



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

ARIADNE FERREIRA GOMES

**PARQUE URBANO DA LAGOA DA VIÚVA:
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA PROPOSIÇÃO DO PLANO DE MANEJO**

FORTALEZA

2018

ARIADNE FERREIRA GOMES

PARQUE URBANO DA LAGOA DA VIÚVA:
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA PROPOSIÇÃO DO PLANO DE MANEJO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Marisete Dantas de Aquino

Coorientador: Prof.^o Me. Roger Cajazeiras Silveira

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

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

- G612p Gomes, Ariadne Ferreira.
Parque Urbano da Lagoa da Viúva: Diagnóstico Ambiental para Proposição do Plano de Manejo. /
Ariadne Ferreira Gomes. – 2018.
78 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino.
Coorientação: Prof. Me. Roger Cajazeiras Silveira.
1. Plano de Manejo. 2. Regulamentação de Área Verdes. I. Título.

CDD 628

ARIADNE FERREIRA GOMES

PARQUE URBANO DA LAGOA DA VIÚVA:
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA PROPOSIÇÃO DO PLANO DE MANEJO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Marisete Dantas de Aquino (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Roger Cajazeiras Silveira (Coorientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Fernando José Araújo da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Enio Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A você, que tanto me ajudou nesta caminhada,
Conceição.

AGRADECIMENTOS

“Guiar meus passos no caminho que traçastes, pois só nele encontrarei felicidade.”.

À minha orientadora, Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino, pelos ensinamentos e pelas horas partilhadas. Sou grata pela oportunidade, atenção e apoio na realização deste trabalho.

Ao meu coorientador Prof. Me Roger Cajazeiras, pela atenção, ajuda e paciência no processo de elaboração deste trabalho, sei que dei muito trabalho, sou muito grata.

Ao Prof. Dr. Fernando José Araújo da Silva, por toda a ajuda ao longo do desta graduação. É um prazer tê-lo nesta banca examinadora.

Ao Prof. Dr. Enio Costa, posso dizer que minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem você. Obrigada por ensinar o sentido ‘3’ e por compor esta banca.

Aos meus pais, Edson e Antonete, pelo amor e pela vida, pelo incentivo e pela compreensão. Aos meus irmãos Christian, Lílian e Davi, por terem em mim um referencial.

Aos meus outros pais, Conceição e Ferreira, por todo o amor dedicado, de tantas formas possíveis. Por me acolherem como filha e me fazerem capaz de enfrentar os desafios. Sem vocês nada seria possível.

Às minhas “primãs”, Jéssica e Lívia, ou ‘Jesquilívia’, meu ponto de equilíbrio em meio ao caos. Que compartilham a vida e as descobertas, que são as responsáveis pelos momentos de risadas e canalhices, obrigada pelo incentivo diário e por toda a ajuda. E à Francisca, que estava ali dando aquela força.

Ao meu amor, Thiago, por tanto carinho e compreensão, pela dedicação, por ser o meu lugar seguro, meu complemento, amo você.

À minha afilhada Gabrielle, minha princesa, meu amor.

Aos amigos de longa data, Arely Araújo, Bruna Blum, Jessyca Teles, Mauricio Sampaio e Roberta Cavalcante. Aos amigos por adesão de ‘Jesquilívia’, Ana Cecília, Sophia e Mikaele, por serem importantes para mim e por terem torcido tanto.

Aos amigos de faculdade, Allan Clemente, Deiby Anne, Diego Coutinho, Leonardo Abreu, Maria Ismany, Mateus Alencar, Mirela Cypriano, Petrucio Maia, Suerda Santos, Taís Maria, Walter Jhamenson, pelas horas partilhadas, pela ajuda no desenrolar dos trabalhos, pelas confraternizações, por tornarem essa caminhada um pouco mais colorida.

Aos meus amigos do estágio, Christopher Jimy e Priscilla Duarte, que sofreram e compartilharam tantos momentos, dentro e fora do ambiente de trabalho. Ao Christopher, por aguentar o assédio moral constante e à Priscilla, por mediar os conflitos e pelo olhar crítico.

Aos achados do curso Técnico de Segurança do Trabalho do IFCE, Lucas Isaías e Peterson Silva, que encorajaram mesmo à distância.

A todos os professores do curso de Engenharia Ambiental, que foram tão importantes em minha vida acadêmica, em especial às professoras Ana Bárbara, Talita, Natália e Mariana Silveira e aos professores Anderson e Erlon.

Aos professores do IFCE, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão e pela amizade, Gabriel Teixeira e Maria Lenilce.

À melhor equipe de trabalho do mundo, minha equipe DITEC. Meus amigos Ismael, Milton, Nara, Nathália, Regininha, Silva e Vladimir, pela convivência diária e por todo o aprendizado. À Rafaela Dantas, que tão bem me acolheu, que compartilhou tantos momentos e que se tornou uma valiosa amiga. Obrigada pelo incentivo e por me apresentarem o Parque da Lagoa da Viúva, o objeto deste trabalho, não tenho palavras para agradecer.

Ao senhor Marcos Colares, da Secretaria das Cidades, que me atendeu da melhor e mais atenciosa forma possível e me forneceu tantas informações sobre o projeto PROMURB, serei sempre grata.

À equipe do IBGE, Rita de Cássia, Danilo e Ariana, pela atenção e disponibilidade, que contribuíram para a realização deste trabalho.

À Naggila Frota, que me ajudou a ter uma visão crítica sobre os processos de urbanização do entorno do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

Ao Rogério CDVHS, tão solícito e com tão boas ideias. Agradeço imensamente e espero que o projeto tenha êxito.

Ao Guilherme e ao Berg da SCSP, pela disponibilidade e pela atenção, pela maravilhosa entrevista e por todos os materiais disponibilizados.

Ao Gerardo da CAGECE, que foi tão solícito e que esclareceu todas as minhas questões.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Porque pertenço à raça daqueles que
percorrem o labirinto
Sem jamais perderem o fio de linho da
palavra.”.

(Andresen, S. M. B., O Minotauro)

RESUMO

O Plano de Manejo é um documento técnico mediante o qual é realizado o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) de uma Unidade de Conservação (UC) e que deve ser elaborado em até cinco anos da data de criação da UC (BRASIL, 2000). Neste documento devem constar as normas que presidem o uso da área e o manejo de seus recursos naturais, além das diretrizes para a implantação das estruturas físicas necessárias à sua gestão, considerando para a sua elaboração, além da área da UC, sua zona de amortecimento, seus corredores ecológicos e as medidas capazes de promover a integração da área à vida econômica e social das comunidades vizinhas (BRASIL, 2000). O Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) é uma UC que pertence à categoria de Áreas Verdes Urbanas do município de Fortaleza-CE e que tem como principal objetivo a conservação da vegetação da faixa de preservação permanente do recurso hídrico e seu entorno, tornando a conservação compatível com a oferta de equipamentos e espaços de lazer urbano (FORTALEZA, 2015). A criação e regulamentação do PULV ocorreu por meio do Decreto Municipal Nº 13.687, de 9 de novembro de 2015. O presente trabalho tem como principal objetivo a proposição de um Plano de Manejo a ser implantado no Parque Urbano da Lagoa da Viúva. Na etapa de planejamento empregou-se a ferramenta Padrões Abertos para a Prática da Conservação (CMP), juntamente com o software Miradi e a ferramenta de análise e gestão F.O.F.A.. Para as etapas de diagnóstico e elaboração das proposições do Plano de Manejo foram realizadas visitas técnicas, entrevistas, análises ambientais e levantamentos bibliográficos sobre a região de estudo. Como resultado, é apresentado o Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva, composto pelas metas, programas e ações específicos para cada Alvo de Biodiversidade e o MasterPlan da região, que consiste no modelo idealizado do local, apresentado em uma situação posterior à implantação do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Regulamentação de Área Verde. Planejamento Ambiental.

ABSTRACT

The Management Plan is a technical document whereby the Ecological-Economic Zoning (EEZ) of a Conservation Unit (CU) is carried out and must be elaborated within five years from the day of CU's creation (BRASIL, 2000). This document should include the rules governing the use of the area and the management of the natural resources, as well as the guidelines for the implementation of the necessary physical structures for its management, considering for its elaboration, in addition to the CU area, its buffer zone, its ecological corridors and the measures that are capable of promoting the integration of the area into the economic and social life of neighboring communities (BRASIL, 2000). The Urban Park of the Widow's Pond (UPWP) is a CU that belongs to the category of the Urban Green Areas of the municipality of Fortaleza – CE and whose main objective is the conservation of the vegetation of the permanent preservation area of the water resource and its surroundings, making conservation compatible with the provision of equipment and urban leisure spaces (FORTALEZA, 2015). The creation and regulation of the UPWP occurred by Municipal Decree No. 13,687, of November, the 9th, 2015. The main objective of this work is the proposal of a management plan to be implemented in the Urban Park of the Widow's Pond. In the planning phase, the F.O.F.A. analysis and management tool was used. For the diagnostic and preparation stages of the management plan propositions, technical visits, interviews, environmental analyzes and bibliographic surveys were carried out in the study region. As a result, is presented the Management Plan of the Urban Park of the Widow's Pond, composed by specific targets, programs and actions for each Biodiversity Target and the Masterplan of the region, which consists on the idealized model of the site, presented before the implantation of the Management Plan of the Urban Park of the Widow's Pond.

Key words: Environmental Management. Green Area Regulation. Environmental Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Hierarquia do verde urbano com base em CAVALHEIRO et al. (1990).....	25
Figura 2- Hierarquia da Gestão dos Parques Municipais das Lagoas de Fortaleza.....	27
Figura 3- Limites do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.....	28
Figura 4- Interface do programa MIRADI, versão 4.5.0.....	30
Figura 5- Macrozoneamento da Área de Estudo	31
Figura 6- Localização das áreas de influência do Plano de Manejo do PULV	33
Figura 7- Açude da Viúva	34
Figura 8- Características de solo e vegetação do PULV	36
Figura 9- Pontos de acúmulo de lixo e detritos	37
Figura 10- Fundação em alvenaria do Residencial Rachel de Queiroz.....	38
Figura 11- Residencial Rachel de Queiroz, vista panorâmica e vista da área comum.....	39
Figura 12- Equipamentos urbanos a serem implantados no Miguel Arraes.....	40
Figura 13- Criação de aves dentro da área do PULV	41
Figura 14- Demarcação de novos “lotes” no PULV.....	41
Figura 15- Consolidação de imóveis no interior do PULV (ADA).....	42
Figura 16- Setor do entorno do PULV	43
Figura 17- Margem do Açude Varjota apresentando coloração esverdeada.....	46
Figura 18- Rota do caminhão de coleta de resíduos e pontos com contêineres	48
Figura 19- Recuperação da barragem do açude da Viúva.....	50
Figura 20- Binário do Bom Jardim.....	51
Figura 21- Pontos de iluminação no entorno do PULV	52
Figura 22- Ciclo de gestão de projetos dos Padrões Abertos da CMP, versão 3.0.....	53
Figura 23- Alvos de Biodiversidade, segundo o programa MIRADI	58
Figura 24- Relações entre ameaças e Alvos de Biodiversidade no PULV.....	59
Figura 25- Modelo Conceitual do PULV	62
Figura 26- Zoneamento Ecológico do PULV.....	70
Figura 27- MasterPlan do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Quantidade de habitações do PROMURB na AID do PULV	38
Tabela 2- Informações sobre saneamento no entorno PULV	44
Tabela 3- Projeto Rio Maranguapinho PAC 1 Habitação- Resumo Residenciais.....	44
Tabela 4- Quadro geral dos sistemas de água no entorno do PULV	45
Tabela 5- Quadro geral dos sistemas de esgoto no entorno do PULV	45
Tabela 6- Resultado das análises da qualidade de água do Açude da Viúva	47
Tabela 7- Matriz estratégica F.O.F.A.	60
Tabela 8- Plano de ações para o PULV	64
Tabela 9- Programa de Infraestrutura e Gestão Interinstitucional.....	65
Tabela 10- Programa de Uso Público	65
Tabela 11- Programa de Pesquisa e Monitoramento	66
Tabela 12- Programa de Gestão Socioambiental.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDVHS	Centro de Defesa da Vida Herbert de Souza
CE	Ceará
CMP	Padrões Abertos para a Conservação
CSU	Centro de Social Urbano
F.O.F.A	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
GBJ	Grande Bom Jardim
GEPRO	Gerência de Projetos pertencente à URBFOR
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
LUOS	Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo
PDPFOR	Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza
PMFor	Prefeitura Municipal de Fortaleza
PROMURB	Projeto de Melhorias Urbanas e Ambiental do Rio Maranguapinho
PM-PULV	Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva
PULV	Parque Urbano da Lagoa da Viúva
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
SEC-Cidades	Secretaria das Cidades
SCSP	Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos
SEINF	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SER	Secretaria Executiva Regional
SER V	Secretaria Executiva da Regional V
SESEC	Secretaria Municipal de Segurança Cidadã
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
URBFOR	Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1.	Objetivos.....	18
1.1.1.	<i>Objetivo Geral</i>	18
1.1.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	18
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1.	Plano de Manejo	19
2.2.	Espaços urbanos livres, áreas verdes e parques urbanos.....	22
2.2.1.	<i>Espaço Urbano Livre</i>	23
2.2.2.	<i>Áreas Verdes Urbanas.....</i>	24
2.3.	Os Parques Municipais em Fortaleza	26
3.	METODOLOGIA.....	29
3.1.	Localização	31
3.2.	Diagnóstico da área de estudo	32
3.2.1.	<i>Diagnóstico dos meios físico e ambiental</i>	34
3.2.1.1.	<i>Fatores Climáticos.....</i>	34
3.2.1.2.	<i>Recursos Hídricos.....</i>	34
3.2.1.3.	<i>Solos.....</i>	35
3.2.1.4.	<i>Vegetação</i>	35
3.2.1.5.	<i>Fauna.....</i>	36
3.2.2.	<i>O diagnóstico do meio antrópico.....</i>	37
3.2.2.1.	A antropização no entorno do PULV: O PROMURB.....	37
3.2.2.2.	A antropização dentro do PULV	40
3.2.2.3.	Condições de Saneamento Ambiental no entorno do PULV	42
3.2.2.3.1.	Abastecimento de água	45
3.2.2.3.2.	Esgoto	45

3.2.2.3.3.	Resíduos Sólidos.....	47
3.2.2.3.4.	Drenagem.....	49
3.2.2.4.	<i>Condições de Infraestrutura no entorno e na região do PULV.....</i>	50
3.2.2.4.1.	Condição da malha viária que dá acesso ao PULV	50
3.2.2.4.2.	Iluminação no entorno do PULV	51
3.3.	A elaboração do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva....	52
3.3.1.	<i>Visão geral do processo de planejamento (Padrões Abertos).....</i>	52
3.3.2.	<i>A Equipe de Planejamento</i>	54
3.3.3.	<i>Escopo</i>	54
3.3.4.	<i>Visão</i>	55
3.3.5.	<i>Avaliação estratégica: análise situacional e modelo conceitual</i>	55
3.3.5.1.	<i>Os Alvos de Biodiversidade e de Bem-Estar Social</i>	55
3.3.5.2.	<i>Os Alvos de Biodiversidade</i>	56
3.3.5.3.	<i>Os Alvos de Bem-Estar Social</i>	56
3.3.6.	<i>Método F.O.F.A. (ameaças e oportunidades).....</i>	58
3.3.7.	<i>Modelo Conceitual do PM-PULV</i>	61
3.3.8.	<i>Planejamento das ações de monitoramento.....</i>	63
3.3.8.1.	<i>Programas temáticos</i>	65
3.3.8.1.1.	Programa de infraestrutura e gestão interinstitucional	65
3.3.8.1.2.	Programa de uso público	65
3.3.8.1.3.	Programa de pesquisa e monitoramento	66
3.3.8.1.4.	Programa de gestão socioambiental.....	66
4.	RESULTADO	67
4.1.	O Zoneamento do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.....	67
4.1.1.	<i>Zona de Recuperação e Conservação</i>	67
4.1.1.1.	<i>Caracterização</i>	67

4.1.1.2.	<i>Localização</i>	68
4.1.1.3.	<i>Normas</i>	68
4.1.2.	<i>Zona de Visitação</i>	68
4.1.2.1.	<i>Caracterização</i>	68
4.1.2.2.	<i>Localização</i>	68
4.1.2.3.	<i>Normas</i>	69
4.1.3.	<i>Zona de Transição</i>	69
4.1.3.1.	<i>Caracterização</i>	69
4.1.3.2.	<i>Localização</i>	69
4.1.3.3.	<i>Normas</i>	69
5.	CONCLUSÃO	72
	REFERÊNCIAS	74

1. INTRODUÇÃO

Um Plano de manejo é um documento técnico que define os critérios referentes ao zoneamento, às normas de uso dos recursos naturais e aos métodos para implantação das infraestruturas físicas necessárias à gestão de uma Unidade de Conservação (UC), conforme disposto pela Lei Federal Nº 9.985 (art. 2º, inciso XVII), de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Neste documento devem conter ainda as medidas para promover a integração da Unidade de Conservação à vida econômica e social das comunidades vizinhas (BRASIL, 2000, art. 27, parágrafo 1º). O plano de manejo é, portanto, um documento único, específico e adaptado às características da UC a que se destina. O prazo para elaboração deste documento é de até cinco anos contados a partir da data de criação da UC (BRASIL, 2000, art. 27, parágrafo 3º).

No cenário da elaboração de um Plano de Manejo para o Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV), localizado no município de Fortaleza-CE, surge o conceito de área verde urbana, que pode ser definida como um espaço urbano, público ou privado, onde há predominância de vegetação, natural ou recuperada. As áreas verdes urbanas são previstas nos Planos Diretores e nas Leis de Zoneamento e de Uso e Ocupação do Solo de cada município. Estas áreas são indisponíveis para construção de moradias e têm os propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais, conforme o entendimento da Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.

Um parque urbano é uma área verde, que tem função ecológica, estética e lazer, porém com uma extensão maior que as praças e os jardins públicos. O Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) é uma unidade de conservação do município de Fortaleza, criado e regulamentado por meio do Decreto Municipal Nº 13.687, de 09 de novembro de 2015, que, de acordo com o documento, constitui-se de uma área verde pertencente à Macrozona de Proteção Ambiental, sendo uma Zona de Proteção Ambiental (FORTALEZA, 2015). O PULV tem por finalidade a preservação e a conservação da cobertura vegetal da faixa de preservação permanente dos recursos hídricos e de seu entorno, configurada pelo espelho d'água dos açudes da Viúva e Varjota, afluentes do Rio Maranguapinho, compatibilizando esta preservação com a oferta de equipamentos e espaços de lazer urbano.

Passados três anos de sua criação, o Parque permanece sem Plano de Manejo. Isto faz com que seus objetivos ecológicos não sejam plenamente alcançados. Desta forma, utilizando como fundamento o disposto na Lei Nº 9.985/2000, que demanda a elaboração do plano de manejo no prazo de cinco anos, contados da data de criação da UC, este trabalho tem como objetivo desenvolver um Plano de Manejo para o Parque Urbano da Lagoa da Viúva, aplicando um procedimento de planejamento fundamentado metodologicamente nos Padrões Abertos para a Conservação (CMP) de forma a proporcionar meios para que todos os objetivos da UC sejam alcançados de forma harmônica e eficaz.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV), localizado no município de Fortaleza-CE. A elaboração deste documento permitirá a adequação do Parque ao disposto na Lei Federal Nº 9.985/2000 (SNUC), definindo as medidas necessárias à correta gestão da unidade.

Com intuito de alcançar o objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

1.1.2. Objetivos Específicos

- Apresentar o Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV), localizado no município de Fortaleza-CE;
- Identificar as zonas de influência do Parque;
- Diagnosticar quais fatores físicos, ambientais e antrópicos existem no Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) e seu entorno;
- Apresentar a metodologia dos Padrões Abertos para a Conservação (CMP), utilizada na fase de planejamento;
- Mostrar o uso do programa MIRADI para o planejamento;
- Propor um modelo de Plano de Manejo para Parque Urbano da Lagoa da Viúva;
- Apresentar o MasterPlan do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Plano de Manejo

Um Plano de Manejo é o produto de um processo de planejamento, em que as decisões e as orientações futuras devem ser tomadas conforme a perspectiva do manejo (IUCN, 2003). Este produto deve abranger toda a área protegida, conter as informações do que se deseja alcançar com a prática e as razões por trás das decisões de manejo tomadas. Para BIOSFERA, o termo significa elaborar e compreender o conjunto de ações necessárias para a gestão e o uso sustentável dos recursos naturais, em qualquer atividade, dentro de uma área [protegida] e em seu entorno de modo a conciliar, de maneira adequada e em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade.

Brasil (1979) definiu o Plano de Manejo como o projeto dinâmico que, utilizando técnicas de planejamento ecológico, determinaria o zoneamento de um Parque Nacional, caracterizando cada uma das suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades. A definição inicial, prevista pelo documento, restringia-se ao Parques Nacionais uma vez que estas eram as únicas unidades de conservação adotadas no país àquela época. O Decreto também estabeleceu prazo máximo para a elaboração dos Planos de Manejo, cinco anos datados da criação dos Parques, e com igual período para sua revisão. Ressalta-se que os prazos previstos no documento de 1979 acabaram absorvidos pela atual Lei que rege o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Analisando as definições de Plano de Manejo sob as perspectivas supracitadas percebe-se semelhanças quanto às finalidades e aos objetivos do documento. Sua atual definição legal surgiu com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), através da Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que, quase vinte e um anos após a promulgação do Decreto Nº 84.017/1979, criou novas categorias de Unidades de Conservação (UC's) e definiu o Plano de Manejo como:

Um documento 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 (Capítulo I, Art. 2º, inciso XVII).

Segundo Paiva (2003), a Lei do SNUC proporcionou consideráveis poderes aos Planos de Manejo, visto que a partir de seu entendimento se consolida o uso e a ocupação do

solo da região a ser manejada, impondo restrições ao mesmo. Para a autora, “o Plano de Manejo é a lei da UC, de modo que nada pode ser realizado sem que nele esteja previsto”.

O surgimento do Plano de Manejo como instrumento de gestão de UC's está intimamente relacionado com as mudanças de pensamento ocorridas entre os séculos XIX e XX, que mobilizaram ativistas, pesquisadores e simpatizantes da causa ambiental. Este período, marcado pela preocupação com a manutenção e a conservação da natureza para as futuras gerações, fomentou o surgimento de Organizações e Leis de proteção ambiental. Neste contexto surge a ideia de Áreas Protegidas, que em uma concepção moderna, têm na criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, seu marco (NOGUEIRA; SALGADO, 2004). Inicialmente a criação das áreas naturais protegidas tinha como principais intenções a realização de pesquisas científicas e a preservação de belezas cênicas, inibindo os desmatamentos e, com o passar do tempo, foram se agregando outros fins, como o turismo ecológico e o desenvolvimento ordenado e racional (ARRUDA, 2007).

Em 1948 surge a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), maior e mais diversificada rede ambiental do mundo, composta exclusivamente por organizações governamentais e sociedade civil (IUCN, 2012). Desde sua fundação, a IUCN orienta o planejamento e o manejo de áreas protegidas no mundo (MELLO, 2008). Horowitz (2000, *apud* FORSTER; MILLER; THELEN, 1973) faz menção ao guia completo e detalhado sobre os procedimentos práticos a serem adotados quando da elaboração dos Planos de Manejo, publicado nos anos 70 pela IUCN. Segundo a metodologia proposta, o Plano de Manejo deveria ser estruturado em três capítulos: I - caracterização dos recursos naturais e culturais da unidade de forma genérica; II - diagnóstico das realidades e dos fatores sócio biofísicos e institucionais e III – desenvolvimento das ações de manejo recomendadas, objetivos específicos e zoneamento da unidade.

Uma vez definidos: “ O que é o Plano de Manejo? ”, “ Como surgiu? ” e “ Qual a sua finalidade? ”, surgem os questionamentos: “ Como elaborá-lo? ” e “ Quais são as dificuldades, vantagens e desvantagens, em sua elaboração? ”.

Para a elaboração dos Planos de Manejo de UC's, o Decreto Federal Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou artigos do SNUC, determinou que os órgãos executores do Sistema, em suas respectivas esferas de atuação, deveriam estabelecer documentos com metodologias básicas para a elaboração dos Planos de Manejo das diferentes categorias de UC's. Surgem então os Roteiros Metodológicos com o objetivo básico e principal de orientar a elaboração e revisão dos Planos de Manejo (MELLO, 2008). Estes, segundo BRASIL (2002),

servem para uniformizar conceitos e metodologias, fixando as diretrizes para o diagnóstico da unidade, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação e de revisão e fases de implementação. Os roteiros metodológicos do IBAMA servem como guia para a elaboração desses planos e são divididos em volumes de acordo com a categoria de conservação da UC.

As vantagens na elaboração do Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação são apresentadas por Young e Young (1993), que apontam a necessidade da elaboração do Plano de Manejo, pois:

Se não houver um plano de manejo geral, preservação, desenvolvimento e uso, atividades em um parque ocorrerão de forma aleatória, frequentemente em resposta a pressões com pouca consideração quanto às implicações para o futuro. O resultado é probabilidade de perda de oportunidades e danos irreversíveis aos recursos do parque e valores.

Já Thomas e Middleton (2003) destacam, entre as vantagens do planejamento: melhor gestão da área protegida, pois possibilita uma melhor compreensão sobre sua área, sua finalidade e quais são os recursos mais importantes, para com isso orientar os gestores no desempenho das ações a serem tomadas; melhor uso de recursos financeiros e de pessoal; maior responsabilidade; melhor comunicação e divulgação da área protegida, permitindo informar a sociedade sobre seus objetivos e ações realizadas.

Em uma outra perspectiva, as dificuldades na elaboração dos Planos de Manejo de UC's derivam, muitas vezes, dos conflitos e resistências locais, que existem desde a criação das áreas protegidas. Barzetti (1993, WELLS *et al.*, 1992) reconhece que tais resistências decorrem do modelo histórico de conservação da natureza, que constrói uma cerca- virtual ou real- em volta das áreas protegidas para preservá-la da influência humana, afastando-a do contexto social, econômico, cultural, e mesmo ecológico em que se insere. A indisponibilidade de recursos financeiros e humanos compatíveis, aliadas às necessidades de regularizações fundiárias pendentes (MELLO, 2008), são questões que embaraçam o processo de elaboração dos Planos de Manejo.

Uma outra dificuldade está nas diversas áreas e programas de gestão que uma única UC pode contemplar, de modo que a elaboração de um Plano de Manejo capaz de abranger a todas essas características torna-se lenta e onerosa. Em entrevista ao portal ((O)) Eco, ONG brasileira formada por jornalistas e especialistas da área ambiental, a Coordenadora de Elaboração e Revisão de Plano de Manejo do Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBio), Ana Rafaela D'amico faz a seguinte apreciação sobre a demanda de tempo para a elaboração de um documento desse porte:

Nós sempre tivemos a necessidade de tentar fazer o planejamento mais completo possível, alcançando todas as áreas e todos os programas de gestão que a unidade pode desenvolver. Isso dá um trabalho maior porque é preciso planejar cada um desses programas, que vão desde o uso público, proteção, integração com o entorno e regularização fundiária à recuperação de áreas degradadas.

D'amico (2017) faz menção às situações específicas e emergenciais que podem influenciar na demora em elaborar o documento: “ Às vezes surge alguma situação emergencial, como uma invasão, e com isso é necessário parar os esforços do Plano de Manejo para reforçar a proteção da unidade.”.

A elaboração de um bom Plano de Manejo é o primeiro passo para a efetivação da proteção e da melhoria da qualidade ambiental propostas com a criação e a regularização de qualquer Unidade de Conservação. Mesmo ante às dificuldades mencionadas, ponderando entre as vantagens e as desvantagens em sua elaboração, percebe-se que através de sua efetivação torna-se possível adequar o espaço de conservação às necessidades daqueles que farão usufruto da área.

Para que a sociedade demonstre aos administradores seus verdadeiros desejos em relação à manutenção do meio ambiente natural, é essencial que a população tenha uma ideia clara dos benefícios que obtêm da natureza em seu estado mais preservado- em outras palavras, o valor das áreas protegidas (NOGUEIRA; SALGADO, 2004). É muito importante que a população residente no entorno de uma UC perceba que esta região a pertence, não sendo apenas mais um lugar cercado, alheio e sem uso. Essa percepção deve ser nutrida ainda durante a fase de proposição da área a ser protegida e se efetiva através da elaboração de um Plano de Manejo participativo, que utilize em seu diagnóstico e em sua versão final as impressões daqueles que residem no entorno da UC e que farão uso deste espaço, impactando-o de maneira positiva ou negativa, a depender de sua percepção crítica quanto ao seu papel com relação à Unidade de Conservação.

2.2. Espaços urbanos livres, áreas verdes e parques urbanos

A definição formal para a vegetação urbana não é unânime. Diversos são os trabalhos e as metodologias empregadas para a sua classificação e diante desta indefinição o termo mais utilizado para designar a vegetação urbana é ‘áreas verdes’ (BARGOS; MATIAS, 2011, p. 173). O conceito legal de áreas verdes urbanas é o de espaços urbanos que são indisponíveis para construção de moradias, sendo destinados às práticas de recreação e lazer, à

melhoria da qualidade ambiental urbana, à proteção dos recursos hídricos, à manutenção ou à melhoria paisagística e à proteção de bens e das manifestações culturais (BRASIL, 2012).

As áreas verdes urbanas configuram um espaço da malha urbana que muitas vezes se confunde com outros termos, assim, diante das diversas possibilidades de categorização: espaço livre, área verde, arborização urbana, sistemas de lazer, praças e parques urbanos e similares (LOBODA; DE ANGELIS, 2005, p. 131), realizou-se um levantamento bibliográfico a fim de serem diferenciados os termos, possibilitando um melhor entendimento sobre o assunto e, conseqüentemente, possibilitando uma melhor percepção sobre o que é um Parque Urbano, de modo que se permita entender o contexto em que se insere o PULV, objeto deste trabalho.

2.2.1. Espaço Urbano Livre

O espaço urbano livre configura-se como um espaço na paisagem urbana destinado aos mais diversos fins que pode ser dotado ou não do elemento verde. Alex (2008, p. 61) profere que “praças, ruas, jardins e parques constituem o cerne do sistema de espaços abertos na cidade. Nem sempre verdes, os espaços livres são o reflexo de um ideal da vida urbana em determinado momento histórico. Os espaços livres acompanham a evolução das cidades [...]”.

O espaço urbano livre, em sua forma mais simples pode ser descrito como um espaço ao ar livre, destinado aos mais diversos usos: atividades de caminhadas, passeios, práticas de esportes, recreação e entretenimento em horas de ócio Buccheri-Filho e Nucci (2006, p. 50). Para os autores, nestes locais o passeio deve ser feito a pé e deverá haver segurança total e conforto do espaço destinado à circulação de veículos; diversificação de atividades e comodidade para os frequentadores; os caminhos devem ser agradáveis, variados e pitorescos. Estes espaços podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos, podendo ainda desempenhar funções estética, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.

Sob o ponto de vista de Loboda e De Angelis (2005) os sistemas de Espaços Livres são o conjunto de espaços urbanos ao ar livre, destinados ao pedestre, para o descanso, o passeio, à prática esportiva e, em geral, ao recreio e ao entretenimento em sua hora de ócio, sendo considerado espaço livre, quaisquer das distintas áreas verdes que formam o sistema de espaços livres.

2.2.2. Áreas Verdes Urbanas

As áreas verdes urbanas são definidas, segundo Ferrari (2004, p. 38), como “áreas de recreação, educativas e contemplativas, em que predominam a vegetação de uso comum do povo.”. Para o autor, estes locais atingem seus objetivos de modo mais amplo quando são arborizadas, ainda que esta ocorra de maneira parcial. O autor recomenda que as áreas verdes urbanas devem ocupar um espaço correspondente a 20m² por habitante. Os jardins públicos, as praças arborizadas, os jardins zoológicos e botânicos, os hortos florestais são exemplos de áreas verdes de acordo com o autor.

Já Cavalheiro e Del Picchia (1992) definem estas áreas como os espaços, com vegetação, que fazem parte dos equipamentos urbanos, parques, jardins, cemitérios existentes, áreas de ‘pequenos jardins’, alamedas, bosques, praças de esportes, ‘playgrounds’, ‘play-lots’, balneários, ‘camping’ e margens de rios e lagos.

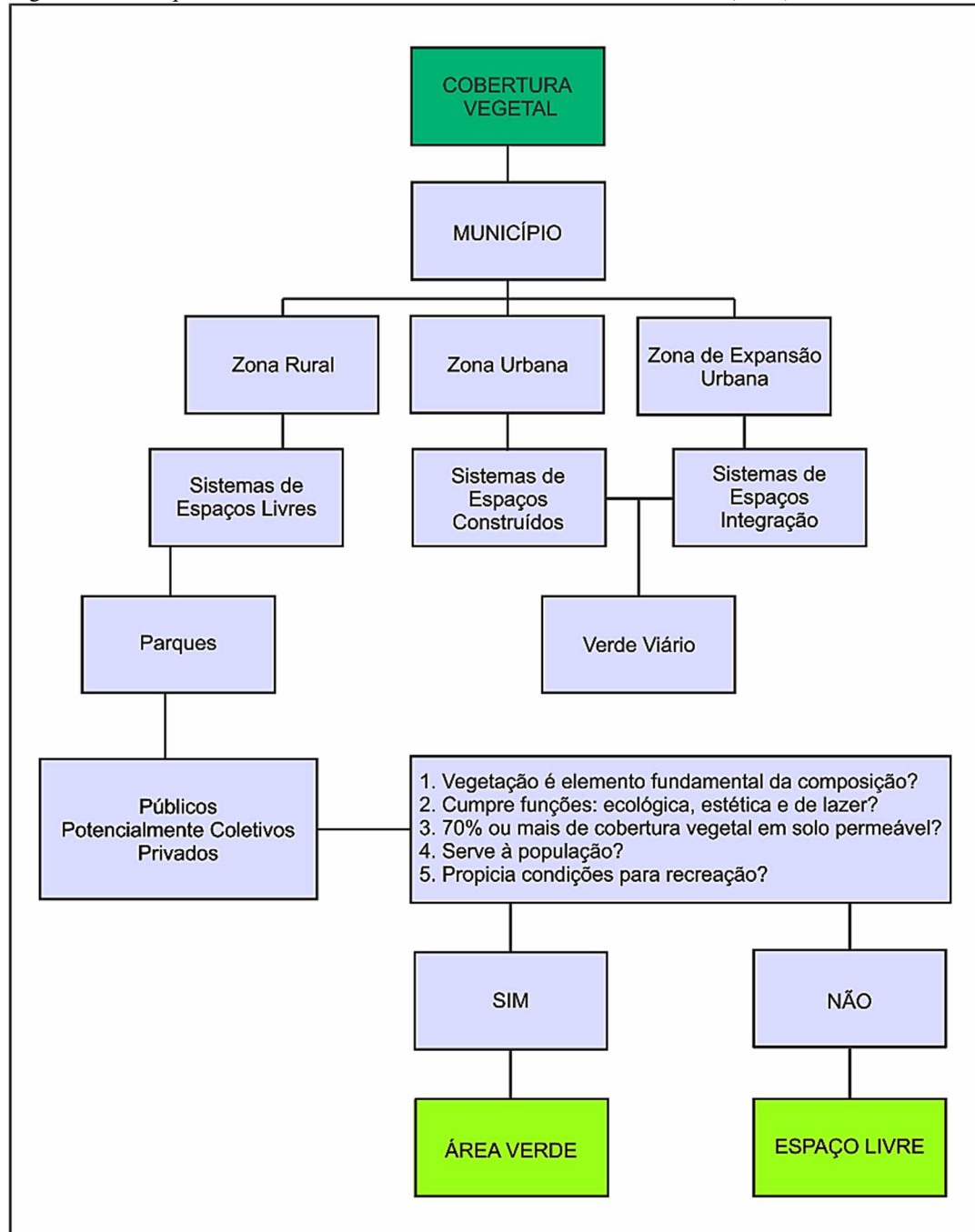
Para Buccheri-Filho e Nucci (2006, p. 50) as áreas verdes são um tipo especial de espaços livres, em que o elemento principal de composição é a vegetação (área permeável), que deve ocupar pelo menos 70% de sua área total. Para os autores, determinado espaço urbano será denominado área verde caso satisfaça aos três objetivos: ecológico-ambiental, estético e de lazer; devendo servir à população, propiciando através de seu uso condições de recreação.

E, finalmente, de acordo com a Lei Municipal Nº 236, de 11 de agosto de 2017, que dispõe sobre o Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Fortaleza (LUOS) o termo área verde é definido como “o percentual da área objeto de parcelamento destinada exclusivamente a praças, parques, jardins para usufruto da população.”.

Assim, o Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) enquadra-se como uma área verde da cidade de Fortaleza- CE, que tem como principal objetivo a preservação da faixa de proteção dos recursos hídricos (FORTALEZA, 2014). O Parque está localizado em uma zona periférica do município de Fortaleza, considerado um dos últimos remanescentes de vegetação da região do Grande Bom Jardim, além de ser intensamente frequentado pela população local (FROTA, 2018, p. 75). Para a autora, além do seu valor ecológico, esta área possui um papel fundamental dentro do contexto urbano que está inserido como um dos poucos espaços de lazer e recreação acessíveis para a população quase exclusivamente de baixa renda.

A Figura 1 sintetiza os conceitos sobre espaços livres e áreas verdes urbanas, proposta por Cavaleiro *et al.* (1999), que constam no trabalho de Buccheri-Filho e Nucci *et al.* (2006).

Figura 1- Hierarquia do verde urbano com base em CAVALHEIRO et al. (1990)



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de Buccheri-Filho e Nucci *et al.*, 2006.

2.3. Os Parques Municipais em Fortaleza

O Município de Fortaleza-CE lançou no ano de 2014, através da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), sua Política Ambiental. O documento tem por finalidade contribuir para a recuperação da qualidade ambiental do Município, principalmente no que concerne à balneabilidade dos corpos hídricos, à ampliação e manutenção das áreas verdes e ao controle da poluição no ambiente urbano (FORTALEZA, 2014). A Política Ambiental, Lei Nº 10.619, de 10 de outubro de 2017, juntamente com a LUOS, serviu de premissa para a criação e regulamentação dos Parques Municipais das Lagoas de Fortaleza.

A criação e regulamentação dos primeiros Parques das Lagoas ocorreu por meio do Decreto Nº 13.286, de 14 de janeiro de 2014 que em um primeiro momento regularizou onze UC's. O objetivo principal dessas unidades de conservação era a promoção, a preservação e a conservação da cobertura vegetal da faixa de preservação permanente dos recursos hídricos e do seu entorno, compatíveis com os propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística e proteção de bens e manifestações culturais (FORTALEZA, 2014, art. 4º).

A gestão dos Parques Municipais das Lagoas de Fortaleza é de competência múltipla sendo: a gestão ambiental realizada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (SEUMA) e a gestão administrativa de competência da Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), da Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza (URBFOR) e da Secretaria Executiva Regional (SER) a qual o parque é vinculado.

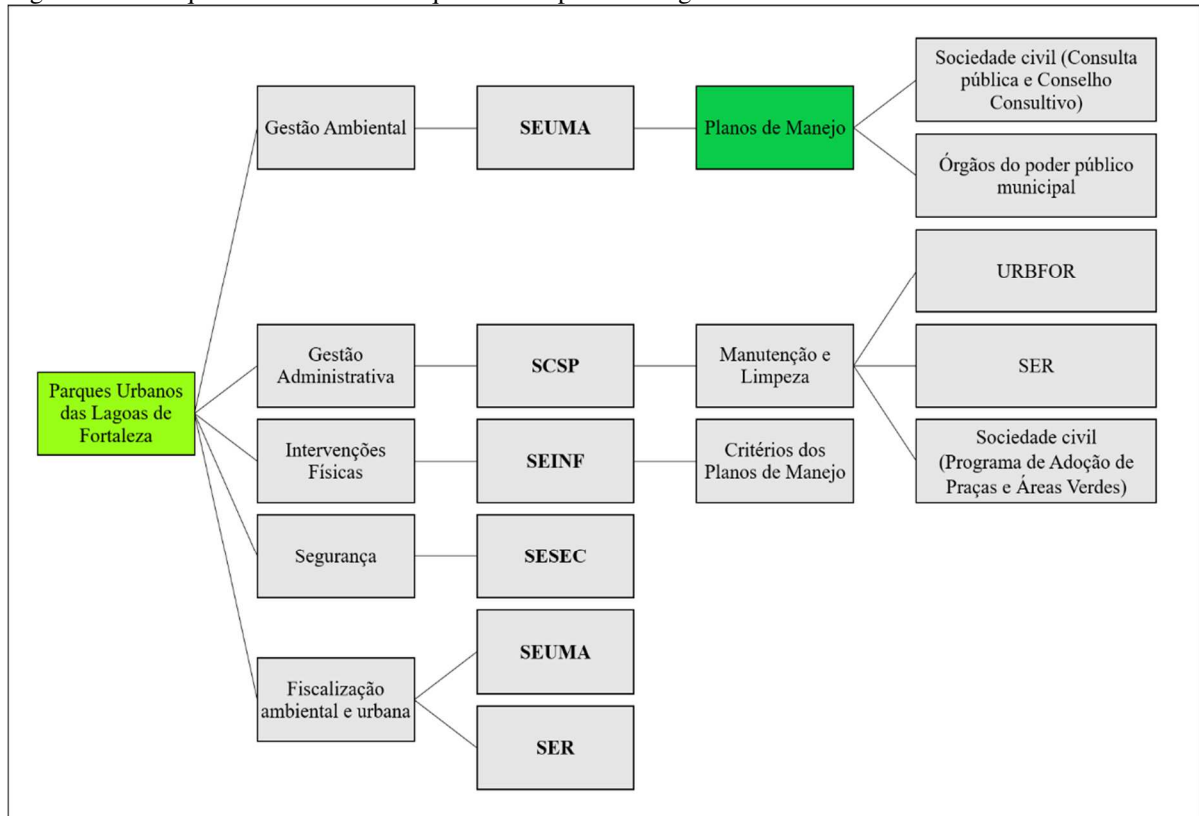
A manutenção dessas áreas pode ser realizada de forma cooperativa, envolvendo entes do poder público e da sociedade civil através do Projeto de Adoção de Praças e Áreas Verdes do Município de Fortaleza (FORTALEZA, 2004). Todas as intervenções físicas nos Parques Municipais das Lagoas são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINF) e, sempre que necessárias, devem ser elaboradas mediante projetos arquitetônicos e paisagísticos, submetidos à análise prévia e aprovação por parte da SEUMA.

A segurança dos parques é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Segurança Cidadã (SESEC) em parceria com os demais entes federados, sendo a fiscalização ambiental e urbana uma função da SEUMA e das respectivas SER's.

É importante ressaltar que todas as ações desenvolvidas em um Parque Municipal de Lagoas devem ser realizadas de acordo com seu Plano de Manejo. Este documento deverá

ser específico para cada Unidade de Conservação (UC) e precisará ser elaborado conforme diretrizes acordadas entre a sociedade civil, o Conselho Consultivo do parque e pelos órgãos do poder público municipal. É importante destacar que o Conselho Consultivo de cada parque será criado por lei (FORTALEZA, 2014). Objetivando um melhor entendimento sobre a hierarquia de gestão nos Parques Urbanos das Lagoas, no município de Fortaleza, é apresentada a Figura 2.

Figura 2- Hierarquia da Gestão dos Parques Municipais das Lagoas de Fortaleza

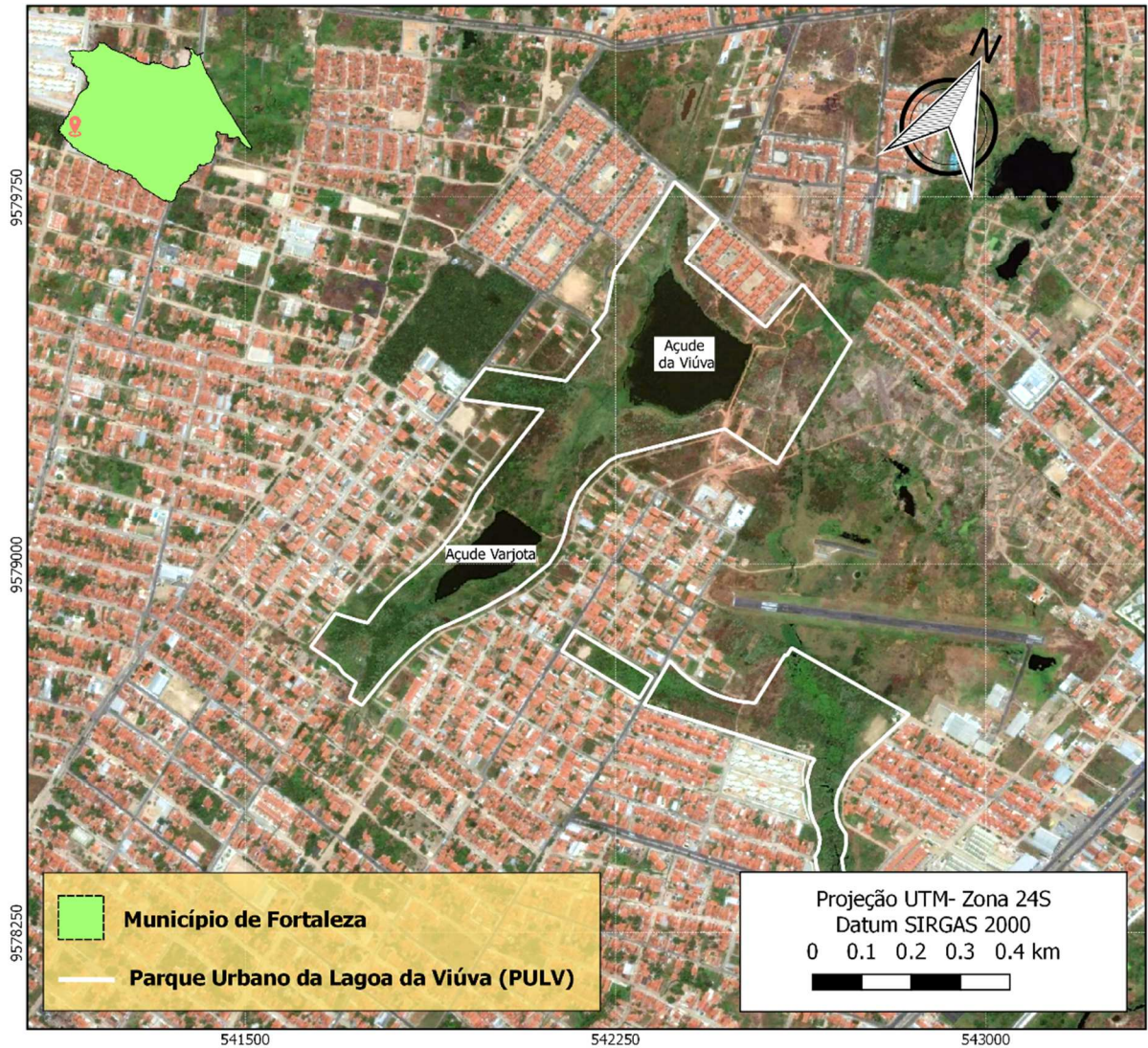


Fonte: Adaptado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2014.

O Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) foi acrescentado à categoria dos Parques Urbanos das Lagoas do Município de Fortaleza, em 09 de novembro de 2015, através do Decreto Municipal N° 13.687. Esta ação resultou de uma série de reivindicações de entidades envolvidas na luta pela preservação das lagoas e de movimentos ambientais da região do Grande Bom Jardim (GBJ). Algumas das reivindicações que motivaram a criação dessa área verde incluíam a urbanização, preservação e recuperação dos mananciais – configurados pelos açudes da Viúva e Varjota – para fins de uso público onde tanto as ocupações irregulares fossem proibidas quanto as condições naturais das áreas verdes do bairro Siqueira fossem preservadas

(RIBEIRO; COSTA; BASTOS, 2017, p. 1241). O PULV compreende a área dos dois açudes, duas quadras e a região denominada como Pulmão Verde do Siqueira, totalizando assim 398.564,5 m² de área, distribuídos em quatro trechos (FORTALEZA, 2015), como é mostrado na Figura 3.

Figura 3- Limites do Parque Urbano da Lagoa da Viúva



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2015.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração do Diagnóstico Ambiental, para a proposição do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva, envolveu as seguintes etapas:

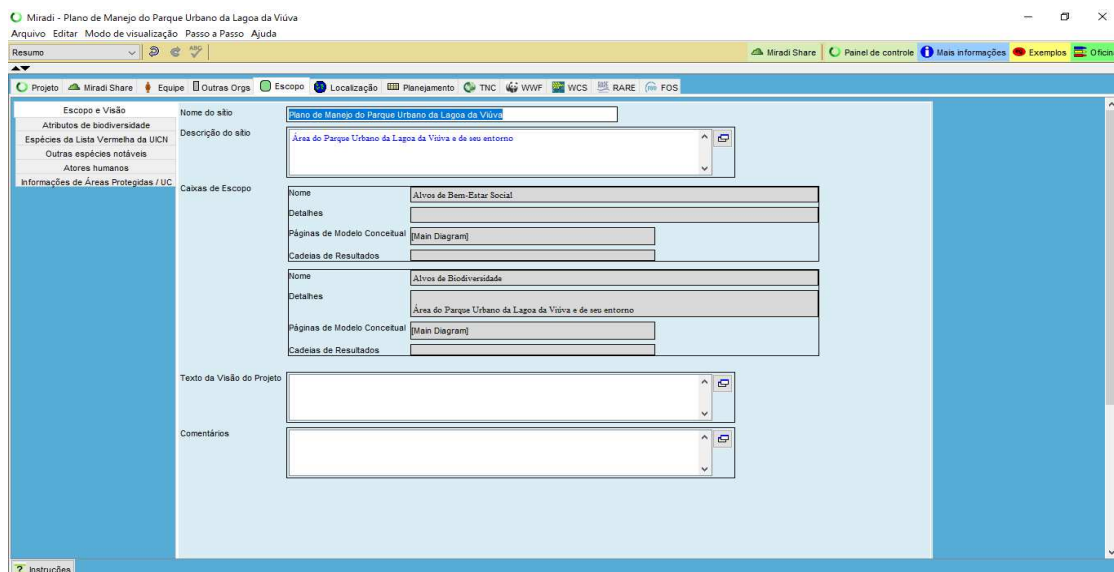
- i. Revisão bibliográfica sobre o tema Áreas Verdes, Espaços livres e Parques Urbanos;
- ii. Estudo do documento Lições Aprendidas sobre a etapa de planejamento em Planos de Manejo de UC, que apresenta a metodologia dos Padrões Abertos para a Conservação;
- iii. Estudo da metodologia dos Padrões Abertos para a Conservação (CMP), para posterior aplicação na etapa de planejamento;
- iv. Estudo da legislação municipal pertinente, para a definição correta das regiões estabelecidas no zoneamento da região de estudo;
- v. Escolha da área de estudo;
- vi. Trabalho de campo com acompanhamento da equipe da Gerência de Projetos (GEPRO), para o diagnóstico, identificação dos impactos e delimitação das áreas de influência;
- vii. Entrevistas para complementação dos dados obtidos em campo, realizadas nos seguintes órgãos: Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria das Cidades (SEC-Cidades) e Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE);
- viii. Análise do Relatório de Monitoramento do Parque Urbano Lagoa da Viúva e do Diagnóstico Sócio Participativo desta região, ambos elaborados pelo Centro de Defesa da Vida Herbert de Souza (CDVHS);
- ix. Análise de outros trabalhos desenvolvidos por acadêmicos, que versam sobre a região do Parque Urbano da Lagoa da Viúva e da região da bacia do Rio Maranguapinho.

Para a elaboração dos mapas que constam neste diagnóstico, a autora utilizou o software gratuito Quantum Gis (QGis) e as informações geoespaciais no formato de vetores (Shapefiles) disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMFor), Secretaria Municipal de Conservação e Serviço Públicos (SCSP), Autarquia de Urbanismo e Paisagismo

de Fortaleza (URBFOR), Secretaria das Cidades (SEC-Cidades), Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Alguns mapas foram cedidos pelos órgãos mencionados anteriormente.

Na etapa de planejamento, foi empregado o programa MIRADI, que permite a gestão adaptativa do projeto. A escolha desse programa é justificada pela facilidade em ilustrar o processo de planejamento, conforme o modelo conceitual em formato de diagrama, que é determinado pelos Padrões Abertos. A ferramenta facilitou a detecção dos principais pontos de intervenção e das estratégias necessárias para a realização do controle sobre as ameaças e da potencialização de oportunidades, que são apresentadas na forma da matriz de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (F.O.F.A.). A Figura 4 apresenta a interface do programa MIRADI.

Figura 4- Interface do programa MIRADI, versão 4.5.0



Fonte: MIRADI.

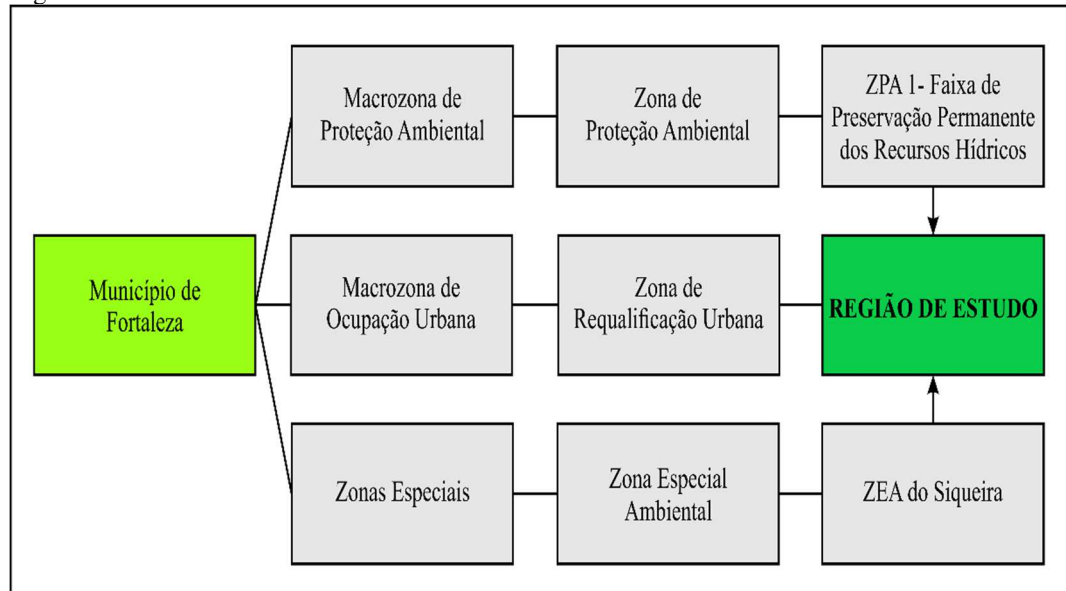
Para a elaboração do diagnóstico ambiental e antrópico foi realizada uma revisão bibliográfica. Foram utilizados os seguintes documentos: Análise geológica das paisagens e planejamento ambiental da bacia do Rio Maranguapinho, Ceará, Brasil, tese, de Judária Augusta Maia; e Planejamento Urbano: do institucional ao insurgente, uma análise sobre a atuação dos movimentos socioambientais na proteção dos bens comuns urbanos, dissertação, de Nágila Taissa Silva Frota.

3.1. Localização

O Parque Urbano da Lagoa da Viúva faz parte da Bacia do Rio Maranguapinho. Este, é o segundo maior rio do município de Fortaleza e está localizado na zona oeste da cidade e tem seu curso do Maranguapinho marcado pela poluição, proveniente de atividades antrópicas, sendo as mais pronunciadas o despejo de esgoto domiciliar, o desmatamento das áreas de proteção de sua margem, para a criação de animais e plantio de culturas de subsistência. Esta bacia é um cenário de constantes e significativas transformações do espaço urbano e é marcada por um histórico de degradação ambiental e de expressivas pressões urbanas, compreendendo uma região de fragilidade ambiental, muito suscetível aos processos de ocupação irregular.

O município de Fortaleza, de acordo a LUOS, Lei Complementar N° 236, de 11 de agosto de 2017, é dividido em Macrozonas e Zonas Especiais, que são definidas pelo poder municipal levando em consideração elementos naturais e antrópicos. A região de estudo compreende porções de duas Macrozonas definidas pela LUOS, além de uma Zona Especial Ambiental (ZEA), a Zona Especial Ambiental do Siqueira (ZEA- Siqueira). O macrozoneamento da região de estudo consta na Figura 5.

Figura 5- Macrozoneamento da Área de Estudo



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2017.

A área total do Parque é de 398.564,5 m², distribuídos em quatro trechos (FORTALEZA, 2014). Esta região é definida como uma Macrozona de Proteção Ambiental,

que compõe a subclasse Zona de Preservação Ambiental (ZPA 1). O termo ZPA-1 corresponde à Faixa de Preservação Permanente dos Recursos Hídricos e, para a ZEA-Siqueira, essa faixa é representada pelos açudes da Viúva e Varjota (RIBEIRO; COSTA; BASTOS, 2017, p. 1240). Além destes dois açudes, somam-se à área do Parque, duas quadras e uma região denominada Pulmão Verde do Siqueira (CDVHS, 2018).

3.2. Diagnóstico da área de estudo

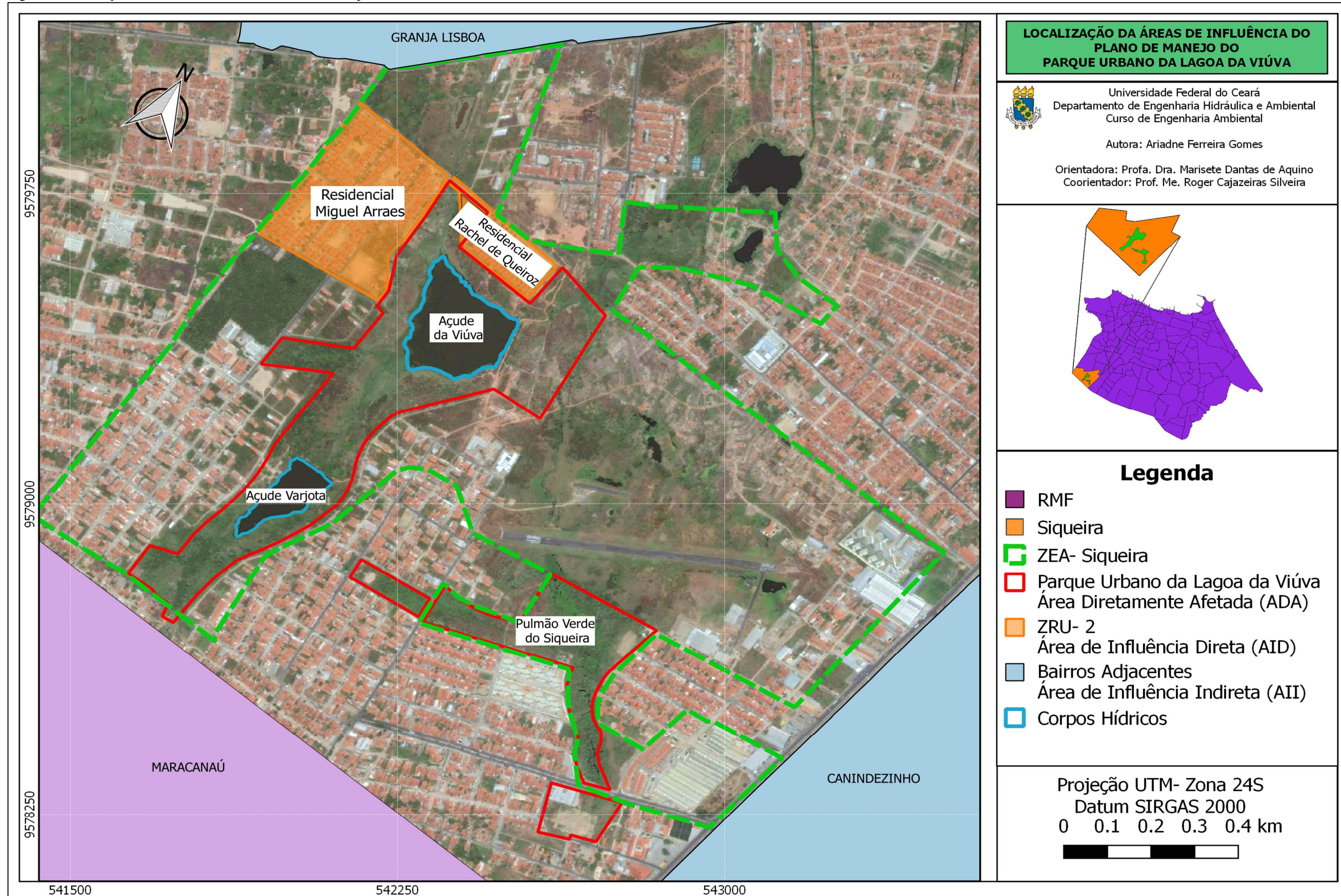
Para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PM-PULV) é necessária a realização de um diagnóstico que englobe os meios: físico, que é a compartimentação do espaço geográfico e ambiental através de um quadro sinóptico; ambiental, que está relacionado com a parte inicial da pesquisa de campo, constituindo uma ferramenta indispensável para que se tenha uma visão “em tempo real” da situação das condições relacionadas, principalmente, à vegetação, ao solo, ao ar e à água (GOMES, 2012) e do meio antrópico, que representa as relações entre as atividades humanas e seu possível impacto, positivo ou negativo, sobre a região de estudo.

A paisagem é o resultado de uma combinação dinâmica e instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dessa paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução (BERTRAND, 1972), desta forma, o planejamento das ações propostas no Plano de manejo do PULV deve estar pautado na compreensão efetiva desses processos. Somente a partir desta percepção é possível desenvolver um Plano de Manejo coerente.

Deste modo, para a realização do diagnóstico ambiental do PULV, foram definidas, as seguintes áreas: a Área Diretamente Afetada (ADA), região onde se efetivarão as ações propostas no Plano de Manejo do PULV e a Área de Influência Direta (AID), a região que abrange os recursos naturais, sociais e econômicos, diretamente afetados pelo PULV. Embora existente, a Área de Influência Indireta (AII) não foi considerada neste diagnóstico.

A ADA corresponde à região do Parque, delimitada pela poligonal que consta em seu decreto de criação (13.687/2015). Já a AID corresponde às edificações do entorno, destacadas aqui como os conjuntos habitacionais Miguel Arraes e Rachel de Queiroz. As áreas de influência são apresentadas na Figura 6.

Figura 6- Localização das áreas de influência do Plano de Manejo do PULV



Fonte: Elaborada pela autora, a partir de FORTALEZA, 2017 e FORTALEZA, 2015.

3.2.1.Diagnóstico dos meios físico e ambiental

3.2.1.1.Fatores Climáticos

O regime sazonal do Município de Fortaleza-CE é definido pela concentração pluviométrica, caracterizando-se por uma estação chuvosa e outra seca (FORTALEZA, 2010). Este regime é típico do clima tropical semiárido e recebe influência do fenômeno conhecido como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Associada a essa condição climática, está a recorrência de problemas relacionados à escassez de água e eventuais inundações. Por analogia, o Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) apresenta essas mesmas condições climáticas.

3.2.1.2.Recursos Hídricos

O clima é um fator determinante das condições ambientais, à medida que influencia a distribuição e a disponibilidade dos recursos hídricos e controla a ação dos processos exógenos (SOUZA, 2009). Os recursos hídricos da região de estudo compreendem o açude da Viúva, de maior extensão, que nomeia a UC, e o açude Varjota. A Figura 1 mostra o açude da Viúva, localizado entre os residenciais do PROMURB, Rachel de Queiroz (direita) e Miguel Arraes (esquerda).

Figura 7- Açude da Viúva



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

3.2.1.3.Solos

A formação dos solos é resultante da ação integrada do intemperismo sobre os diversos componentes geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e fitoecológicos, bem como da ação dos agentes antrópicos, que formam e modificam a paisagem. O solo de determinada região apresentará as características do tipo de rocha que o originou, do agente e do grau de intemperismo que sofreu, e da região onde ocorreu a deposição e o acúmulo desses sedimentos.

A região do PULV é uma área de Planície Fluvial, uma zona de acumulação natural que, por essa característica apresenta solos argilosos, de coloração vermelha e amarela. Este tipo de solo é característico de regiões em que predomina o intemperismo químico, cujo principal agente é a água.

3.2.1.4.Vegetação

A vegetação do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) é típica do bioma Caatinga, único exclusivamente brasileiro, com destaque para a carnaubeira (*Copernícia prunífera*), um tipo de palmeira que pertence à família das *Areaceae* e que habita exclusivamente as margens de rios da região semiárida do Nordeste brasileiro, principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí (DANTAS, 2014). Essa vegetação é bastante explorada pela atividade extrativa e tende a desaparecer.

Durante a visita foi observado que muitas carnaubeiras haviam sido cortadas. Essa situação decorre do processo desordenado de expansão urbana que, em decorrência das ocupações irregulares, suprime a vegetação nativa. É importante ressaltar que a carnaúba foi instituída como o símbolo do Estado do Ceará, através do Decreto Estadual Nº 27.413, de 30 de março de 2004. A derrubada e o corte dessa espécie dependem de autorização. De acordo com Bizerra (2017), esta lei considera a importância da conservação da biodiversidade, do desenvolvimento sustentável e do reconhecimento do valor histórico, cultural e paisagístico da árvore.

Na Figura 8 são apresentadas as características do solo e da vegetação do Parque. É possível observar que o componente da flora, representado principalmente pelo carnaubal, está desmatado. A vegetação que protege o entorno dos açudes, denominada mata ciliar, também está devastada. Essa situação decorre das seguintes atividades antrópicas: limpeza do

terreno para construção de moradias, plantio de culturas e de pastagens para animais, utilização da madeira da carnaúba como material de construção, dentre outras.

Figura 8- Características de solo e vegetação do PULV



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

3.2.1.5. Fauna

As principais espécies de fauna que habitam a região são: peixes, caranguejos, siris, camarões e algumas espécies de animais que vivem em "habitat" aquático como frango d'água, rãs, sapos, algumas espécies de répteis como calango, lagartixa e muitas cobras, destacando-se a jararaca, a cascavel, a preta, a verde, a capim e a papa-ovos. Relatos de moradores indicaram a existência de animais silvestres, raposas. Também há ocorrência de mamíferos como rato, catita, guabiru, soim e preá.

Constatou-se a existência de pontos de acúmulo de lixo e detritos às margens dos corpos hídricos. Esses detritos servem de alimento e moradia para insetos, répteis e mamíferos que habitam a região do Parque Urbano da Lagoa da Viúva. A Figura 8 ilustra a situação observada. Na imagem a carcaça de um animal de grande porte, provavelmente uma vaca que estava nas proximidades do Açude da Viúva.

Figura 9- Pontos de acúmulo de lixo e detritos



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

3.2.2.O diagnóstico do meio antrópico

3.2.2.1.A antropização no entorno do PULV: O PROMURB

O processo de antropização percebido na região do entorno do PULV tem sua maior expressão nos componentes de habitação popular resultantes do Projeto de Melhorias Ambiental e Urbana do Rio Maranguapinho (PROMURB). Essas habitações pertencem à Macrozona de Ocupação Urbana do município de Fortaleza e são definidas pela Zona de Requalificação Urbana 2 (ZRU 2).

O Projeto de Melhorias Urbana e Ambiental do Rio Maranguapinho (PROMURB) foi lançado pelo Governo Estadual no ano de 2008 e resultou da parceria entre este e o Governo Federal. O projeto atuou na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), abrangendo os municípios de Fortaleza, Maranguape, Maracanaú e Caucaia.

O PROMURB, integrante do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC-1 e PAC- 2), do Governo Federal, tinha entre seus propósitos solucionar a gravidade da situação ambiental do Rio Maranguapinho e o drama das populações afetadas pelas constantes inundações e alagamentos. Para isso, o projeto tinha como objetivo principal a melhoria das condições de habitabilidade da população que residia na faixa de alagamento, em situação de

alto risco, e nas áreas adjacentes ao Rio, que sofria processos de alagamentos temporários de alta recorrência e recuperação socioambiental do Rio Maranguapinho (CEARÁ, 2007).

Para que as melhorias do PROMURB fossem alcançadas, foram definidos alguns objetivos específicos, dentre os quais, o atendimento à população de baixa renda, com a doação de habitações populares, culminou na expansão e na ocupação nas proximidades do PULV.

Dentre os componentes do projeto, dois dos empreendimentos de habitação popular e recebem influência direta do PULV. Os Residenciais Miguel Arraes e Rachel de Queiroz são apresentados como Área de Influência Direta (AID) das ações previstas no Plano de Manejo do Parque. Os indicadores destes empreendimentos constam na Tabela 1.

Tabela 1– Quantidade de habitações do PROMURB na AID do PULV

Projeto/ Ações	Tipo de Habitação	Quantidade/ Unidades
Residencial Miguel Arraes (Antigo Açude da Viúva I)	APTO	1.212
Residencial Rachel de Queiroz (Antigo Açude da Viúva II)	APTO	324
TOTAL GERAL		1.536

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de CEARÁ, 2009.

A Figura 10, cortesia de Silveira, mostra o Residencial Rachel de Queiroz, ainda em sua fase de construção.

Figura 10- Fundação em alvenaria do Residencial Rachel de Queiroz



Fonte: Cortesia de SILVEIRA, 2010.

A Figura 11, cortesia da Secretaria das Cidades, mostra a vista aérea do Residencial Rachel de Queiroz, já implantado. Nela, é apresentada, além da visão panorâmica, a vista da área comum do interior do condomínio.

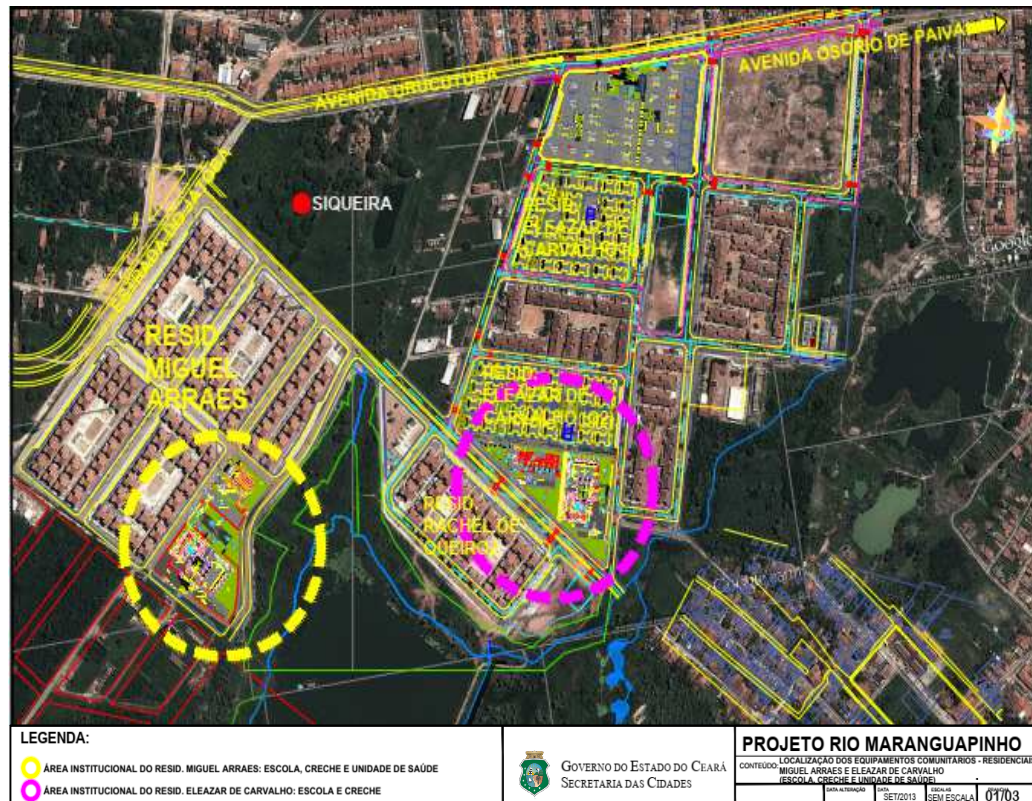
Figura 11- Residencial Rachel de Queiroz, vista panorâmica e vista da área comum



Fonte: Cortesia de CEARÁ, 2016.

Até a data das visitas, no ano de 2017, haviam sido entregues apenas as infraestruturas dos condomínios. As demais ações dependem de consórcios firmados entre Estado e Município. Há previsão de projetos para a requalificação da malha urbana desta região, por parte da Prefeitura de Fortaleza. Porém, segundo a Prefeitura de Fortaleza, as melhorias só poderão ser executadas após a finalização das obras de responsabilidade do Governo Estadual. Há previsão de instalação de três equipamentos urbanos na área institucional do Residencial Miguel Arraes: uma escola, uma creche e uma unidade de saúde, conforme é apresentado na Figura 12.

Figura 12- Equipamentos urbanos a serem implantados no Miguel Arraes



Fonte: CEARÁ, 2018.

Após esta análise, é possível relacionar a implantação das moradias do PROMURB aos impactos negativos gerados sobre a região do Parque. Estes impactos podem ser exemplificados nos despejos de resíduos, criação de animais e especulação imobiliária nesta região.

3.2.2.2. A antropização dentro do PULV

Além do processo de antropização na AID, mencionados anteriormente, a região do Parque Urbano da Lagoa da Viúva, na Área de Diretamente Afetada (ADA), recebe o impacto antrópico negativo, principalmente devido às seguintes atividades:

- a) uso residencial, caracterizado pelo surgimento de novas edificações construídas com taipa, madeira, lona e plástico e que abrigam famílias provenientes de outras ocupações e;

- b) uso agropecuário é caracterizado pelo cultivo de culturas (feijão e milho) e pela criação de animais (patos, galinhas e gado).

As Figuras 13 e 14 apresentam as situações descritas acima.

Figura 13- Criação de aves dentro da área do PULV



Fonte: CDVHS, 2018.

Figura 14- Demarcação de novos “lotes” no PULV



Foto: Acervo pessoal, 2017.

Além do registro fotográfico realizado pela autora, em 2017, o Relatório de Monitoramento, elaborado no ano posterior, apontou a continuidade das práticas. A Figura 15,

retirada do Relatório de Monitoramento, mostra uma residência irregular estabelecida dentro da área legal do Parque.

Figura 15- Consolidação de imóveis no interior do PULV (ADA)



Fonte: CDVHS, 2018.

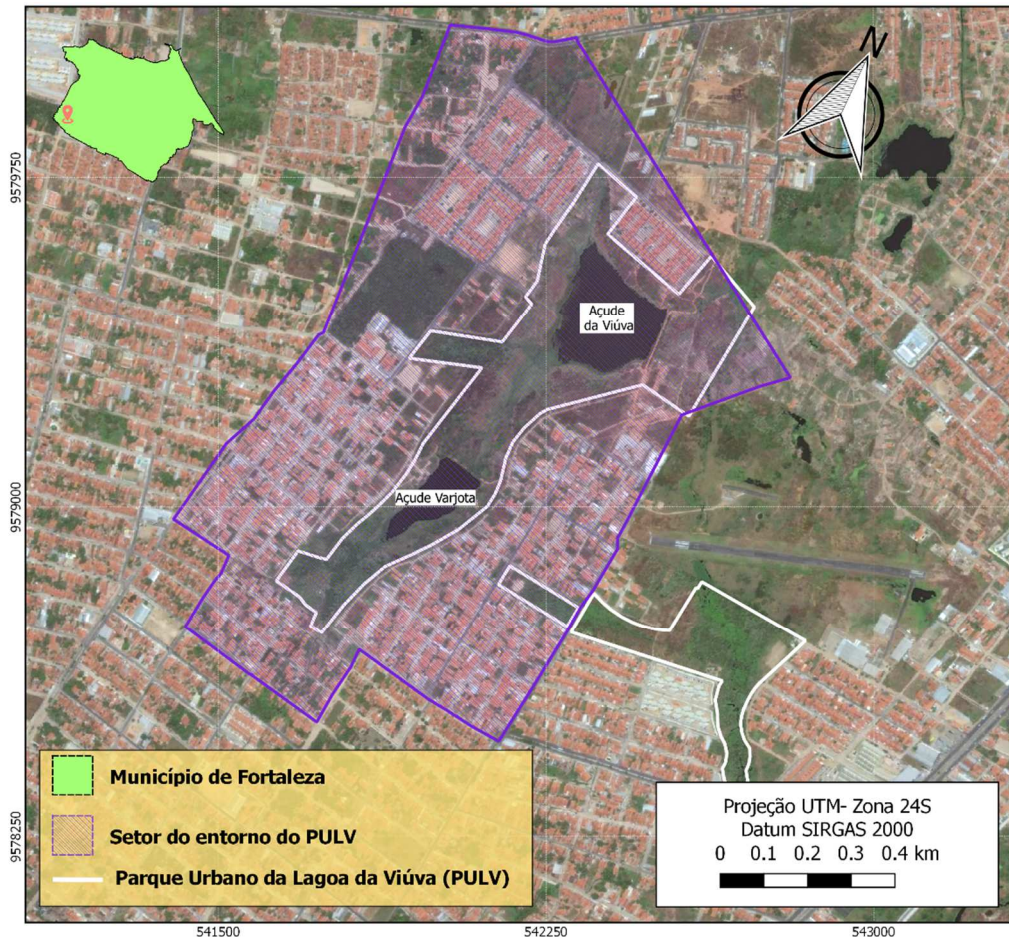
Finaliza-se esta seção com o entendimento de que o processo de antropização, tanto no entorno quanto na região do PULV, prejudica o desenvolvimento desta área verde, que pode propiciar à população momentos de lazer e contato com a natureza além da possibilidade de dinamizar as melhorias urbanas propostas pelo PROMURB, uma vez que um parque urbano como o PULV, quando atendidas suas funções básicas, pode atuar como um equipamento importante na cidade, desempenhando funções ecológicas e sociais (RIBEIRO; COSTA; BASTOS, 2017, p. 1237).

3.2.2.3. Condições de Saneamento Ambiental no entorno do PULV

Os componentes apresentados nesta seção correspondem aos eixos do saneamento básico, ou seja, água, esgoto, limpeza e drenagem (PICINI; FORTINI, 2009). A região de estudo é o setor censitário número 230440070100060, que de acordo com a classificação do IBGE, pode ser interpretada da seguinte maneira: 23 é a Unidade da Federação (região

Nordeste), 04400 é o Município (Fortaleza), 70 equivale ao Distrito (Mondubim), 10 é o Subdistrito (Siqueira) e 0060 o setor. A Figura apresenta o setor censitário do PULV.

Figura 16- Setor do entorno do PULV. Fonte: Adaptado de PLEM autora, a partir de IBGE, 2018.



Do levantamento realizado, foi constatado que, dentre as 574 unidades pesquisadas no ano de 2010, 100% dos domicílios tinham acesso à água para abastecimento; 99,83% possuíam banheiros; 98% contavam com coleta de lixo e apenas 0,35% contava com algum tipo de sistema de drenagem, considerado por boca de lobo ou bueiro.

O abastecimento de água ocorria com 98% de residências ligadas à rede de abastecimento geral; 1,39% adquiria água por meio de poços e nascentes e 0,17% tinham outras formas de abastecimento.

O destino do esgoto era realizado com 4,36 % de ligações à rede geral de esgoto, 2,96% utilizavam fossa séptica; 92,51% empregava fossa rudimentar e 0,17% realizava este despejo de outras formas.

A coleta de lixo era realizada com 97,91% dos resíduos coletados pelo serviço de limpeza; 1,22% queimado; 0,17% enterrado na propriedade; 0,52% despejado em terreno baldio e 0,18% tinha outro destino.

O serviço de drenagem foi considerado pelo número de bocas de lobo e ou bueiros, considerando 99,65% da região drenada à época do estudo realizado pelo IBGE.

A síntese dos parâmetros de saneamento é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2- Informações sobre saneamento no entorno PULV

Abastecimento de água					
Rede geral	Poço na propriedade		Cisterna	Outra	
565	8		0	1	
Despejo de esgoto (dispõe de sanitário)					
Rede geral	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio / lago	Outra
25	17	531	0	0	1
Coleta/ destino de lixo					
Serviço de limpeza/ caçamba	Queimado na propriedade	Enterrado na propriedade	Terreno baldio/ logradouro	Rio/ lago	Outra
562	7	1	3	0	1
Serviço de drenagem					
Possui bueiro/ boca de lobo			Não possui bueiro/ boca de lobo		
2			572		

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de IBGE, 2010.

Apenas com as informações referentes ao Censo, realizado em 2010, a realidade do entorno do PULV não é bem representada. Assim, buscou-se junto a outros órgãos informações atualizadas sobre a região. A necessidade dessa nova investigação é resultado, em grande parte, devido à instalação dos residenciais do PROMURB, ocorrida em 2012, e que acarretou em um aumento populacional de, pelo menos, 1536 famílias, como é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3- Projeto Rio Maranguapinho PAC 1| Habitação- Resumo Residenciais

Projeto Maranguapinho			
Empreendimentos	Qtde. UHS	Contratada	Entrega das unidades
Residencial Miguel Arraes (Viúva I)	1212	Engexata	2012
Residencial Rachel de Queiroz (Viúva II)	324		

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de CEARÁ, 2009.

As informações mais atuais sobre a região do entorno do Parque Urbano da Lagoa da Viúva são apresentadas a seguir.

3.2.2.3.1. Abastecimento de água

O índice de abastecimento de água na região do entorno do Parque Urbano da Lagoa da Viúva é de aproximadamente 44%, considerando as ligações ativas com relação ao quadro total. A Tabela 4 apresenta o quadro geral de abastecimento de água, de acordo com os dados fornecidos pela CAGECE.

Tabela 4- Quadro geral dos sistemas de água no entorno do PULV

Quadro geral	Água
Total	6134
Ativo	2710
Potencial/ Factível	2505
Cortada/ Suspensa	913
Suprimida	6
Vazão de água [L/s]	12,45

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de CAGECE, 2018.

3.2.2.3.2. Esgoto

A quantidade de residências que estão ligadas à rede de esgoto é pequena, quando comparado ao número de domicílios ligados à rede de abastecimento de água. O quadro atual apresenta um índice de 0,07% de redes ativas. A baixa adesão decorre, muitas vezes, dos custos relacionados a este serviço. A Tabela 5 mostra o quadro geral de abastecimento de esgoto.

Tabela 5- Quadro geral dos sistemas de esgoto no entorno do PULV

Quadro geral	Esgoto
Total	6134
Ativo	439
Potencial/ Factível	5671

Cortada/ Suspensa	24
Suprimida	0

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de CAGECE, 2018.

A principal forma de disposição do efluente na região do entorno do PULV é feita por meio de soluções individuais, fossas sépticas e sumidouros. A partir do exposto, é possível a formulação de uma hipótese para uma situação observada no Parque: os açudes apresentavam coloração esverdeada, o que pode ser um indicador do fenômeno conhecido como eutrofização.

De acordo com Piveli e Kato (2006), a eutrofização é uma condição de um corpo hídrico que advém de compostos nitrogenados que, uma vez descarregados em águas naturais, conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos (esgoto), provocam o enriquecimento do meio tornando-o mais fértil e possibilitando o crescimento, em maior extensão, dos seres vivos que utilizam esses nutrientes, especialmente as algas. Na Figura 17 é mostrada a colocação esverdeada do açude Varjota.

Figura 17- Margem do Açude Varjota apresentando coloração esverdeada



Fonte: Acervo pessoal, 2017.

A imagem acima pode indicar a floração excessiva de algas. O fenômeno decorre da proliferação excessiva de microorganismos aquáticos, principalmente as algas, e pode causar mudança na coloração da água e/ou a formação de uma camada espessa na superfície do corpo hídrico. A longo prazo, este fenômeno pode contribuir para a eutrofização do meio.

Conforme o exposto, formulou-se a seguinte hipótese:

- a) se o processo construtivo das fossas e sumidouros não foi executado corretamente e, desta forma, o sistema de tratamento e disposição final do esgoto seja pouco eficiente, e considerando uma situação em que o efluente percola através de fissuras no sistema, é possível que haja a contaminação do lençol freático;
- b) o lençol subterrâneo é responsável por alimentar os açudes. Se a hipótese acima for verdadeira, os açudes do PULV recebem a contaminação advinda do esgoto;
- c) o efluente do esgoto doméstico é rico em compostos de nitrogênio e fósforo e seu despejo em um corpo hídrico pode ocasionar o processo de eutrofização descrito anteriormente.

Um indicador de contaminação de origem fecal é a *Escherichia coli* (*E. coli*), a principal bactéria do grupo de coliformes fecais (termotolerantes), sendo abundante em fezes humanas e de animais (VON SPERLING, 2005). A *E. coli* é um parâmetro utilizado para a determinação da balneabilidade de um corpo hídrico e acordo com a Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro de 2000, que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, as águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada, dentre outros, valor obtido na última amostragem superior a 2000 *Escherichia coli*.

Para caracterizar a balneabilidade dos corpos hídricos da região PULV foi considerado o resultado das análises da qualidade de água para dos açudes, realizadas pela SEUMA. Os diagnósticos mais recentes sobre o Açude da Viúva são referentes ao período entre dezembro de 2016 a outubro de 2017. Foi apontado que, dentre os 32 pontos de coleta, avaliados segundo a metodologia da Resolução CONAMA Nº 274/2000, apenas em 25 % das análises a água estava própria para o banho. A SEUMA não realizou análises para o Açude Varjota. O Gráfico 1 apresenta o resultado desta análise.

Tabela 6- Resultado das análises da qualidade de água do Açude da Viúva

Análises da qualidade de água do Açude da Viúva		
Resultado	Própria	Imprópria
Contagem no período	8	24
Porcentagem	25%	75%

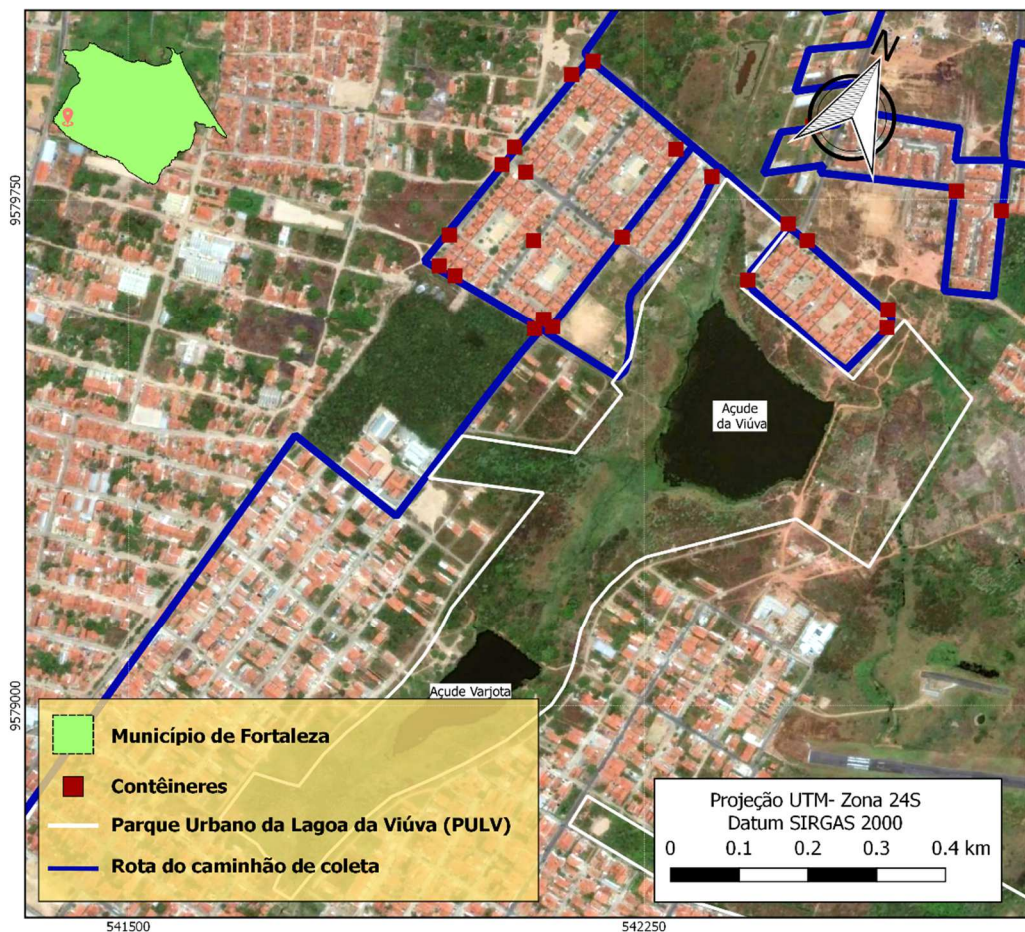
Fonte: Adaptado pela autora, a partir FORTALEZA, 2018.

3.2.2.3.3. Resíduos Sólidos

Outro componente do saneamento básico, que interfere na balneabilidade de um corpo hídrico, é a presença de lixo. De acordo com a Resolução do CONAMA Nº 274 as águas serão consideradas impróprias, para fins recreativos, quando, no trecho avaliado, forem verificadas algumas ocorrências, dentre as quais, despejos de resíduos sólidos ou líquidos.

Para avaliação dos serviços de coleta de resíduos na região, foi realizada entrevista com funcionários da Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP). De acordo com estes, o entorno do Parque corresponde ao setor 5006 D, do bairro Siqueira. Neste, a coleta de lixo é realizada nos dias de segunda, quarta e sexta-feira a partir das 06h20min. São utilizados os seguintes equipamentos: compactador, microcoletor e contêiner. A Figura 15 apresenta a rota utilizada pelos caminhões de coleta e os pontos de contêineres da região.

Figura 18- Rota do caminhão de coleta de resíduos e pontos com contêineres



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2018.

A média de resíduos sólidos coletados por mês é 670 toneladas. A composição gravimétrica dos resíduos sólidos é uma variável física que constitui uma informação importante para a compreensão de seu comportamento. Esta variável é expressa através do percentual de cada componente, relacionado com o peso total da amostra dos resíduos. A composição gravimétrica para os resíduos do PULV apresentou a seguinte relação: 42,1 % de orgânicos; 23,6 % recicláveis e 34,3% rejeitos.

A partir do exposto, considera-se necessária a avaliação sobre a gestão do resíduo quando da elaboração de um Plano de Manejo. O lixo gerado no entorno da área protegida, quando não gerido adequadamente, impacta negativamente essa região. O descarte inadequado desse lixo contribui para a degradação da qualidade ambiental da área protegida, poluindo o solo, a água e o ar e permite ainda a proliferação de agentes causadores de doenças, interferido negativamente na qualidade de vida da população que reside nas proximidades da UC e de seus frequentadores. A limpeza urbana, dentre os serviços de saneamento, tende a ser o primeiro que chega às áreas recém ocupadas. Durante a entrevista realizada com o senhor Wandemberg, da SCSP, foi relatado o seguinte:

Após uma ocupação, um dos primeiros serviços públicos que chega é a coleta de resíduos, porque à medida que a população se instala ela passa a gerar lixo. Então se o Estado ou o Município não chegar com a coleta do lixo, vai se tornar um problema maior porque eles vão fazer esse descarte inadequado, vão tocar fogo, vão formar pequenos lixões nas proximidades. Então, o primeiro passo, até mesmo antes de chegar a infraestrutura de água, de esgoto, drenagem, pavimentação e iluminação, é a coleta do lixo.

3.2.2.3.4. Drenagem

Sobre o componente de drenagem não foram consideradas novas infraestruturas além daquelas que constam no relatório do Censo de 2010. Durante as visitas, não foram percebidas novas intervenções relativas a este componente na região do entorno do Parque.

Contudo, foi realizada uma intervenção de reparo na barragem do açude da Viúva, que, em decorrência das chuvas deste ano acabou sendo rompida. Esta ação foi realizada pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Limpeza, que também tem por responsabilidade a atuação na gestão física, caracterizada pela manutenção e melhoria da infraestrutura dos parques da capital. A Figura 19, cortesia do senhor Gustavo, da SCSP, mostra o trabalho de recuperação da barragem do açude da Viúva, realizado no início deste ano.

Figura 19- Recuperação da barragem do açude da Viúva



Fonte: Cortesia da FORTALEZA, 2018.

3.2.2.4. Condições de Infraestrutura no entorno e na região do PULV

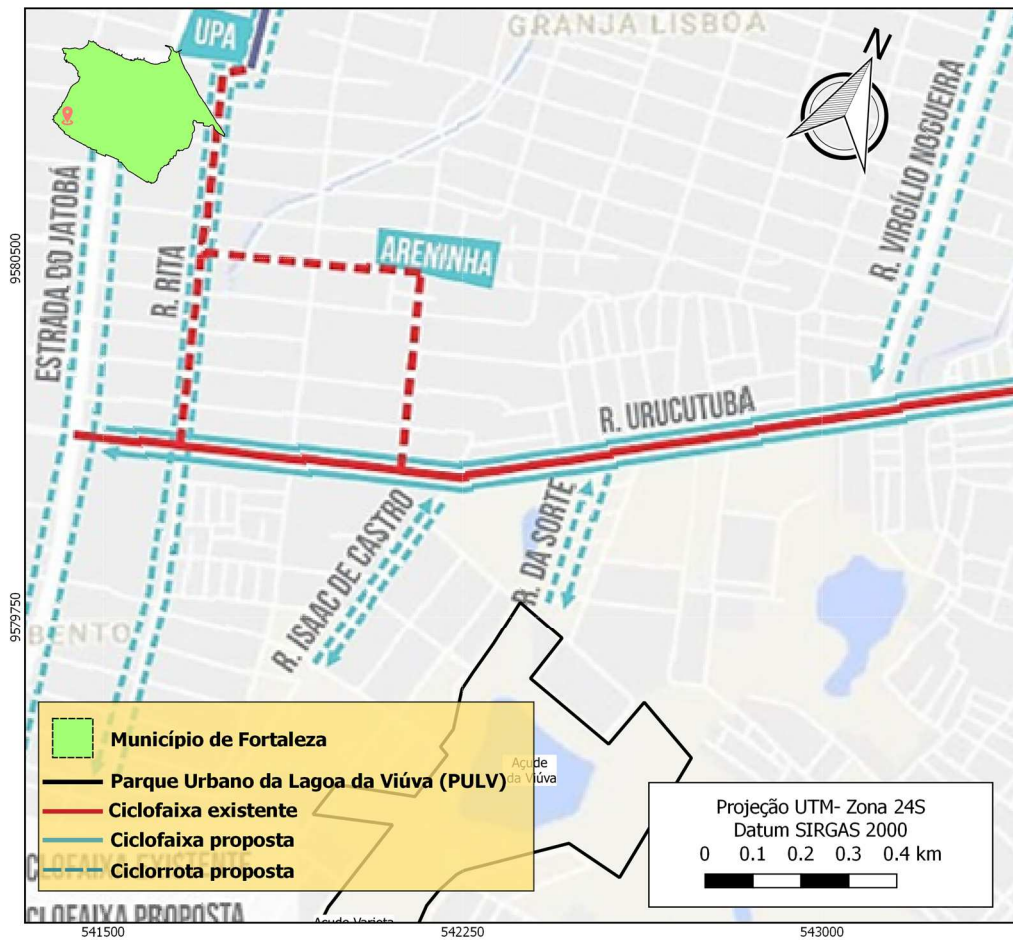
As discussões sobre as condições de infraestrutura no entorno do PULV são apresentadas sob a perspectiva dos dois dos principais problemas, apontados pelo Diagnóstico Sócio participativo da região do Grande Bom Jardim.

3.2.2.4.1. Condição de malha viária que dá acesso ao PULV

Os problemas relacionados à malha viária dificultam o acesso de caminhões de limpeza urbana, dos transportes públicos e dos frequentadores do Parque. Sob a perspectiva das melhorias realizadas em vias de trânsito no entorno do Parque Urbano da Lagoa de Viúva (PULV), o Binário do Bom Jardim é apontado como uma ação estrutural que beneficia a região.

O Binário do Bom Jardim, idealizado entre as ruas São Francisco e Pedro Martins, tem por objetivo reordenar o fluxo do tráfego, dando sentidos únicos às vias que funcionavam em sistema duplo e, desta forma, reduzindo conflitos nas conversões dos cruzamentos, e incentiva o transporte não motorizado, uma vez que, juntamente com o binário foram implantadas ciclofaixas e ciclorrotas, possibilitando, assim, uma mobilidade urbana mais democrática. A Figura 20 apresenta o Binário do Bom Jardim.

Figura 20- Binário do Bom Jardim



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2018.

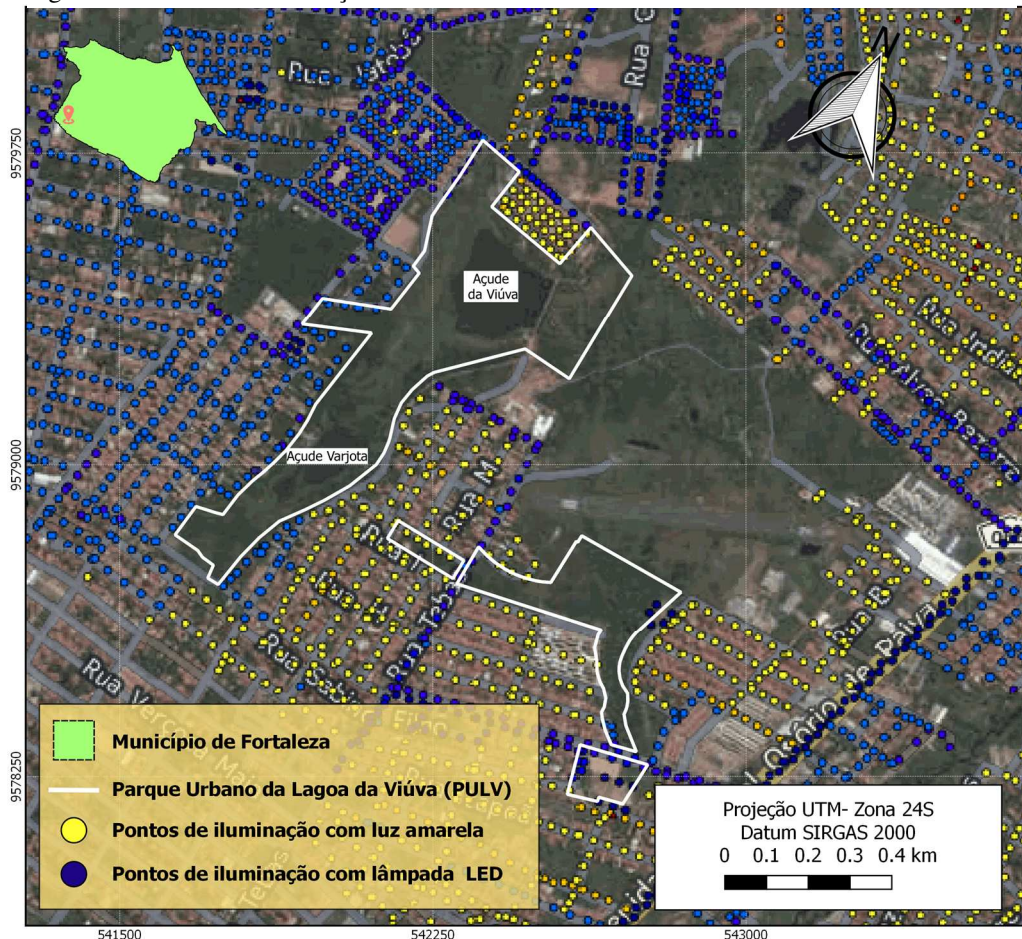
A instalação do Binário do Bom Jardim, além de facilitar o tráfego na região, pode auxiliar nas ações desenvolvidas por associações comunitárias, que lutam pelos espaços verdes do Grande Bom Jardim, e desenvolvem atividades com passeios ciclísticos e trilhas ecológicas.

3.2.2.4.2. Iluminação no entorno do PULV

Uma melhoria que pode colaborar para diminuição da insegurança na região do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) é a substituição das lâmpadas amarelas por lâmpadas de LED. A estratégia faz parte das ações previstas no Programa Fortaleza Iluminada, que integra o Plano Plurianual (2018-2022), Lei Nº 010.645, de 23 de novembro de 2017. A justificativa para essa substituição é garantir mais segurança e conforto à população, fomentando a economia e sociabilização das comunidades, que voltam a fazer uso dos espaços

públicos com maior frequência e regularidade, de acordo com a descrição do Programa. A Figura 21 mostra a região no entorno do PULV cujas lâmpadas foram substituídas.

Figura 21- Pontos de iluminação no entorno do PULV



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de FORTALEZA, 2018.

3.3. A elaboração do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva

3.3.1. Visão geral do processo de planejamento (Padrões Abertos)

O Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PM-PULV) foi elaborado com base nos resultados do diagnóstico apresentado na seção anterior. O PM-PULV foi elaborado com base no método proposto pela Aliança para as Medidas de Conservação (CMP), denominado Padrões Abertos para a Prática da Conservação, versão 3.0. Este método é organizado em um ciclo de gestão de projetos, baseado no Manejo Adaptativo, e apresenta cinco passos que compreendem:

- a) 1º passo: conceitualização da visão do projeto e do contexto em que se insere;
- b) 2º passo: planejamento das ações e do monitoramento;
- c) 3º passo: implementação das ações e do monitoramento;
- d) 4º passo: análise dos dados, utilização dos resultados e adaptação das ações;
- e) 5º passo: documentação e compartilhamento do aprendizado.

A Figura 22 apresenta o ciclo de gestão de projetos dos Padrões Abertos.

Figura 22- Ciclo de gestão de projetos dos Padrões Abertos da CMP, versão 3.0



Fonte: Adaptado pela autora, a partir CMP, 2013.

O PM-PULV corresponde às duas primeiras etapas dos Padrões Abertos. No Plano de Manejo são apresentadas a visão do projeto e o contexto em que este está inserido (1º passo) e o planejamento das ações e do monitoramento (2º passo).

As demais etapas observadas na metodologia dos Padrões Abertos, implementação das ações de monitoramento (3º passo), análise dos dados, utilização dos resultados e adaptação das ações (4º passo) e documentação e compartilhamento do aprendizado (5º passo) devem ser realizadas pela equipe gestora da unidade de conservação. Conforme prevê o Decreto de criação e regulamentação das Lagoas Municipais de Fortaleza (15.286/ 2014), a equipe gestora deverá ser composta por membros do Conselho Consultivo (sociedade civil) e representantes dos órgãos do poder público municipal.

Os Padrões Abertos serviram de estrutura para o desenvolvimento do programa computacional MIRADI. A escolha deste programa, que permite a gestão adaptativa, é justificada pela facilidade em ilustrar o processo de planejamento, realizado no formato de diagrama, determinado pelos Padrões Abertos. Essa ferramenta facilita a detecção dos pontos de intervenção e das estratégias necessárias para realizar o controle sobre as ameaças observadas. Permite ainda inferir as oportunidades, que serão potencializadas, e as fraquezas, que devem ser controladas. Os pontos fracos e fortes, oportunidades e ameaças são apresentados no formato de uma matriz, denominada matriz F.O.F.A. (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças).

3.3.2.A Equipe de Planejamento

A etapa de planejamento determinada nos Padrões Abertos compreende a elaboração deste trabalho. A equipe de planejamento, responsável pela elaboração da proposta de Plano de Manejo para o PULV é constituída pela autora, orientadora e coorientador. A escolha desta equipe tem como finalidade elaborar uma proposta de Plano de Manejo considerando diferentes perspectivas.

3.3.3.Escopo

O escopo é a área de abrangência geográfica para o presente Plano de Manejo e inclui a área do PULV e seu entorno, consideradas ADA e AID, respectivamente.

3.3.4. Visão

Ser referência na preservação, conservação e uso múltiplo sustentável da faixa de preservação permanente dos recursos hídricos no município de Fortaleza, valorizando o conhecimento da biodiversidade e contribuindo para melhorar a qualidade de vida da comunidade residente no entorno do PULV. Propiciar a geração de conhecimentos com ênfase nas atividades de educação ambiental ofertando um espaço dotado de infraestrutura e equipamentos de lazer urbano promovendo o desenvolvimento e a conservação do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

3.3.5. Avaliação estratégica: análise situacional e modelo conceitual

Nesta etapa foram avaliados os fatores físicos, naturais e antrópicos atuantes no PULV identificados na fase de diagnóstico. A avaliação estratégica tem por objetivo a identificação e a compreensão das ameaças e das potencialidades inerentes àquela região e por meio desta é possível a elaboração da matriz de gestão F.O.F.A, que corresponde a uma matriz estratégica com indicação dos pontos fracos e fortes, ameaças e oportunidades (CEAPM, 2015).

A análise situacional do PULV identificou como elementos alvos de conservação, os referentes à biodiversidade, meios físico e natural, e ao bem-estar social. Os alvos de biodiversidade são a base para o planejamento, pois permitem identificar as principais forças e fraquezas que atuam na área de estudo, influenciando os alvos de conservação.

3.3.5.1. Os Alvos de Biodiversidade e de Bem-Estar Social

São os parâmetros básicos utilizados para a conservação de uma área, selecionados com a finalidade de embasar o planejamento (ICMBIO, 2016). Os Alvos de Biodiversidade considerados para este trabalho foram as espécies e os processos ecológicos do PULV, e os Alvos de Bem-Estar Social, os aspectos sociais, culturais e econômicos associados à região.

Para definição dos Alvos de Biodiversidade e Alvos de Bem-Estar Social do PULV foram considerados os objetivos gerais dessa categoria de conservação. Os elementos representativos da biodiversidade são os aspectos sociais, culturais e econômicos conectados a essa região.

3.3.5.2. Os Alvos de Biodiversidade

Foram selecionados quatro alvos de biodiversidade a serem considerados como a base de orientação para o planejamento do PM-PULV, sendo eles:

- a) os açudes da Viúva e Varjota: que recebem influência direta das ações antrópicas da população que reside no entorno do Parque da Lagoa da Viúva. Os açudes constituem uma opção de lazer e recreação para as populações de seu entorno. Os parâmetros de balneabilidade destes corpos hídricos devem estar de acordo com a CONAMA Nº 274, de 2000. Promover a condição de qualidade de água nos açudes da Viúva e Varjota é importante, tanto pela função ecológica quanto pela função social que estes exercem;
- b) a mata ciliar: a recuperação e manutenção da mata ciliar no entorno dos açudes é importante para manutenção da função ecológica que estas exercem. A recuperação e preservação da mata ciliar constitui estratégia para a proteção dos açudes e também para a manutenção da sua função social e local;
- c) o uso e a ocupação do solo: efetivação da indisponibilidade do uso do solo da região do PULV para a construção de moradias, criação de animais e plantio de culturas.
- d) o carnaúbal: a carnaúba (*Copermeia cerifera*) configura-se como uma vegetação típica da caatinga e símbolo do Estado do Ceará, é protegida por lei;
- e) a delimitação física do PULV: atua como forma de permitir que os objetivos da UC sejam alcançados. Deve permitir o acesso da população residente no entorno do Parque, que deve ser uma área de uso comum, delimitada e ordenada.

3.3.5.3. Os Alvos de Bem-Estar Social

A identificação dos Alvos de Bem-Estar Social foi realizada conforme os aspectos estabelecidos pela Avaliação Ecológica do Milênio, realizada pela ONU em 2005, que relaciona o bem-estar humano aos serviços ecossistêmicos que estão ligados às condições de saúde, segurança, relações sociais, vida digna e liberdade de escolha.

Deste modo, são Alvos de Bem-Estar Social:

- a) a mobilidade no PULV: a delimitação de passeios, destinados à implantação de trilhas ecológicas dentro do Parque contribui para os momentos de lazer e

permite a manutenção das relações sociais. A mobilidade está diretamente relacionada com a delimitação física do PULV e de seu zoneamento;

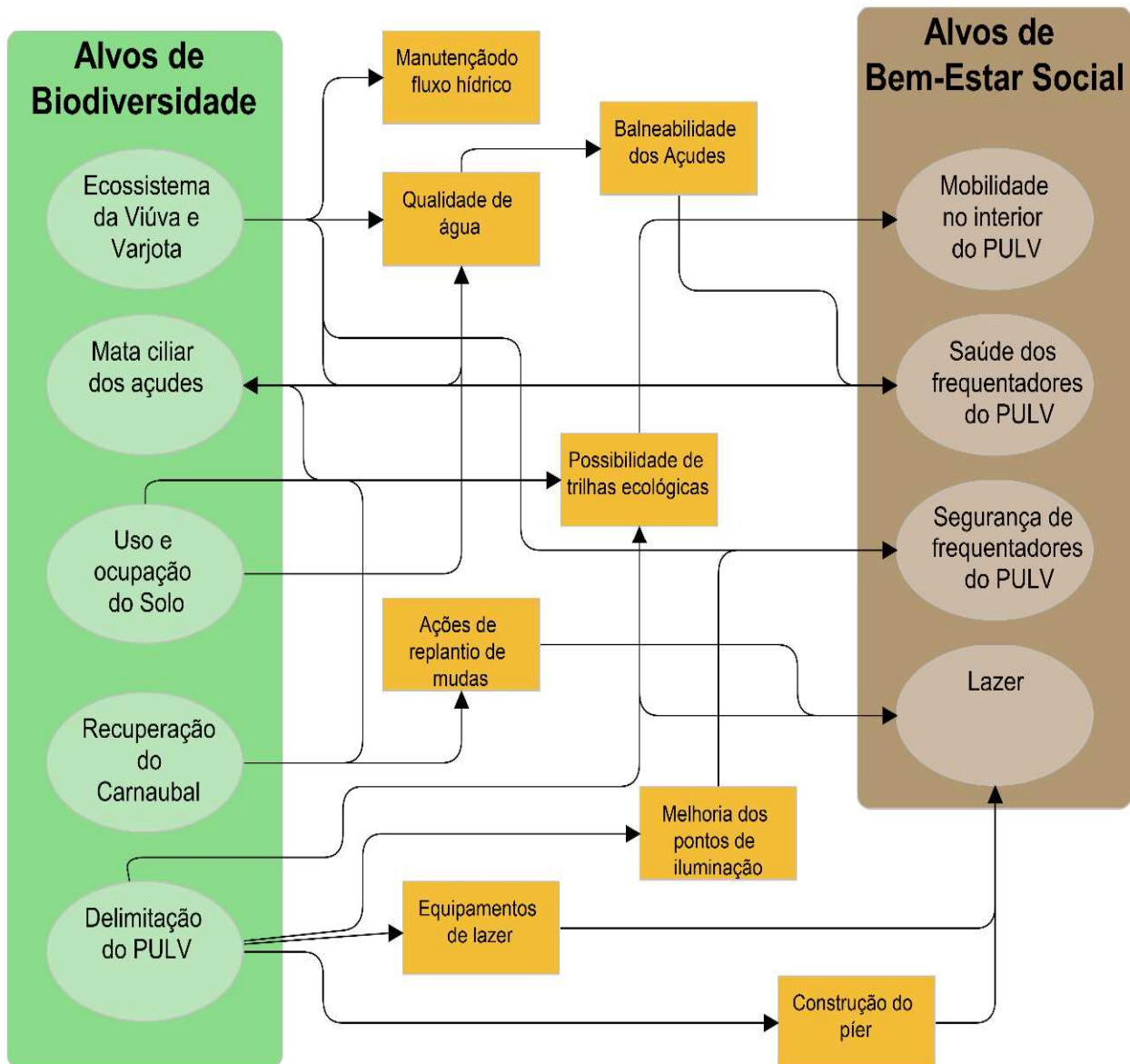
- b) saúde: a existência de pontos de acúmulo de lixo e impactos relacionados com o esgoto interferem na balneabilidade dos açudes da Viúva e Varjota, o que impacta diretamente na saúde e na qualidade de vida da população que frequenta o parque e que reside em seu entorno. A manutenção da qualidade das águas dos açudes está diretamente relacionada com a manutenção da saúde dessa população;
- c) segurança: a instalação de infraestruturas e equipes de fiscalização, e monitoramento, contribuem para a segurança no interior do PULV. A sinalização das áreas destinadas ao banho também é configurada como uma ação que afeta diretamente a segurança daqueles que fazem uso do Parque;
- d) equipamentos de lazer: atuam no sentido de incentivar o uso da região do PULV. A implantação de equipamentos de lazer está condicionada à melhoria urbana da região do entorno do Parque e está relacionada com a delimitação física do Parque e de seu zoneamento.

Os Alvos de Biodiversidade, os serviços ambientais relacionados e os Alvos de Bem-Estar Social são apresentados a seguir. É perceptível que, a partir da conservação de cada um dos Alvos de Biodiversidade, existirá um reflexo na qualidade de vida ou Bem-Estar Social da conservação. A Figura 23 mostra a correlação entre cada Alvo de Biodiversidade e possíveis Alvos de Bem-Estar Social.

A fim de tornar fácil o entendimento das correlações entre os Alvos de Biodiversidade e Bem-Estar Social, é apresentada o seguinte exemplo: tomando como critério o Uso e ocupação do Solo (Alvo de Biodiversidade), a partir do correto uso e ocupação, que impeça o uso do Parque para o despejo de lixo, é possível melhorar a qualidade da água dos açudes, o que posteriormente afeta a balneabilidade dos mesmos e, conseqüentemente, a Saúde dos frequentadores do PULV (Alvo de Bem-Estar Social).

Cada seta aponta um caminho lógico entre os Alvos de Biodiversidade e Bem-Estar Social. É importante reforçar que um mesmo Alvo de Biodiversidade pode afetar mais de um Alvo de Bem-Estar Social. A Figura 23 mostra essas correlações, feitas utilizando o programa MIRADI.

Figura 23- Alvos de Biodiversidade, segundo o programa MIRADI



Fonte: Elaborado pela autora.

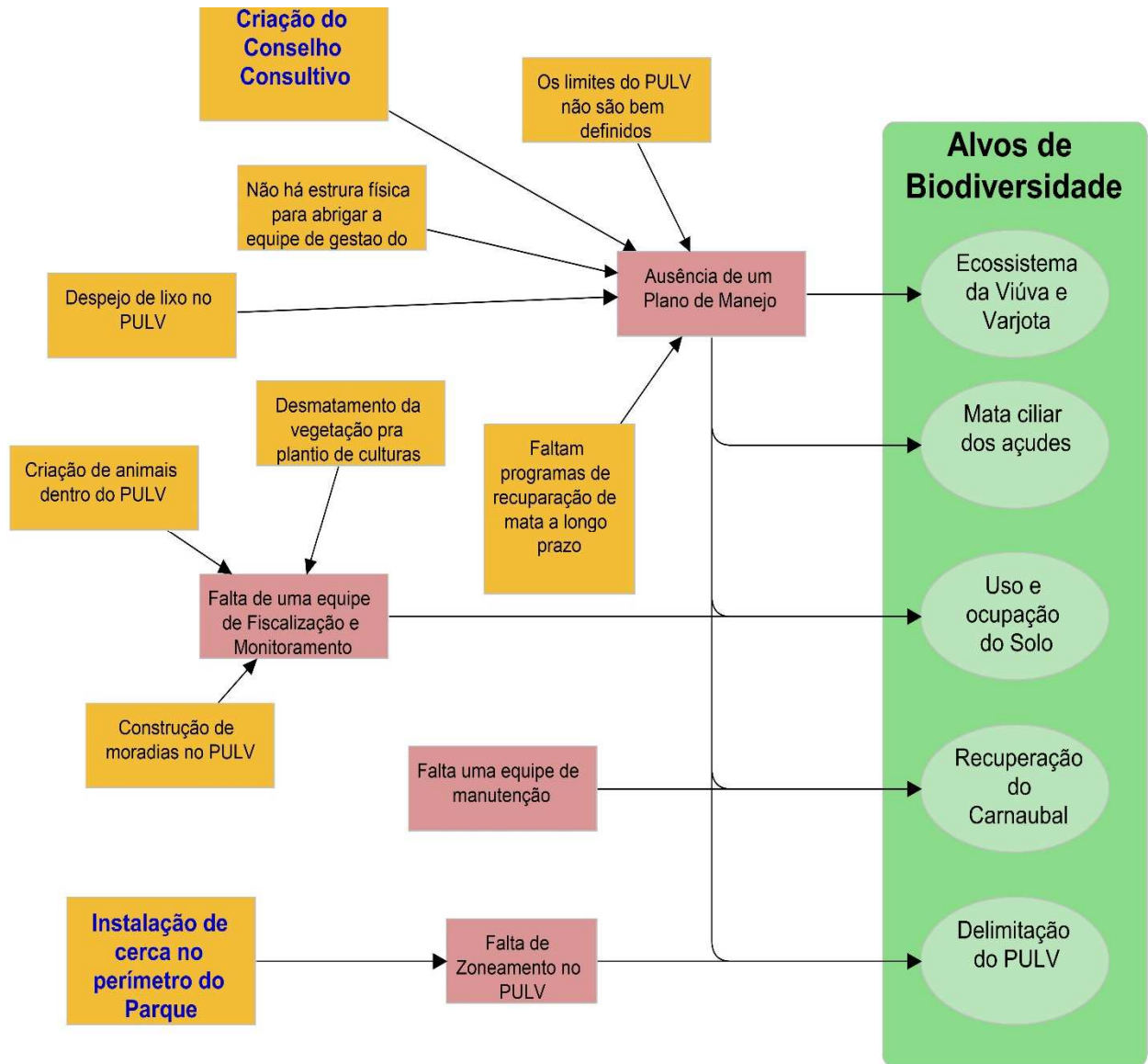
3.3.6. Método F.O.F.A. (ameaças e oportunidades)

Para cada Alvo de Biodiversidade foram identificados alguns fatores chave que influenciam ou ameaçam esses alvos. Vale ressaltar que as atividades humanas podem ter influência direta ou indireta sobre os alvos de conservação.

De modo geral, foram considerados os seguintes fatores principais que ameaçam diretamente os alvos de conservação: a ausência de um Plano de Manejo, a falta de uma equipe de fiscalização e monitoramento, a falta de uma equipe de manutenção e a falta de zoneamento

do PULV. A Figura 24 apresenta as relações entre as ameaças (retângulos rosa), os fatores influentes (retângulos laranja com letras pretas) e os Alvos de Biodiversidade.

Figura 24- Relações entre ameaças e Alvos de Biodiversidade no PULV



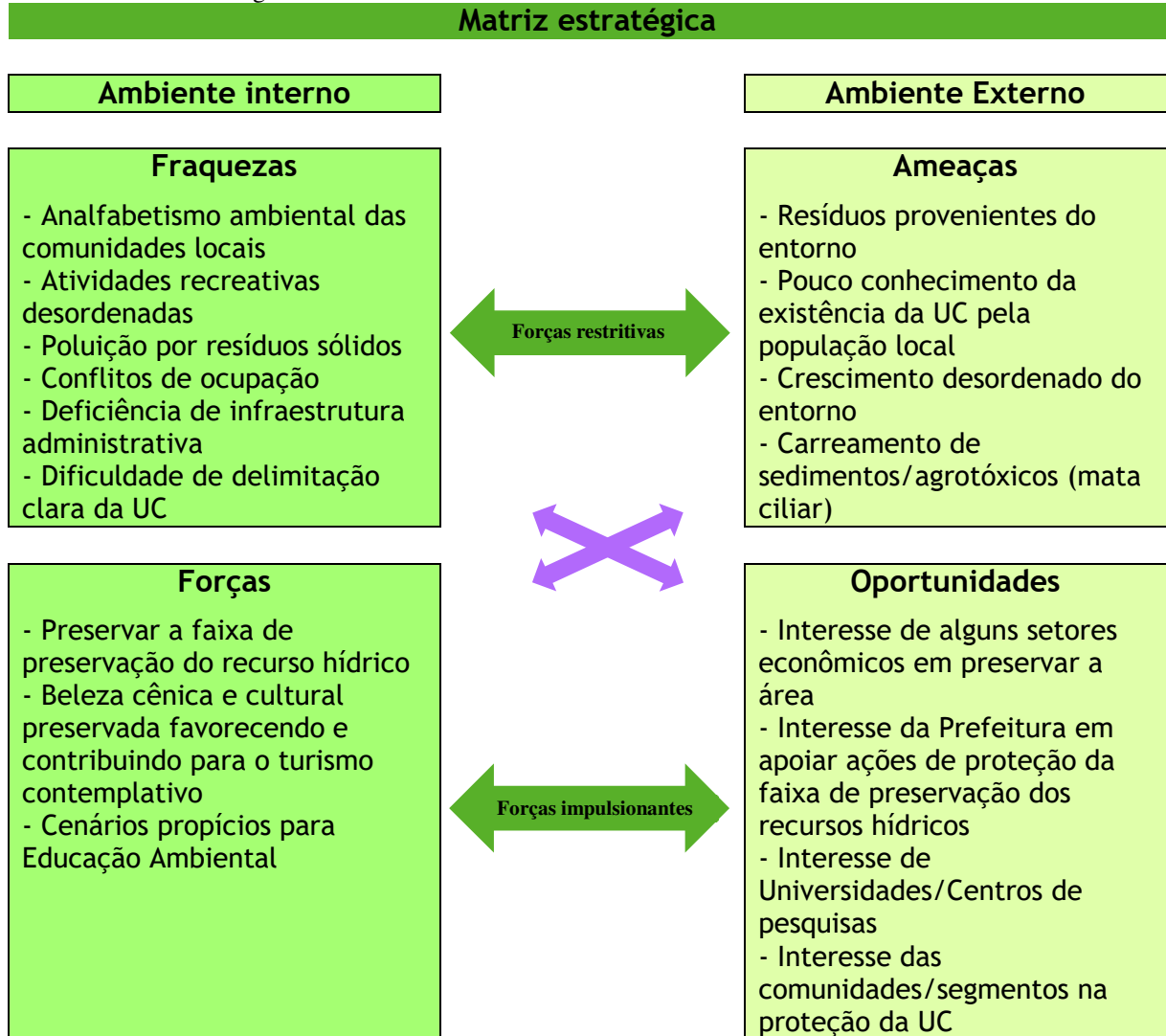
Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre essas quatro ameaças, a ausência do Plano de Manejo é considerada a mais crítica visto que a partir da definição do documento as demais normas de uso e ocupação da Unidade de Conservação podem ser elaboradas.

Além das ameaças, foram elencados dois fatores que podem representar condições favoráveis ou oportunidade (retângulos amarelos com letras azuis). Estas condições podem atuar de forma a contribuir com a conservação do PULV, o que afetará diretamente a qualidade

dos alvos. A partir das análises, é apresentada a matriz estratégica simplificada, Tabela 7, que apresenta a matriz com os pontos fortes, oportunidades, pontos fracos e ameaças (F.O.F.A.) de acordo com os fatores observados e que contribuem para a proposição das ações presentes no PM-PLUV

Tabela 7- Matriz estratégica F.O.F.A.



Fonte: Elaborado pela autora.

A matriz F.O.F.A auxilia a etapa de planejamento da seguinte maneira: cruzando-se os pontos fortes versus oportunidades, obtêm-se as forças impulsionantes. Estas forças correspondem aos principais fatores, que bem gerenciados tendem a fortalecer a UC, contribuindo para o manejo e o alcance de seus objetivos de criação.

Por outro lado, ao cruzarmos os pontos fracos versus ameaças, obtemos as forças restritivas que correspondem às principais premissas defensivas ou de recuperação do PULV.

As forças restritivas correspondem aos fatores que necessitam de ações mais urgentes, uma vez que debilitam ou tornam vulnerável a Unidade.

3.3.7. Modelo Conceitual do PM-PULV

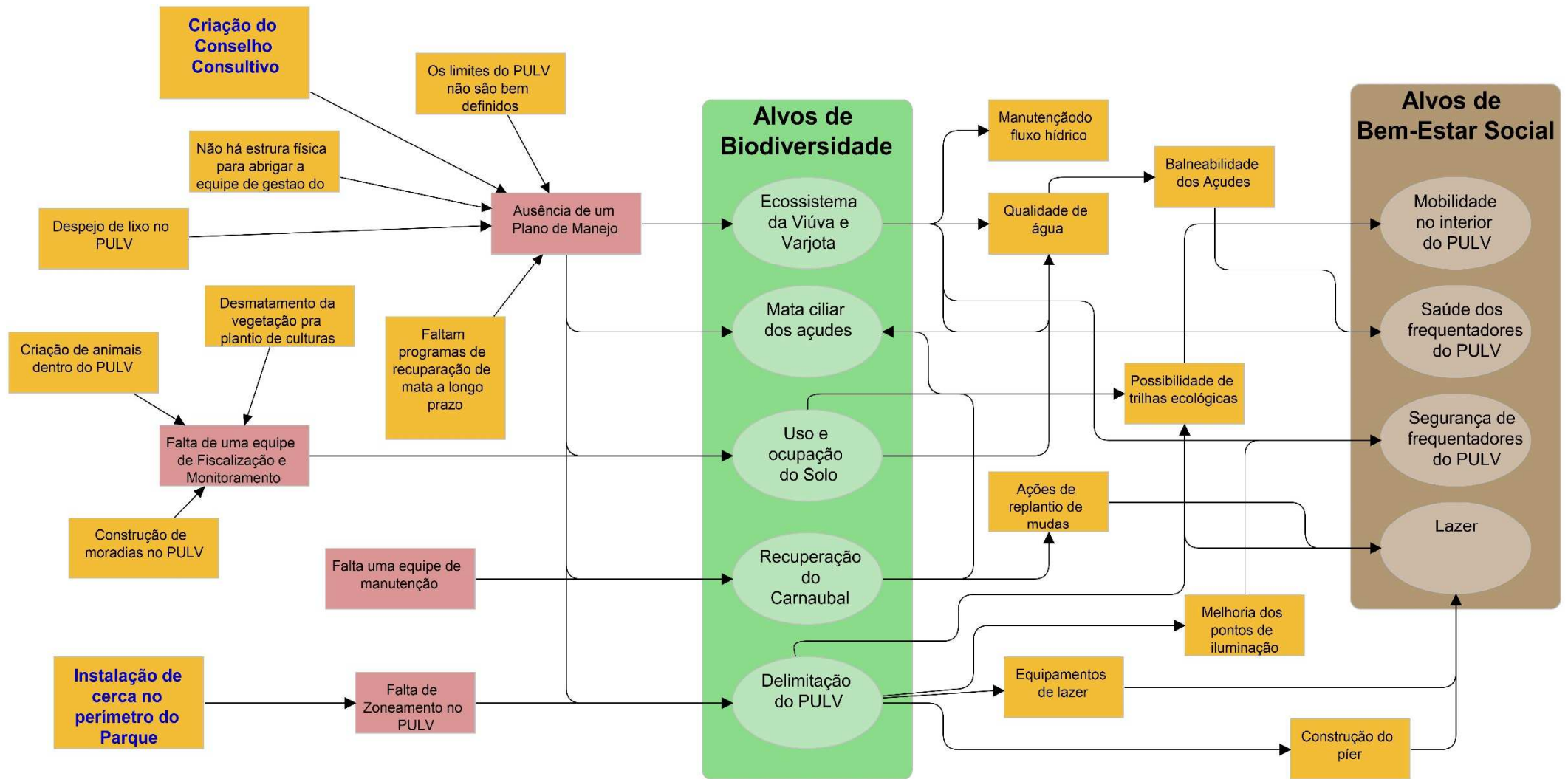
A partir da análise dos diagramas situacionais, apresentados anteriormente, e da matriz de pontos fortes, oportunidades, pontos fracos e ameaças (F.O.F.A), é apresentado o modelo conceitual do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV). Este modelo conceitual é apresentado como uma visão geral da situação atual da região de estudo e, a partir deste, foi possível definir os objetivos, propor as metas, estabelecer as estratégias e definir cada um dos programas que constam no Plano de Manejo do PULV.

Com a análise do modelo conceitual do Parque Urbano da Lagoa da Viúva foi possível elaborar cada uma das propostas que constam no Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

A facilidade em utilizar o programa MIRADI é apresentada pela interface interativa e de fácil manuseio, aliada à simplicidade de representação visual do contexto atual do PULV, permitem um processo de planejamento interativo, que facilita a elaboração do zoneamento do Parque.

O uso do MIRADI foi a maneira lógica escolhida pela autora para apresentar a metodologia dos Padrões Abertos utilizada na proposição do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva. A Figura 25 mostra o Modelo Conceitual do PULV.

Figura 25- Modelo Conceitual do PULV



Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.8. Planejamento das ações de monitoramento

A partir da análise do contexto do Parque Urbano da Lagoa da Viúva, representado no Modelo Conceitual do PULV, foi elaborado o Plano de Manejo para a gestão desta Unidade de Conservação (UC). Esta etapa, integrante da fase de Planejamento Estratégico, é definida como um processo gerencial que diz respeito à formulação de objetivos específicos para a região de estudo, e contribui para a seleção dos programas de ação e de suas respectivas execuções, levando em conta os cenários internos e externos UC.

O planejamento das ações de monitoramento tem por objetivo garantir que as condições desejadas para os Alvos de Biodiversidade sejam atingidas através do controle ou da minimização das ameaças ou pontos fracos e da potencialização das oportunidades ou pontos fortes. Considerando o Modelo Conceitual, a partir das melhorias ocorridas sobre os Alvos de Biodiversidade, os Alvos de Bem-Estar Social serão diretamente impactados.

O Plano de Ação inclui os objetivos ou condições desejadas para cada alvo de biodiversidade, as estratégias que serão desenvolvidas para o alcance dos objetivos, os resultados a serem alcançados com cada estratégia, as metas relacionadas aos principais resultados esperados, as ações a serem desenvolvidas para o alcance dos resultados esperados e a organização das ações por programas.

Os programas de ação aqui definidos levam em consideração o período em que serão realizados, considerando o prazo de cinco anos para a reavaliação do Plano de Manejo, de 2019 a 2023. Não foram considerados os custos. Os programas aqui determinados foram fundamentas em outros que existem e que se mostraram exitosos. Ressalta-se que as modificações para a adequação dos programas aqui propostos levam em consideração as características peculiares do PULV.

O Plano de Ação para o PULV é apresentado sob a forma de tabela, o que permite melhor análise e síntese.

Tabela 8- Plano de ações para o PULV

Alvo: Açudes da Viúva e Varjota.	
Objetivo: Açudes atendendo aos critérios de balneabilidade especificados pela CONAMA 274 durante todo o ano.	
Resultado esperado: Açudes da Viúva e Varjota monitorados e protegidos.	Metas: Até 2023 dos açudes atendam aos critérios de balneabilidade determinados pela CONAMA N° 274.
Estratégias:	Programas:
Estabelecer programas de monitoramento ambiental e de proteção.	Programa de pesquisa e monitoramento
Alvo: Mata ciliar dos açudes da Viúva e Varjota.	
Objetivo: Recuperar a mata ciliar do entorno dos açudes da viúva e Varjota.	
Resultado esperado: Mata ciliar dos açudes 100% recuperada.	Metas: Até 2023 a mata ciliar dos açudes esteja recuperada e suprimindo suas funções ambientais.
Estratégias:	Programas:
Sensibilizar os moradores sobre a importância da função das matas ciliares.	Programa de Gestão Socioambiental
Alvo: Uso e ocupação do solo.	
Objetivo: Nenhum despejo de resíduos sólidos no entorno dos açudes, nenhuma edificação dentro do PULV e nenhuma criação de animais dentro do PULV.	
Resultado esperado: Região do PULV atendendo aos objetivos de sua criação, de proteção da faixa de preservação dos recursos hídricos, tornando indisponível seu espaço para outros fins que não este, excetuando atividades de lazer.	Metas: Até 2023 a mata ciliar dos açudes esteja recuperada e suprimindo suas funções ambientais.
Estratégias:	Programas:
Estabelecer programas de monitoramento ambiental e fiscalização ambiental; Promover o remanejamento das pessoas que residem dentro do PULV; Promover a sensibilização das pessoas que utilizam o PULV para criação de animais e plantio de culturas.	Programa de pesquisa e monitoramento Programa de Gestão Socioambiental
Alvo: Recuperação do carnaubal.	
Objetivo: Recuperar o carnaubal das margens dos açudes da Viúva e Varjota.	
Resultado esperado: Recuperação das carnaúbas das margens dos açudes através da parceria entre prefeitura e sociedade civil.	Metas: Até 2023 as carnaúbas das margens dos açudes tenham sido replantadas.
Estratégias:	Programas:
Realizar o replantio do carnaubal das margens dos açudes.	Programa de Gestão Socioambiental
Alvo: Delimitação do PULV.	
Objetivo: Promover a delimitação física do PULV tornando factível a proteção e a conservação desta área verde.	
Resultado esperado: PULV delimitado e protegido.	Metas: Até 2023 o PULV dotado de delimitação física com seu zoneamento.
Estratégia:	Programas:
Delimitar fisicamente a região do PULV para promover a conservação, o monitoramento e a fiscalização das ações desenvolvidas no interior do parque; Instalar os equipamentos públicos de lazer	Programa de infraestrutura e gestão interinstitucional

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a efetivação do Plano de Ação foram desenvolvidos os seguintes programas temáticos discriminados a seguir.

3.3.8.1. Programas temáticos

3.3.8.1.1. Programa de infraestrutura e gestão interinstitucional

Objetivo: Dotar o PULV de infraestrutura adequada e suficiente para garantir sua funcionalidade operacional, seja através de parcerias institucionais, financiamentos públicos ou privados. Os mecanismos de longo prazo devem garantir a operacionalização de suas ações.

Tabela 9- Programa de Infraestrutura e Gestão Interinstitucional

PROGRAMA INFRAESTRUTURA E GESTÃO INTERINSTITUCIONAL		Cronograma Físico (Semestral)									
N	Ações	2019		2020		2021		2022		2023	
1	Implantar a cerca para a delimitação o espaço físico do Parque Urbano da Lagoa da viúva (PULV);	x	x								
2	Garantir o aparelhamento e uma estrutura adequada para o Parque Urbano da Lagoa da viúva (PULV) como espaço para a administração, instalação de bancos, melhoria das vias de acesso, aquisição de placas indicativas de banho;	x	x	x	x						
3	Garantir junto à Prefeitura Municipal, lotação de pelo seis (06) dois fiscais ambientais (gerentes) que devem permanecer no Parque Urbano da Lagoa da viúva (PULV) durante seu horário de funcionamento;	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Desenvolver o e implantar o projeto para a construção do píer para pesca no Açude Varjota;	x									
5	Implantação do Ecoponto no acesso pela Rua Urucutuba;	x									
6	Desenvolver projetos de reforma e construção, contemplando a praça, melhoria do passeio através da implantação de pisos que garantam a proteção da mata ciliar e a sustentabilidade no entorno dos balneários, iluminação dos balneários para uso noturno, construção do mirante e caramanchão.	x	x	x	x						

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.8.1.2. Programa de uso público

Objetivo: Ordenar o uso público do PULV, e fomentar novas atividades de uso sustentáveis.

Tabela 10- Programa de Uso Público

PROGRAMA DE USO PÚBLICO		Cronograma Físico-Financeiro semestral									
N	Ações	2019		2020		2021		2022		2023	
1	Implantar e manter as normativas de ordenamento do PULV em áreas definidas, desenvolvendo e mantendo itinerários dedicados aos passeios ciclísticos, às trilhas ecológicas e as atividades de lazer ao ar livre.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Implementar programa de agente ambientais nas Zonas Visitação, garantindo um agente por zona;	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.8.1.3. Programa de pesquisa e monitoramento

Objetivo: Garantir efetividade de gestão através da geração de conhecimento. O Programa visa criar e executar um plano de produção do conhecimento, que subsidie a gestão da UC, considerando o uso sustentável dos recursos naturais e o monitoramento dos diferentes ambientes, de sua fauna e flora, com foco principalmente na garantia das condições de balneabilidade dos açudes, por meio de análises contínua da qualidade de água dos açudes; garantir condições mínimas de logística para apoiar a pesquisa na UC; sistematizar e divulgar as pesquisas desenvolvidas no PULV.

Tabela 11- Programa de Pesquisa e Monitoramento

PROGRAMA DE PESQUISA E MONITORAMENTO		Cronograma Físico-Financeiro semestral									
N	Ações	2019		2020		2021		2022		2023	
1	Identificar instituições de pesquisa potenciais parceiras;			x		x		x		x	
2	Formalizar convênios entre as instituições selecionadas e a SEUMA;				x		x		x		x
3	Promover as pesquisas necessárias junto às instituições parceiras;				x		x		x		x
4	Implementar e validar protocolos de monitoramento da paisagem e da qualidade da água;	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Coletar e analisar os dados conforme os indicadores dos protocolos de monitoramento;	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Implementar equipe de fiscalização para coibir os despejos de resíduos sólidos na região do PULV.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Elaborado pela autora.

3.3.8.1.4. Programa de gestão socioambiental

Objetivo: Consolidar a efetivação das práticas de conservação ambiental no PULV através de ações integradas e socialmente participativas por meio da ampliação do conhecimento da população sobre o Parque Urbano da Lagoa da Viúva, ampliando os mecanismos de comprometimento das instituições públicas e privadas na gestão do território.

Tabela 12- Programa de Gestão Socioambiental

PROGRAMA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL		Cronograma Físico-Financeiro semestral									
N	Ações	2019		2020		2021		2022		2023	
1	Desenvolver e executar projetos de comunicação social e visual com a consequente apropriação do PULV pela comunidade;	x		x		x					
2	Garantir pleno funcionamento e efetividade do Conselho Consultivo;		x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Desenvolver projeto de capacitação continuada do Conselho;		x		x		x		x		x
4	Desenvolver um programa de educação ambiental formal nas escolas através de visitas de escolas públicas		x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Desenvolver programas de plantio e recuperação da mata ciliar, do carnaubal e mudas nativas		x	x	x	x	x				

Fonte: Elaborado pela autora.

4. RESULTADO

Como resultado desta pesquisa, tem-se o zoneamento do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV), realizado, em sua etapa de planejamento, segundo a metodologia proposta pelos Padrões para a Conservação (CMP). O objetivo do zoneamento é organizar espacialmente a área da Unidade de Conservação (UC) em parcelas menores, denominadas zonas. Cada zona demandará ações de manejo distintas (proteção, monitoramento, pesquisa, uso etc.). É importante lembrar o zoneamento deve ser estabelecido de maneira conjunta, envolvendo sociedade civil, pesquisadores e poder público.

O zoneamento é um processo dinâmico e flexível e, por esta razão pode, e deve ser modificado ao longo do tempo. A proposta de zoneamento aqui apresentada resulta dos objetivos de conservação do PULV. Estes objetivos, que constam no decreto de sua criação (Decreto Nº 13.687/2015), são a proteção e a conservação da faixa de proteção dos recursos hídricos, compatíveis com a oferta de equipamentos e espaços de lazer urbano.

Foram definidas três zonas assim denominadas: Zona de Recuperação e Conservação (ZRC); Zona de Visitação (ZV) e Zona de Transição (ZT). A seguir serão apresentadas as três zonas que compõem o zoneamento do PULV, com suas respectivas definições, objetivos e normas. As especificidades de cada nova zona criada após a publicação deste plano serão regulamentadas por dispositivo legal adequado.

É apresentado ainda um Masterplan para o Parque Urbano da Lagoa da Viúva. Este, representa a situação de conservação idealizada, considerada em um momento posterior à implantação Plano de Manejo. O Masterplan representa o objetivo final de execução do Plano de Manejo aqui proposto.

4.1. O Zoneamento do Parque Urbano da Lagoa da Viúva

4.1.1. Zona de Recuperação e Conservação

4.1.1.1. Caracterização

São as áreas destinadas ao manejo e a recuperação específicos de espécies e/ou habitats dentro do ecossistema da UC. Nesta zona devem ser adotados níveis de restrição específicos, conforme os objetivos de manejo e de conservação identificados, definidos a partir

do amplo processo participativo entre os atores envolvidos. O objetivo dessa área é proteger os habitats e os processos ecológicos essenciais para a manutenção das espécies ameaçadas e dos recursos hídricos.

4.1.1.2.Localização

É a faixa dos Açudes da Viúva e Varjota (lagoa dos tocos), incluindo o carnaubal. As distâncias deverão ser delimitadas posteriormente, considerando a análise ambiental, biológica e/ou geológica. Contempla também a barragem (sangradouro) do açude da Viúva.

4.1.1.3.Normas

Não será permitida em hipótese alguma: o despejo de resíduos, a criação de animais, a construção de edificações e o plantio de culturas de subsistência.

É permitido o plantio de espécies arbóreas, herbáceas ou arbustivas para fins de recuperação da mata ciliar e do carnaubal. É permitido o uso para fins educacionais, recreativo, de esportes aquáticos, de monitoramento, pesca esportiva, contemplação e ócio. Será permitida a construção píer, ponte e torre de segurança.

4.1.2.Zona de Visitação

4.1.2.1.Caracterização

Áreas destinadas ao uso turístico, de lazer, esporte, passeio, educação ambiental, manifestações culturais e ou religiosas conforme vocação local. A manutenção dessas áreas deverá ser compartilhada entre o órgão gestor e Municipal a as pessoas físicas e jurídicas interessadas.

4.1.2.2.Localização

Corresponde à região do parque que não integra a Zona de Recuperação e Conservação.

4.1.2.3. Normas

Não será permitida em hipótese alguma: o despejo de resíduos, a criação de animais, a construção de edificações e o plantio de culturas de subsistência.

É permitido o plantio de espécies arbóreas, herbáceas ou arbustivas para fins de arborização e/ou paisagismo e delimitação de espaços, por meio de trilhas ecológicas. São permitidas atividades culturais, de lazer, recreativas, contemplativas. A construção de equipamentos para a gestão do PULV deve ser realizada nesta zona. É permitida a construção e/ou implantação de equipamentos destinados ao uso público, tais como mirantes, caramanchão, Ecoponto, dentre outras. É permitida a instalação de equipamentos públicos destinados à iluminação pública.

4.1.3. Zona de Transição

4.1.3.1. Caracterização

São as áreas entre o PULV e a região de seu entorno, destinada à promoção dos projetos de comunicação social e visual para a apropriação do PULV pela comunidade.

4.1.3.2. Localização

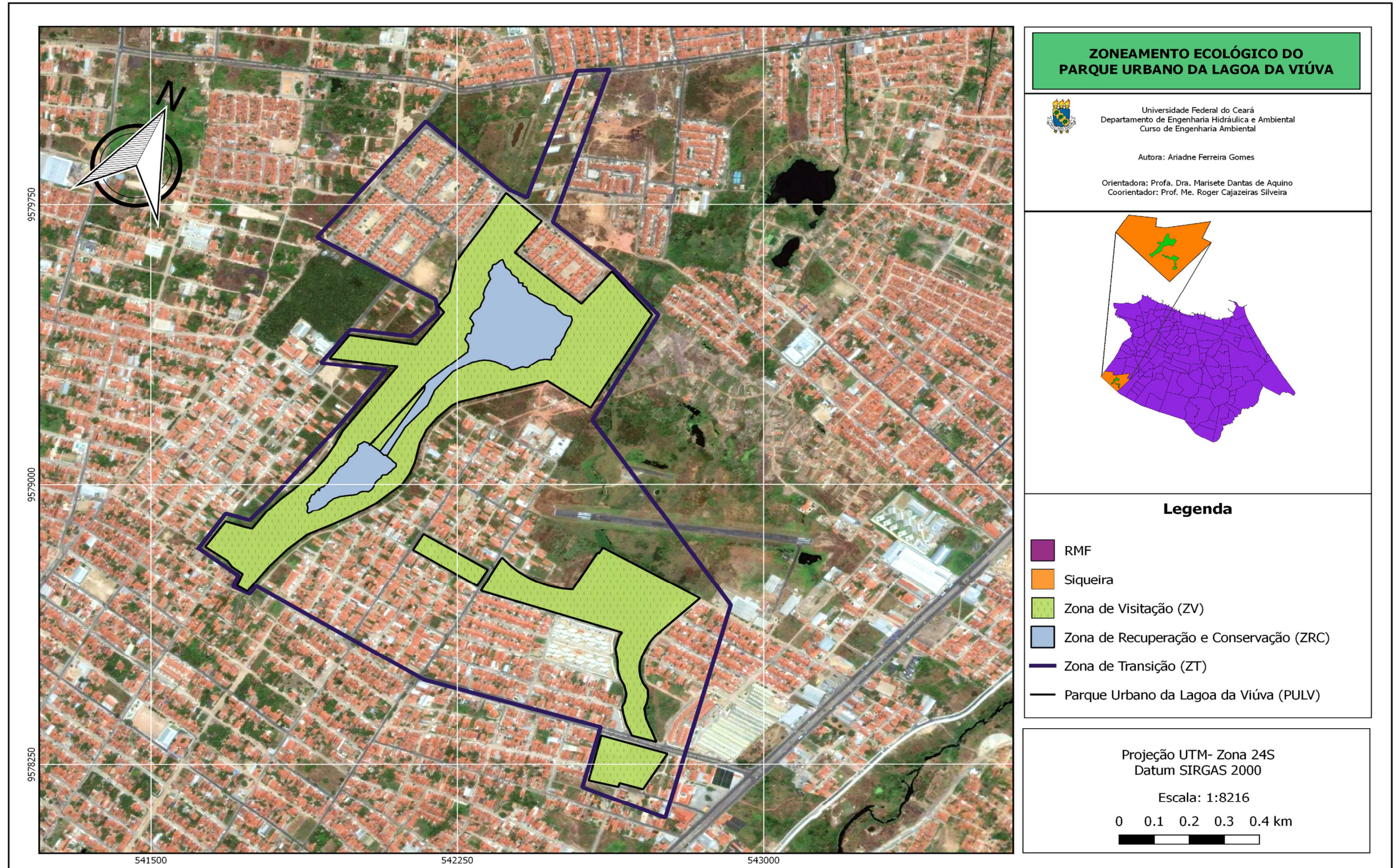
Faixa correspondente ao limite físico do PULV, considerada com a cerca verde e os demais espaços públicos de seu entorno.

4.1.3.3. Normas

Não será permitida em hipótese alguma: o despejo de resíduos, a criação de animais, a construção de edificações e o plantio de culturas de subsistência.

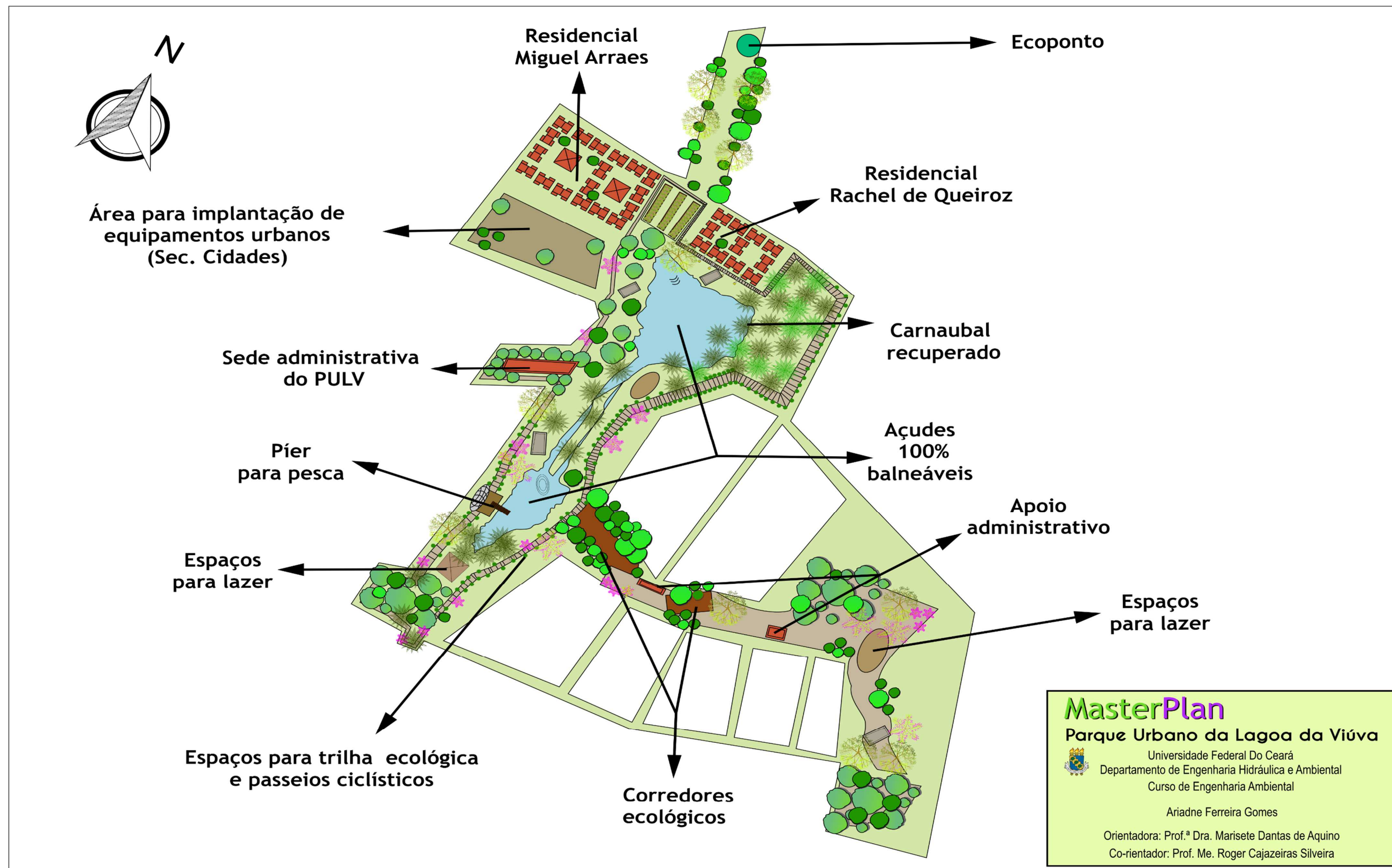
É permitido o plantio de espécies arbóreas, herbáceas ou arbustivas para fins urbanismo. Será permitido o uso de placas, faixas e outros equipamentos para a promoção do PULV.

Figura 26- Zoneamento Ecológico do PULV



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27- MasterPlan do Parque Urbano da Lagoa da Viúva



Fonte: Elaborado pela autora.

5. CONCLUSÃO

O Plano de Manejo, objeto deste trabalho, deve ser elaborado a partir das informações obtidas por meio do diagnóstico dos meios ambiental e antrópico de uma Unidade de Conservação (UC) e seu entorno. Este documento define o zoneamento da área protegida, considerando os usos possíveis e a oferta de equipamentos e infraestruturas, compatíveis com os objetivos de conservação e/ou recuperação que a área se destina. Trata-se de um documento único, que deve ser resultado do trabalho conjunto entre os representantes da sociedade civil e da administração pública.

A elaboração e a implantação do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV) permitirão a adequação desta área ao disposto na Lei Federal Nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), e considera o documento como uma das medidas necessárias à correta gestão de uma UC. O Parque Urbano da Lagoa da Viúva, criado em 9 de novembro de 2015, é uma área verde do município de Fortaleza que tem como objetivo principal a preservação e a conservação da cobertura vegetal da faixa de preservação permanente dos recursos hídricos.

Neste trabalho foi apresentado o Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV), localizado no bairro Siqueira, zona oeste do município. Foram identificadas as seguintes zonas de influência do Parque: a área diretamente afetada (ADA), que corresponde ao Parque e a área de influência direta (AID), região de seu entorno. A elaboração e a implantação do Plano de Manejo do PULV contribuem com a melhoria da qualidade ambiental, tanto na ADA quanto na AID. A partir da definição das áreas de influência foi elaborado o diagnóstico da região.

Na fase de planejamento, para a proposição das ações que constam neste trabalho, foi utilizada a metodologia dos Padrões Abertos para a Conservação (CMP). A utilização do programa MIRADI permitiu ilustrar as relações de causa-efeito entre os Alvos de Biodiversidade e Alvos de Bem-Estar Social que atuam no PULV. Também com o MIRADI foi possível apresentar o modelo conceitual do Parque, uma visão geral da região antes da implantação do Plano de Manejo. O MIRADI mostrou-se importante para a fase de planejamento, permitindo analisar os processos que atuam sobre o Parque Urbano da Lagoa da Viúva.

Finalmente, foi apresentado o modelo para o Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva e o MasterPlan daquela região. O Plano de Manejo é composto por um conjunto de metas que, para serem alcançadas, dependem do êxito de ações e programas

voltados para os Alvo de Biodiversidade que, por consequência, apresentam reflexos sobre os Alvos de Bem-Estar Social. O MasterPlan é a visão final, quando os objetivos de conservação do Parque Urbano da Lagoa da Viúva forem alcançados. A situação apresentada no MasterPlan do PULV é posterior à efetivação das ações que constam em seu Plano de Manejo.

Todos os objetivos propostos no início deste trabalho foram alcançados e algumas sugestões para uma futura evolução desta pesquisa são apresentadas. Sugere-se a utilização deste trabalho para a fundamentação do Plano de Manejo do Parque Urbano da Lagoa da Viúva (PULV). Para tanto, este trabalho deverá ser encaminhado aos órgãos municipais que realizam a gestão dos Parques das Lagoas de Fortaleza.

A avaliação periódica da qualidade da água dos açudes da Viúva e Varjota, utilizados pelos frequentadores do Parque, também é sugerida. Esta análise permitirá avaliar se as medidas de conservação consideradas no Plano de Manejo estão surtindo o efeito desejado.

Além das sugestões anteriores, com o fim de tornar o diagnóstico ambiental do Parque Urbano da Lagoa da Viúva ainda mais completo, é recomendada a avaliação da incidência de doenças de veiculação hídrica, ou de transmissão relacionada com a água, nessa região. Estes indicadores podem ser obtidos junto aos órgãos de saúde do município e permitem estabelecer uma relação entre a possível contaminação dos corpos hídricos por esgoto ou efluentes domésticos, que foi apontada como hipótese, mas não foi observada.

Finaliza-se as sugestões apontando a necessidade de criação do Conselho Consultivo do PULV. Este conselho poderá composto pelos representantes das entidades que participaram deste estudo e que mostraram interesse na preservação desta área verde.

REFERÊNCIAS

- ALEX, S. **Projeto da praça: convívio e exclusão no espaço público**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2008.
- ARRUDA, M.G.C. **Parque nacional de Jericoacoara: zoneamento ambiental para o plano de manejo**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- BARGOS, D. C; MATIAS, L. F. **Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual**. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo169-publicacao.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2018.
- BARZETTI, V (Ed). *Parques y Progreso*. IUCN/BID, 1993, 258 P.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra, v.13, p. 1-27. São Paulo, 1972.
- BIOSFERA. Consultoria Ambiental. **Plano de manejo**. Disponível em: <<http://www.biosferamg.com.br/arborizacao/plano-de-manejo/>>. Acesso em 15 set. 2018.
- BIZERRA, D.A.U.B. **Avaliação da palha de carnaúba in natura e carbonizada para produção de combustíveis sólidos: análise imediata, poder calorífico e densificação da biomassa**. 2017. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2017.
- BRASIL. Decreto Federal Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências**. Brasil, 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=374>>. Acesso em: 16 set. 2018.
- BRASIL. Decreto Federal Nº 84.017, de 21 de setembro de 1979. **Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros**. Brasil, 1979. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnaguimaraes/images/stories/legislacao/decreto_federal_1979_84_017.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2018.
- BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências**. Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 8 mar. 2018.
- BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de junho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Brasil, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: 8 mar. 2018.

BUCCHERI FILHO, A.; NUCCI, J. Espços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. In **Revista Do Departamento De Geografia**, 18, 48-59. Disponível em: <<https://doi.org/10.7154/RDG.2006.0018.0005>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P.C.D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: **Anais...** 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Vitória, ES, 1992. p. 29-38.

CDVHS, Centro de Defesa da Vida Herbert de Souza. **Relatório de Monitoramento do Parque Municipal Lagoa da Viúva**. Ofício 15/2018, ao Ministério Público do Estado do Ceará- MPE, à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente- SEUMA, à Secretaria Executiva Regional V- SER V. Fortaleza, 2018.

CEAPM, Comunidade de Ensino e Aprendizagem em Planejamento de UC. **Lições aprendidas sobre a etapa de planejamento em planos de manejo de UC**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo.html>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Figura 11 - Residencial Rachel de Queiroz, vista panorâmica e vista da área comum**. Retirada da apresentação UGP RMF, agosto, 2016.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Figura 12- Equipamentos urbanos a serem implantados pelo Governo do Estado do Ceará na área institucional do Miguel Arraes**. Retirada do arquivo de AutoCad-Localização de Equipamentos Miguel Arraes, 2018.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Programa de Melhorias Urbana e Ambiental do Rio Maranguapinho – PROMURB**. Fortaleza, 2007.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. PROMURB Maranguapinho. Componente Habitacional. **Caderno de Especificações Técnicas**. Núcleos Habitacionais Açude da Viúva 01 e 02. Jardim Fluminense e Urucutuba 01. Fortaleza, 2009.

CMP. A Aliança para Medidas de Conservação. **Padrões Abertos para a Prática da Conservação**. Versão 3.0. Abril de 2013. Disponível em: <http://cmp-openstandards.org/wp-content/uploads/2017/07/CMP-OS-V3-0-v-2013-05-06_Portuguese.pdf>. Acesso em 05 jun. 2017.

D'AMICO, Ana Rafaela. É hora de repensar o Plano de Manejo. In ((O)) **Eco**, Rio de Janeiro, 18 abril 2017. Entrevista cedida a Duda Menegassi.

DANTAS, A. N. S. Estudo de novos parâmetros para aprimoramento do controle de qualidade da cera de carnaúba. 2014. Tese (Doutorado em Química) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

FERRARI, Celson. **Dicionário de Urbanismo**. 1. ed. São Paulo: Disal, 2004.

FORTALEZA. Decreto Nº 13.286, de 14 de janeiro de 2014. **Dispõe sobre a criação e regulamentação dos Parques Urbanos das Lagoas de Fortaleza.** Fortaleza, 14 de jan. 2014. Disponível em: <<http://salasituacional.fortaleza.ce.gov.br:8081/acervo/documentById?id=df4fd692-3006-4175-b3ae-3f054b954f02>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

FORTALEZA. Decreto Nº 13.687, de 09 de novembro de 2015. **Altera o Decreto Urbano Nº 13.286**, de 14 de janeiro de 2014, o qual dispõe sobre a criação e regulamentação dos Parques Municipais das Lagoas de Fortaleza. Fortaleza, 09 de nov. 2015. Disponível em: <<http://apps.fortaleza.ce.gov.br/diariooficial/?num-diario=15645&content-diario=&ano-diario=2015&mes-diario=03¤t=>>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

FORTALEZA. **Figura 19- Recuperação da barragem do açude da Viúva.** Cortesia da Secretaria Municipal de Conservação Serviços Públicos. 2018.

FORTALEZA. Lei Complementar Nº 236, de 11 de agosto de 2017, dispõe sobre o **Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências.** Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/fortalezaonline/portal/legislacao/Consulta_Adequabilidade/1Lei_Complementar_N236%20de_11_de%20agosto_de_2017_Lei_de_Parcelamento_Us_o_Ocupacao_do_Solo-LUOS.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

FORTALEZA. Lei Nº 010.645, de 23 de novembro de 2017. **Dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) de Governo do Município de Fortaleza para o quadriênio 2018–2021.** Fortaleza, 23 de nov. 2017. Disponível em: <https://transparencia.fortaleza.ce.gov.br/arquivos_pdfs/sepog/PPA/ppa_2018_final.pdf>. Acesso em: 28 out. 2018.

FORTALEZA. Lei Nº 10.619, de 10 de outubro de 2017. Dispõe sobre a **Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza** e dá outras providências. Fortaleza, 10 de out. 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/CE/FORTALEZA/LEI-10619-2017-FORTALEZA-CE.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

FORTALEZA. Lei Nº 8.842, de 20 de maio de 2004. Autoriza o Chefe do Poder Executivo Urbano a permitir uso de bem público municipal, com o fim de manutenção de áreas verdes públicas, e dá outras providências. Fortaleza, 20 de mai. 2004. Disponível em: <<http://legislacao.fortaleza.ce.gov.br/images/c/c7/Lei8842-04.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

FROTA, N. T. S. Planejamento Urbano: do institucional ao insurgente- Uma análise sobre a atuação dos movimentos socioambientais na proteção dos bens comuns urbanos. 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design, Fortaleza, 2018.

GOMES, M.A.F. As águas superficiais e subterrâneas no diagnóstico ambiental. *In* Valéria Sucena Hammes (Ed.). **Ver: percepção do diagnóstico ambiental.** 3. ed., rev. e ampl., Brasília, DF: Embrapa, 298 p., 2012.

HOROWITZ, C. O Processo de Planejamento e Manejo de Unidades de Conservação Federais de Proteção Integral: O Caso do Parque Nacional de Brasília. *In: Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Vol II – Trabalhos Técnicos.* Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, 2000.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo das Florestas Nacionais de Macauã e São Francisco.** Brasília, 2016. 235 p. Disponível em: < http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/dcom_plano_de_manejo_Flonas_Macaua_e_Sao_Francisco.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

IUCN. **About.** Video about the Union, made with data from 2012. Disponível em: < <https://www.iucn.org/about> >. Acesso em: 15 set. 2018.

IUCN. **Guidelines for Management Planning of Protected Areas.** World Commission on Protected Areas (WCPA). Best Practice Protected Area Guidelines Series Nº 10. Lee Thomas and Julie Middleton. The World Conservation Union. 2003. 79 p.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência** - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais v. 1 Nº 1 jan/jun. 2005. Disponível em: < <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/157/185> >. Acesso em: 07 fev. 2018.

MAIA, J. A. **análise geológica das paisagens e planejamento ambiental da bacia do rio Maranguapinho, Ceará, Brasil.** Fortaleza, 2015. 193 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Projeto de Pós-graduação em Geografia, Fortaleza, 2015.

MELLO, R. B.; **Plano de manejo: uma análise crítica do processo de planejamento das unidades de conservação federais.** Niterói, 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

NOGUEIRA, J.M; SALGADO, G. S. M. Teorias econômicas e a conservação da natureza: compatíveis? Economic theories and the conservation of nature: compatibles? *In: MILANO, M.S; TAKAASHI, L. Y; NUNES, M. L (Org.). Unidades de Conservação: atualidades e tendências.* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. 208 p.

PAIVA, A.V. M. de. Aspectos Legais das Áreas de Proteção Ambiental: Conceito Legal, Plano de Manejo, Zonas de Amortecimento, Conselho, Limitações à Propriedade e Indenização. *In: GUAPYASSÚ, Sandra Maria dos Santos (Ed.). Gerenciamento de Áreas de Proteção Ambiental no Brasil.* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. 144 p. Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

PICINI, J; FORTINI, C. (Org.). **Saneamento Básico: estudos e pareceres à luz da Lei 11.445/2007.** Belo Horizonte: Fórum, 2009. 310 p.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T.; **Qualidade das águas e poluição: Aspectos Físico Químicos**, 1ª ed., ABES-Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo, 2006, cap. 11.

RIBEIRO, L. E.U; COSTA, M.S; BASTOS, F.H. **Parque Lagoa do Viúva, Fortaleza, Ceará: Reflexões sobre o Movimento Ambiental e suas Implicações**. In: SEABRA, Giovanni (Org.). **Educação ambiental: biomas, paisagens e o saber ambiental**. Ituiutaba: Barlavento, 2017. 1440 p.

SILVEIRA, R.C. **Figura 10- da Fundação em alvenaria do Residencial Rachel de Queiroz**. Acervo pessoal, 2010.

SOUZA, M.J.N. **Diagnóstico geoambiental do Município de Fortaleza: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo- PDDFor**. Fortaleza: Prefeitura Municipal, 2009. 172 p.

THOMAS, L.; MIDDLETON, Juli **Guidelines for Management Planning of Protected Areas**. Best Practice Protected Area Guidelines Series Nº. 10. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2003. 87 p.

VON SPERLING, M. 2005. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Vol. 1, 3ª. edição, DESA, Ed. UFMG.

YOUNG, C. and YOUNG, B. **Park Planning: A training manual (Instructors Guide)**. College of African Wildlife Management, Mweka, Tanzania, 1993.