Acesso em: 10.10.2021

D'AMICO, A.R.; COUTINHO, E. O.; MORAES, L.F.P. **Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação o federais.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. ICMBio, 2018.

DOURADO, J. R.; BOCLIN, G. **A indústria do Maranhão: um novo ciclo.** FIE

MA. Brasília: IEL, 2008, 195p.

DUDLEY, N.; STOLTON, S. **“Conversion of paper parks to effective management: developing a target.”** 1999.

ELETRONORTE. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S. A. **Parque Estadual do Bacanga: Atualização do Plano de Manejo.** São Luís, 2002.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. **A key to raunkiaer plant life-forms with revised subdivisions. Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg.** Techn. Hochschule Stiftung Rübel, Zurich: ETH, v. 37, p. 56-73, 1967a.

FERNANDES, G.W., GOULART, F.F.; RANIERI, B.D. 2016. **Deep into the mud : ecological and socio economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil.** *Natureza e Conservação.* v. 14, p.35_45. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/169231>. Acesso em: 03.02.2022

FEARNSIDE, P.M., 2016. **Brazilian politics threaten environmental policies.** *Science.* v.353. P. 746–748.

FERRARO, P.J.; PATTANAYAK, S. K. **Money for Nothing? A Call for Empirical Evaluation of Biodiversity Conservation Investments.** *PloS one,* v. 4, n. 4, 2006. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0040105>. Acesso em: 10.02.2022

FONSECA, C.R., VENTICINQUE, E.M. 2018. **Biodiversity conservation gaps in Brazil: A role for systematic conservation planning.** *Perspectives in Ecology and Conservation.* 16: 61–67

FREITAS. C. M. 2011. **Construindo indicadores em saúde ambiental.** In: **BRASIL, Ministério da Saúde.** Secretaria de Vigilância em Saúde. *Saúde Ambiental: guia básico para a construção de indicadores.* Ministério da Saúde. Brasília, p. 19-24.

FREITAS, A.V. **A Evolução do Modelo Brasileiro de Áreas Protegidas: Caminho para uma Articulação Sistêmica?** *Periódico Científico Projeção, Direito e Sociedade* | v.6, n.2, 2015 | ISSN: 21786283. Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao2/article/view/506/526>. Acesso em: 30.05.2022

GELDMANN, J. et al. **Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines.** *Systematic review Biological Conservation,* v. 161, p. 230–238, 2013. Disponível em: http://macroecointern.dk/pdf-reprints/Geldmann_BC_2013.pdf. Acesso em: 04.01.2022

GELDMANN, J. et al. 2014. **Mapping change in human pressure globally on land and within protected areas.** *Conservation Biology,* 28, p. 1.604-1.616. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25052712/>. Acesso em: 04.01.2022

GETZNER, M.; JUNGMEIER, M.; PFLEGER, B. 2012. **Evaluating Management Effectiveness of National Parks as a Contribution to Good Governance and Social Learning**. InTech/Open Science. Protected Area Management, p. 129-146.

GLENN LEWIN, D.C., PEET, R.K. & VEBLER, T.T. 1992. **Plant succession: theory and prediction**. Chapman & Hall, London. ISBN 13: 978 – 0412269004; ISBN-10: 00412269007

GUIDETTI, P. et al. 2008. **Italian marine reserve effectiveness: does enforcement matter?** Biological Conservation 141: 699709. Disponível em: http://www.pelagicos.net/MARS6910_spring2012/readings/Guidetti_et_al_2008.pdf. Acesso em: 03.01.2022

HOCKINGS, M.; STOLTON, S.; LEVERINGTON, F.; DUDLEY, N.; COURRAU, J. (2006). **Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas**. IUCN, Gland, Suíça, Cambridge, Reino Unido.

HOCKINGS, M. et al. (2015). **Protected area management effectiveness**. In: WORBOYS, G. L.; LOCKWOOD, M.; KOTHARI.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf Acesso em 07.11.2021

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística_Cidades. **História da Cidade de São Luís**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/historico>. Acesso em: 17.10.2021

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama cidades. São Luís**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>. Acesso em: 16.02.2022

IBGE, Cidades e Estados – **Rancking Nacional do IDH**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pesquisa/48/48980?tipo=ranking&indicador=48986&ano=2020>. Acesso em: 30.02.2022

ICMBio - WWF Brasil. (2011). **Avaliação comparada das aplicações do método do Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2017. **Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos campos sulinos e espinilho**. Brasília, Brasil. <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-passeriformes-camposulinos/sumario-campos-sulinos-web.pdf>. Acesso em: 11.11.2021

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Unidades de Conservação - **Planos de Manejo**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/planos-de-manejo>. Acesso em: 20.04.2022

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Situação Ambiental da Ilha do Maranhão/ Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – São Luís**, 2011. 57p. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/2011_IMESC_SituacaoAmbientaMaranhao_IMESC_DE3os.pdf. Acesso em: 12.05.2022

IMESC, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Relatório Técnico de Classificação da Vegetação do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Maranhão (ZEE-MA) – Etapa Bioma Amazônico**. Ariadne Enes Rocha; Paulo Henrique de Aragão Catunda; Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias (coordenadores). São Luís: 2020. Disponível em: <http://homologacao.zee.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/11/Vegetacao.pdf>. Acesso em: 20.04.2022

IKEOKA, R.A. et al. **Análise de fragmentos cerâmicos do sambaqui do Bacanga através da técnica de fluorescência de raios x por dispersão em energia (ED – XRF)**. La arqueometria em Argentina y Latinoamérica. 2010: 61 – 66 ISBN 978–950–33-0849. Disponível em: <https://ucsdoma.sema.gov.br/sample-apps/ucsdoma/>. Acesso em: 18.09.2020

JANNUZZI, P.M. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil**. Revista do Serviço Público. Brasília. 56(2):137_60. 2005. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/222/227>. Acesso em: 05.01.2022

JAPYASSÚ, H. F.; BRESOVIT, A. **Biodiversidade araneológica na cidade de São Paulo: a urbanização afeta a riqueza de espécies?** 2006. 3p. Disponível em: www.ambientebrasil.com.br. Acesso em 15 março de 2022.

JAMESON S.C.; Tupper MH, Ridley J.M. 2002. **The three screen doors: can marine "protected" areas be effective?** Marine Pollution Bulletin 44: 1177–1183.

JENKINS, C. N.; JOPPA, L. 2009. **Expansion of the global terrestrial protected area system**. Biological Conservation. 142: 2166_2174. Disponível em: http://uc.socioambiental.org/sites/uc/files/2019_04/Expansion%20of%20PA_Biological%20Conservation_2009_0.pdf. Acesso: 03.03.2022

JÚNIOR, J.R.P. et. al. **Análise Temporal da Paisagem do Parque Estadual do Bacanga utilizando Imagens de satélite SPOT – 3 e CBERS – 2**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2007. Disponível em: <https://ucsdoma.sema.ma.gov.br/sample-apps/ucsdoma/> Acesso em: 20.07.2020

JUFFE, BIGNOLI D, et al. 2014. Protected Planet Report 2014. **World Conserv**

ation Monitoring Centre of the United Nations Environment Programme. Disponível em: https://livereport.protectedplanet.net/pdf/Protected_Planet_Report_2014.pdf. Acesso em: 06.01.2022

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidade e métodos de aproveitamento sustentado.** Eschborn: GTZ, 1990. 343p

LEEMANS, S. **“Building a Future in Which Humans Live in Harmony with Nature.”** WWF, Feb. 2017, <https://www.wwf.eu/?291910/Preventing-Paper-Parks>.

LIU, J. et al. **Ecological Degradation in Protected Areas: The Case of Wolong Nature Reserve for Giant Pandas.** Science, v. 292, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11292872/>. Acesso em: 06.01.2022

LONDE, P.R. MENDES, Paulo Cezar. **A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana.** Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Hygeia, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2kQCXw0>. Acesso em: 05 abril de 2022.

LUZ, J.S. Revista Desenvolvimento e Cidadania. Ano V, nº 18. 1996. São Luís – MA.

MACIEL, F.M.G.P.A. **Parque Estadual do Bacanga – São Luís, MA, 1980 – 2018: o fracasso de uma política institucional de conservação ambiental.** Dissertação, (PPG em Desenvolvimento Socioespacial e Regional) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018.

MARANHÃO. Decreto 7.545 de 07 de março de 1980. **Cria o Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências.** Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/300_20100823_142844.pdf. Acesso em: 20.07.2020

MARANHÃO. Decreto 9.550 de 10 de abril de 1984. **Novos limites do Parque Estadual do Bacanga.** Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/302_20100823_145126.pdf Acesso em: 20.07.2020

MARANHÃO. Lei Complementar nº 038 de 1988. **Dispõe sobre a Região Metropolitana da Grande São Luís.** Disponível em: <https://secid.ma.gov.br/files/2015/04/LEI-COMPLEMENTAR-38-GRANDE-SAO-LUIS.pdf>. Acesso em: 30.10.2021

MARANHÃO. **Constituição Estadual, 1989.** Disponível em: <http://legislacao.al.ma.gov.br/ged/cestadual.html>. Acesso em: 01.11.2021

MARANHÃO. Decreto 12.103 de 01 de outubro de 1991. **Cria a Área de Proteção Ambiental do Maracanã.** Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/306_20100823_153930.pdf. Acesso em: 13.11.2021

MARANHÃO. Lei Estadual nº 5.405, de 08 de abril de 1992. **Institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão**. Disponível em: <https://legislacao.sema.ma.gov.br/arquivos/1550005020.pdf>. Acesso em: 05.11.2021

MARANHÃO. Secretaria de Meio Ambiente e Turismo – SEMATUR. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Bacanga**. São Luís, 1992. 138p.

MARANHÃO. Decreto Estadual nº 13.494, de 12 de novembro de 1993. **Regulamenta o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão**. Disponível em: <https://legislacao.sema.ma.gov.br/arquivos/1550005012.pdf>. Acesso em: 05.11.2021

MARANHÃO. Lei 7.712 de 14 de dezembro de 2001. **Dispõe sobre a exclusão de áreas ocupadas e já consolidadas de maneira irreversível do Parque Estadual do Bacanga**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/6527600/pg-1-executivo-diario-oficial-do-estado-do-maranhao-doema-de-24-12-2001> Acesso em: 10.11.2019

MARANHÃO. Lei Complementar nº 174 de 25 de maio de 2015. **Dispõe sobre a instituição e gestão da Região Metropolitana da Grande São Luís e revoga as Leis Complementares Estaduais nº038 de 12 de janeiro de 1998, nº069 de 23 de dezembro de 2003, nº153 de 10 de abril de 2013, nº161 de 03 de dezembro de 2013 e as demais disposições em contrário**. Disponível em: http://arquivos.al.ma.leg.br:8080/ged/legislacao/LC_174. Acesso em: 16.02.2022

MARANHÃO. Lei 11.343 de 29 de setembro de 2020. **Dispõe sobre a redefinição dos Limites do Parque Estadual do Bacanga**. Disponível em: https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/5137_20201001_051622.pdf Acesso em: 05.11.2021

MARANHÃO. Lei 9.413, de 11 de julho de 2011. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Maranhão – SEUC**. Disponível em: <https://stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=4487>. Acesso em: 02.11.2020

MARANHÃO. Decreto nº 27.791, de 01 de novembro de 2011. **Regulamenta o Fundo Estadual de Unidades de Conservação – FEUC**. Disponível em: <https://stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=5208> Acesso em: 31.10.2021

MARANHÃO. Decreto nº 36.415, de 18 de dezembro de 2020. **Institui o Programa Estadual de Incentivo às RPPN**. Disponível em: <https://stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=6013> Acesso em: 31.10.2021

MARANHÃO, SEMA. Secretaria de Estado dos Recursos Naturais Renováveis. **Unidades de Conservação do Maranhão**. Disponível em: <https://www.sema.ma.gov.br/unidades-de-conservacao/> Acesso em: 31.10.2021

MARANHÃO. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Bacanga, Diagnóstico**

. Secretaria de Estado das Cidades e do Desenvolvimento Urbano. MPB Engenharia, São Luís, 2018.

MARANHÃO. Lei Complementar nº 069 de 23 de dezembro de 2003. **Institui a Região Metropolitana da Grande São Luís**. Disponível em: <https://secid.ma.gov.br/files/2015/04/LEI-COMPLEMENTAR-69-GRANDE-SAO-LUIS.pdf>. Acesso em: 13.11.2021

MARANHÃO. **"Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Estado do Maranhão."** Estado do Maranhão, Casa Civil Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais Grupo Permanente de Trabalho Interinstitucional, São Luís (2011). Disponível em: http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/prevencao-e-controladodesmatamento/Plano_Estadual_Maranhao.pdf. Acesso em: 29.10.2022

MARGULES, C.R., PRESSEY, R.L., 2000. **Systematic conservation planning**. Nature 405: 243–253.

MARTINS, M.B.; OLIVEIRA, T.G. **Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação**. Belém: MPEG, 2011. 328 p.: il. ISBN: 978-85-61377-52-6. Disponível em: http://ppbio.mudeu.goeldi.br/sites/default/files/Meu_livro.pdf. Acesso em: 13.11.2021

MARTINS, F. D.; ESTEVES, E.; REIS, M. L.; GURMIER-COSTA, F. Ações para Conservação. In: Martins In: Martins, F. D.; Castilho, A.; Campos, J.; Martins - Hatano, F.; Rolim, S. G. (Org.). **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens, 2012. p. 194-229.

MARTINS, F. D.; **O Conflito de Carajás: Cenários para a conservação da savana metalófila**. Rio de Janeiro. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2015.

MARINELLI, C.E. (2011). **De Olho nas Unidades de Conservação: Sistema de Indicadores Socioambientais para Unidades de Conservação da Amazônia Brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental.

MASCIA, M.B., PAILLER, S. **Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) and its conservation implications. 2011**. Conservation Letters, 4, 9–20.

MASULLO, Y.A.G., SOBRINHO, F.L.A.; GURGEL, H.C.; LAQUES, Anne – Elisabeth; SOARES, Leonardo Silva. **Gestão e Conflitos na Unidade de Conservação Parque Estadual do Bacanga, São Luís, Maranhão**. 2018

MEDEIROS, R., YOUNG, C.E.F. 2011. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional**. Rio de Janeiro: UNEP - WCMC,

121 p.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Pilares para a Sustentabilidade Financeira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Série Áreas Protegidas do Brasil**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 72 p. (07).

MOCHEL, F.R. **Endofauna do Manguezal**. São Luís; 1995, EDUFMA, 195p.

MORAIS, M.S. **Impactos socioambientais causados por processos erosivos em unidades de conservação: O caso do Parque Estadual do Bacanga em São Luís – MA**. Dissertação (PPG em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço) – Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2018. Disponível em: https://www.ppgeo.uema.br/wpcontent/uploads/2021/02/MARLY_MORAISDISSERTA%C3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 10.08.2021

MORA C, et al. 2006. **Coral reefs and global network of marine protected areas**. *Science* 23: 1750-1751.

MOTA, A.S.; MANTOVANI, J.D. **São Luís do Maranhão no século XVIII: a construção do espaço urbano sob a lei das Sesmarias**. São Luís: Edições FUNC. 1998. 104p.

MUNIZ, F.H.; CÉSAR, O.; MONTEIRO, R. **Aspectos Florísticos e Comparativos da Vegetação Arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil)**. *Revista ACTA Amazônia*, 1994. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/N8sS7L4s8yQVs53hVPd7qwC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16.09.2021

NAGENDRA. **Do parks work? Impact of protected areas on land cover clearing**. *Ambio*, v. 37, n. 5, p. 330–7, jul. 2008.

NEXUCS, **Núcleo para Excelência de Unidades de Conservação Ambiental Unidades de conservação no Brasil: o caminho da Gestão para Resultados**. Editora Rima, São Carlos – SP. 536p.

NELSON, G. C.; HARRIS, V.; STONE, S. W. **Deforestation, Land Use, and Property Rights: Empirical evidence from Darién, Panama**. *Land Economics*, v. 77, n. 2, p. 187–205, 2013.

PACK, S.M.; FERREIRA, M.N.; KRITHIVASAN, R.; MURROW, J.; BERNARD, E. e MASCIA, M.B. 2016. **Protected area downgrading, downsizing, and de gazettment (PADDD) in the Amazon**. *Biological Conservation* 197: 32–39.

PAZ, A.; MORENO, P.; ROCHA, L.; CALLISTO, M. 2008. **Efetividade de áreas protegidas (APs) na conservação da qualidade das águas e biodiversidade e aquática em sub_bacias de referência no rio das Velhas (MG)**. *Neotropica I Biology and Conservation* 3:149-158.

PEREIRA, E.D. **Avaliação da Vulnerabilidade à Contaminação do Solo e Aquífero do Reservatório Batatã – São Luís (MA)**. Tese. (PPG Geociências). Un

iversidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102894>. Acesso em: 12.06.2021

PEREIRA, E.D. et. al. **Reservatório Batatã: Importância Hídrica e conflitos de Uso e Ocupação no Município de São Luís, Maranhão, Brasil**. Revista Geográfica da América Central. Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica. 2011. pp. 1-9. Disponível em: <https://ucsdoma.sema.ma.gov.br/sample-apps/ucsdoma/> Acesso em: 21.07.2020

PEREIRA, M.R.S.; CORONEL, D.A. **A Industrialização no Estado do Maranhão: Uma análise do plano estratégico de desenvolvimento industrial**. Anais . VII Seminário Internacional Sobre o Desenvolvimento Regional. UNISC, 2013. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2013/Textos/38.pdf> Acesso em: 04.11.2021

PINHEIRO, C.U.B. **Plantas Úteis do Maranhão: região da Baixada Maranhense**. Gráfica e Editora Aquarela. 260p. São Luís, 2010.

PINHEIRO, C.U.B. **Palmeiras do Maranhão: Onde canta o sabiá**. Gráfica e Editora Aquarela. São Luís, 2011.

PINHEIRO, C.U.B. **Matas Ciliares: Recuperação e Conservação em Áreas úmidas no Maranhão**. Gráfica e Editora Aquarela. São Luís, 2013, v 1, p. 192.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Representatividade Do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/816-representatividade-do-sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-na-caatinga> Acesso em: 27.04.2021

PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA, 2012. 152 p. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/gestao/263-panorama-da-conservacao-dos-ecossistemas-costeiros-e-marinhos-no-brasil> Acesso em: 20.09.2021

RIBEIRO Júnior, J.R.B. **Formação do Espaço Urbano de São Luís**. Editora FUNC. São Luís, MA. 1999. 53p.

RIBEIRO Júnior, J.R.B. **Formação do Espaço Urbano em São Luís: 1612 – 1991**. 2ª edição. Revista – São Luís: Ed. Do autor / FUNC, 2001. 150p.

RIBEIRO, I. A. **Principais impactos ambientais e seus reflexos no Parque Estadual do Bacanga**. São Luís, 2003. 45 p. Monografia Especialização em Gestão de Recursos Hídricos – Universidade Estadual do Maranhão.

RIFE, A.N.; ERISMAN, B.; SSANCHEZ, A. ABURTO, O.O. 2013. **When good intentions are not enough. Insights on networks of “paper park” marine protected areas**. Conservation Letters 6: 200_212. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1755_263X.2012.00303.x. Acesso em:

16.01.2022

RODRIGUES, A.S.L. et al. 2004. **Global gap analysis: priority regions for expanding the global protected area network.** Bioscience 54: 1092_1097. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/43469945_Global_Gap_Analysis_Priority_Regions_for_Expanding_the_Global_Protected_Area_Network. Acesso em: 18.01.2022

RODRIGUES, R. R. **Uma discussão nomenclatural das formações ciliares.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Org.). Matas ciliares: Conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2001. cap. 6.1, p. 91-99.

SANTOS, L.E.N.; SILVA, J.P. **Produção e Fragmentação do Espaço Urbano de São Luís – MA.** Anais. V Jornada Internacional de Políticas Públicas. 2011. Disponível em: http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/QUESTAO_URBANA_E_GESTAO_DAS_CIDADES/PRODUCAO_E_FRAGMENTACAO_DO_ESPACO_URBANO_DE_SAO_LUIS.pdf. Acesso em: 03.09.2021

SANTOS, V.M.L.; MARTIM, H.C. **Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação.** Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria Revista eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. ISSN 2236 1170 - v. 17n. 17 Dez 2013, p. 3246 – 3257. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/fb0f/6ee009252047978a73c991b167836fd4a690.pdf> Acesso em: 10.07.2021

SEMATUR, Secretaria de Meio Ambiente e Turismo. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Bacanga.** São Luís - MA, 1992. 125p.

SCHULZE, K. et al 2018. **An assessment of threats to terrestrial protected areas.** Conserv. Lett. e12435, 1_10. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12435>. Acesso em: 20.02.2022

BROWN, S.; LUGO, A. E., “**Tropical Secondary Forests,**” **Journal of Tropical Ecology**, Vol. 6, No. 1, 1990, pp. 1_32. Disponível em: [doi10.1017/S0266467400003989](https://doi.org/10.1017/S0266467400003989). Acesso em: 19.01.2022

SILVA, C.M. (2016). **Sistema de Indicadores Socioambientais para Unidades de Conservação (SISUC) como ferramenta para gestão adaptativa no Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Capela, Sergipe.** Dissertação de Mestrado: Capítulo1. (PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe.

SLEZAK, M. “**Conservation Report Reinforces Fears over ‘Paper Parks’.**” **New Scientist**, 13 nov. 2014. Disponível em: www.newscientist.com/article/dn26552-conservation-report-reinforces-fears-over-paperparks/#ixzz6pJEiiZIH. Acesso em: 05 de abril de 2022

SOARES, L.S. et al. **Índice de sustentabilidade de bacias hidrográficas: Estudo de caso das sub bacias do Batatã e Maracanã, São Luís – MA.** Planeta

Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas. ISSN: 2177 – 1642. Macapá, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/5846>. Acesso em: 19.09.2021

SOARES, L.S.; BANDEIRA, A.M.; SILVA, M.H.L.; CASTRO, A.C.L. **Análise Integrada e Problemas Socioambientais da Bacia Hidrográfica do Bacanga, São Luís – MA**. REDE - Revista eletrônica do PRODEMA. Fortaleza, Brasil, v. 15, n 1, p. 138 – 150. ISSN:1982-5528, 2020.

STOLL_KLEEMANN, S.; JOB, H. (2008). **The Relevance of Effective Protected Areas for Biodiversity Conservation: Na Introduction**. GAIA 17, p. 186-189.

STAMM, H.R. **Método para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma usina termelétrica**. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós – Graduação em Engenharia Industrial. Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/85357> Acesso em: 10.07.2021

TESFAW, A.T. et al.2018. **Land use and cover change shape the sustainability and impacts of protected areas**. Proceedings of the National Academy of Sciences. 115:20842089. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5834691/>. Acesso em: 04.04.202

VERÍSSIMO, A. et al. **Áreas Protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios**. Imazon, São Paulo, Instituto Socioambiental, 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/1212/10372.pdf?sequence=1> Acesso em: 02.12.2020

VENTURA, V. J.; RAMBELLI, A. M. **Legislação federal sobre o meio ambiente: leis, decreto-leis, decretos, portarias e resoluções anotados para uso prático e imediato**. 2. ed. Taubaté: Vana, 1996. 1148p.

VIEIRA, A. L. M.; RIBEIRO, K. T.; QUIRINO, G. R. S.; LOUZADA, R.; MARIZ, R. G.; MARTINS, F. D. Mosaico Carajás: **Perspectivas de Ampliação da Conservação**. In: MARTINS, F. F.; KAMINO, L. H. Y.; RIBEIRO, K. T. Projeto Cenários Conservação de Campos Ferruginosos diante da Mineração em Carajás. Tubarão: Copiart, 2018. p. 455-467.

VIEIRA, A. L. M.; QUIRINO, G. R. S.; CARVALHAIS, A. P. **Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri: Biodiversidade como Capital Natural**. Belo Horizonte: Nitro, 2019. p. 121

WATSON J.E.M.; Dudley, N.; SEGAN, D.B.; HOCKINGS, M. 2014. **The performance and potential of protected areas**. Nature 515: 67–73. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature13947>. Acesso em: 12.03.2022

WWF Brasil - World Wide Found for Nature. 2017. **Avaliação da gestão das unidades de conservação: métodos RAPPAM (2015) e SAMGE (2016)**. WWF Brasil. 1ª ED. Brasília. 127p.