

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE ARQUITETURA E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

MARIANA TANAKA



**PAISAGEM PROTEGIDA EM ÁREAS URBANAS:
AVALIAÇÃO DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DE
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL**

**CURITIBA
2019**

MARIANA TANAKA

**PAISAGEM PROTEGIDA EM ÁREAS URBANAS:
AVALIAÇÃO DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DE
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Escola de Arquitetura e Design e da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Linha de pesquisa:
Planejamento e Projeto em
Espaços Urbanos e Regionais

Orientadora:
Profa. Dra. Letícia Peret Antunes Hardt

Coorientadora:
Profa. Dra. Patrícia Costa Pellizzaro

**CURITIBA
2019**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB/9 1636

T161p
2019

Tanaka, Mariana
Paisagem protegida em áreas urbanas : avaliação de zonas de amortecimento de unidades de conservação no Brasil / Mariana Tanaka ; orientadora, Letícia Peret Antunes Hardt ; coorientadora, Patrícia Costa Pellizzaro. -- 2019
346 p. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2019
Bibliografia: p. 235-249

1. Planejamento urbano. 2. Paisagens – Proteção. 3. Crescimento urbano. 4. Proteção ambiental. 5. Solo urbano – Uso. I. Hardt, Letícia Peret Antunes. II. Pellizzaro, Patrícia Costa. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana. IV. Título.

CDD 20. ed. – 711.4


TERMO DE APROVAÇÃO

“PAISAGEM PROTEGIDA EM ÁREAS URBANAS: AVALIAÇÃO DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL”

Por

MARIANA TANAKA

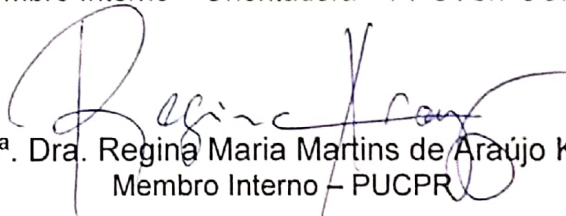
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, área de concentração em Gestão Urbana, da Escola de Arquitetura e Design, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.



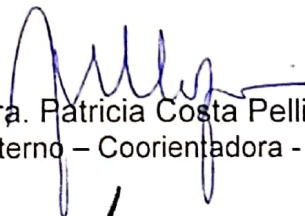
Prof. Dr. Rodrigo Firmino
Coordenador do Programa – PPGTU/PUCPR



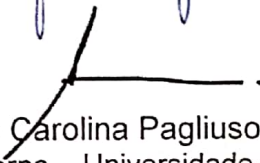
Profª. Dra. Leticia Peret Antunes Hardt
Membro Interno – Orientadora – PPGTU/PUCPR



Profª. Dra. Regina Maria Martins de Araújo Klein
Membro Interno – PUCPR



Profª. Dra. Patricia Costa Pellizzaro
Membro Externo – Coorientadora - UNIARP



Profª. Dra. Ana Carolina Pagliuso de Andrade
Membro Externo – Universidade de Lisboa

Curitiba, 25 de fevereiro de 2019.

Aos meus pais, Margaret e Elio,
por todos os ensinamentos.

À minha família,
por estar sempre presente.

Ao meu amor, Rodrigo,
por todo carinho e companheirismo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Letícia Peret Antunes Hardt, pela admirável paixão pelo ensino, por todo o incentivo ao crescimento acadêmico e profissional, e pelo carinho, paciência, confiança e compreensão em todos os momentos.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Patrícia Costa Pellizzaro, pela prestatividade e pelas valiosas trocas de conhecimento.

À Profa. Dra. Regina Maria Martins de Araujo Klein, pelas contribuições na qualificação desta dissertação.

À minha mãe, Margaret Ono, pelos abraços e conselhos.

Ao meu companheiro, Rodrigo Eusébio de Castro Burgos, pelo amor incondicional, apoio, incentivo e paciência.

À minha psicóloga, professora de balé e amiga, Hany Lissa Morgenstern, por toda ajuda na busca do meu bem-estar físico e mental.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelas condições oferecidas pelas bolsas para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), em especial aos professores e à secretária, Pollyana Mara Schlenker, do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana (PPGTU), pelo constante auxílio nesse percurso de aperfeiçoamento universitário.

A todos que colaboraram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Não será melhor, em vez de cair no culto da cidade ou da natureza, aprender a gerir a ambígua posição do homem na natureza, ao mesmo tempo parte e transformador desta?

Alain Touraine

RESUMO

Diante dos impactos negativos gerados pelo crescimento desordenado das cidades, destacam-se tanto as áreas naturais protegidas (ANPs), especialmente as unidades de conservação (UCs) urbanas, pela sua relevância no fornecimento de bens e serviços ecossistêmicos, quanto as suas zonas de amortecimento (ZAs), pela mitigação de ações antrópicas deletérias nos seus entornos. A partir desses pressupostos, o objetivo geral da pesquisa é avaliar graus de conservação da natureza em cidades por meio de ZAs de UCs, relacionando-os com diretrizes de planejamento e gestão. De feição aplicada, caráter exploratório e abordagem qualiquantitativa, o estudo foi dividido em sete fases, associadas às seguintes bases: processual, com desenvolvimento de procedimentos voltados à estruturação de ensaio metodológico específico; conceitual, com elaboração de referencial teórico sobre paisagem protegida; empírica-geográfica, com descrição de uma UC de proteção integral e suas ZAs em capitais estaduais de cada região geográfica do país (Norte: Parque Estadual – PARES – do Utinga, Belém, PA; Nordeste: Parque Natural Municipal – PNM – das Dunas de Sabiaguaba, Fortaleza, CE; Centro-Oeste: PARES do Prosa, Campo Grande, MS; Sudeste: PARES do Jaraguá, São Paulo, SP; Sul: PNM Tingui, Curitiba, PR); empírica-funcional, com identificação de fatores determinantes de suas funções; empírica-temporal, com interpretação das suas alterações no intervalo de cerca de uma década; empírica-relacional, com relacionamento das condições de funcionalidade e temporalidade com a legislação de ordenamento territorial daqueles municípios; e analítica-propositiva, com fundamentação de subsídios para planejamento e gestão. Como principais resultados, constata-se que as dinâmicas funcionais do PARES do Centro-Oeste e da ZA do parque do Sul apresentam maior vulnerabilidade ambiental (97,26% e 37,06%, respectivamente). Por outro lado, a menor cabe ao PNM do Sul e à ZA do Centro-Oeste. Ao longo do período estudado, o parque e a ZA do Nordeste revelam as mudanças mais significativas, com diferenças de 4,19% e 19,41%, respectivamente, enquanto os espaços menos alterados correspondem ao PARES do Sudeste (0,57%) e a ZA do Norte (3,01%). Porém, não são verificadas relevantes modificações adversas no interior das UCs, o que corrobora que essas ZAs em espaços urbanizados têm amortecido interferências em áreas protegidas. Sobre a dinâmica integrada, o parque do Nordeste e sua ZA têm maior relação com a legislação de ordenação do território. Em contrapartida, os casos do Sudeste têm a menor interação com o plano diretor e com a lei de zoneamento municipal. De forma integrada, prevalecem classes de baixa suscetibilidade física (33,71% nas UCs e 47,59% nas ZAs), alta fragilidade biológica (62,44% nas UCs e 45,22% nas ZAs) e reduzida pressão antrópica (96,20% nas UCs e 72,81% nas ZAs), com predominância de elevada vulnerabilidade do ambiente nas unidades de conservação (49,99%) e média alta (39,36%) nas zonas de amortecimento. Por fim, conclui-se pela confirmação da hipótese central da pesquisa de que a avaliação das ZAs permite o direcionamento da proposição de diretrizes de planejamento e gestão do entorno de ANPs, especialmente daquelas localizadas em cidades.

Palavras-chave: Áreas naturais protegidas. Regiões geográficas brasileiras. Vulnerabilidade ambiental. Planos diretores municipais. Uso e ocupação do solo. Planejamento e gestão urbana.

ABSTRACT

Given the negative impacts generated by the disorderly growth of cities, we highlight both the natural protected areas (NPAs), especially the urban conservation units (CUs) due to their relevance in the supply of ecosystems goods and services, and their buffer zones (BZs), given its importance in mitigating deleterious anthropic actions in their surroundings. Based on these assumptions, this research aimed at evaluating the level of protection of nature in cities through the BZs of conservation units. With an applied feature, exploratory character and quali-quantitative approach, the study was divided into seven phases, associated with the following bases: procedural, with the development of procedures aimed at structuring specific methodological test; conceptual, with the elaboration of a theoretical framework on protected landscape; empirical-geographic, with the description of a CU of integral protection and its BZs in state capitals of each Brazilian geographic region (North: Parque Estadual – PARES – state park – do Utinga, Belém, PA; Northeast: Parque Natural Municipal – PNM – municipal natural park – das Dunas de Sabiaguaba, Fortaleza, CE; Central-West: PARES do Prosa, Campo Grande, MS; Southeast: PARES do Jaraguá, São Paulo, SP; South: PNM Tingui, Curitiba, PR); empirical-functional, with the identification of determinant factors of their functions; empirical-temporal, with the interpretation of their alterations in the period of about a decade; empirical-relational, based on the relationship between functional factors and temporal changes with the spatial planning legislation of those municipalities; and analytical-propositive, with the structuring of subsidies for urban planning and management. The main results showed that the functional dynamics of the Central-West park and the BZ of the South park have greater environmental vulnerability (97.26% and 37,06%, respectively). On the other hand, the smallest belongs to the South park and to the Center-West BZ. Throughout the period studied, the Northeast park and its BZ revealed the most significant changes, with differences of 4,19% and 19.41%, respectively, while the less altered spaces corresponded to the Southeast park (0,57%) and the North BZ (3.01%). However, there are no significant adverse changes in the CUs, which corroborates with the fact that these BZ in urbanized spaces have dampened interferences on the protected areas. On the integrated dynamics, the Northeast Park and its BZ are more related to the territorial ordering legislation. In contrast, southeast cases have the smallest interaction with the master plan and the municipal zoning law. In an integrated manner, classes of low physical susceptibility (33.71% in the CUs and 47.59% in the BZs), high biological fragility (62.44% in the CUs and 45.22% in the BZs) and reduced anthropic pressure (96.20% in the CUs and 72.81% in the BZs) predominated, with a predominance of high Vulnerability of the Environment in conservation units (49.99%) and high mean (39.36%) in the damping zones. Finally, we conclude by confirming the central hypothesis of the research that the evaluation of the BZs allows the direction of the proposition of guidelines for planning and management of the environment of NPAs, especially those located in cities.

Keywords: Natural protected area. Brazilian Geographical Regions. Environmental vulnerability. Master plans. Land uses and occupations. Urban planning and management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Gráfico de proporcionalidade de artigos encontrados no levantamento bibliométrico pela combinação dos termos em português, inglês e espanhol.....	32
Figura 2:	Gráfico da distribuição de publicações científicas encontradas no levantamento bibliométrico nos anos de 1995 a 2017.....	32
Figura 3:	Mapa de localização das unidades de conservação selecionadas por região geográfica brasileira.....	36
Figura 4:	Representação esquemática de componentes da paisagem analisados nas áreas de estudo	38
Figura 5:	Representação esquemática de determinação da vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo	43
Figura 6:	Diagrama do fluxo para cruzamento das variáveis das áreas de estudo	47
Figura 7:	Representação esquemática de determinação da dinâmica funcional das áreas de estudo	48
Figura 8:	Representação esquemática de determinação da dinâmica temporal das áreas de estudo	50
Figura 9:	Representação esquemática de determinação da dinâmica integrada das áreas de estudo	52
Figura 10:	Organograma da estrutura da fundamentação teórica.....	55
Figura 11:	Representação esquemática dos graus de conservação e das categorias de manejo das áreas naturais protegidas propostas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)	64
Figura 12:	Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Utinga.....	77
Figura 13:	Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Utinga	78
Figura 14:	Imagem aérea de zoneamento do Parque Estadual (PARES) do Utinga	79
Figura 15:	Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Utinga.....	80
Figura 16:	Mapa de localização do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	83
Figura 17:	Vista aérea do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	84
Figura 18:	Imagem aérea de zoneamento do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	85
Figura 19:	Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	86
Figura 20:	Imagem aérea de zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba.....	88
Figura 21:	Gráfico de proporcionalidade das zonas da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba	89
Figura 22:	Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Prosa.....	91
Figura 23:	Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Prosa	92
Figura 24:	Imagem aérea de zoneamento do Parque Estadual (PARES) do Prosa	93

Figura 25:	Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Prosa.....	94
Figura 26:	Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	97
Figura 27:	Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	98
Figura 28:	Imagem aérea de zoneamento interno do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	99
Figura 29:	Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	101
Figura 30:	Mapa de localização do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	104
Figura 31:	Vista aérea do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	105
Figura 32:	Imagem aérea de zoneamento do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	106
Figura 33:	Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	107
Figura 34:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	110
Figura 35:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	111
Figura 36:	Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	112
Figura 37:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	113
Figura 38:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	114
Figura 39:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	115
Figura 40:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	116
Figura 41:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	117
Figura 42:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	118
Figura 43:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	119

Figura 44:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	120
Figura 45:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	121
Figura 46:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de declividades dos terrenos do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	122
Figura 47:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade da drenagem natural do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	123
Figura 48:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de densidades de praias e dunas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	124
Figura 49:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	125
Figura 50:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	126
Figura 51:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	127
Figura 52:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	128
Figura 53:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	129
Figura 54:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	130
Figura 55:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	131
Figura 56:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	132

Figura 57:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	133
Figura 58:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	134
Figura 59:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	135
Figura 60:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	136
Figura 61:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	137
Figura 62:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	138
Figura 63:	Mapa de classificação e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	139
Figura 64:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	140
Figura 65:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	141
Figura 66:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade das classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	142
Figura 67:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	143
Figura 68:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	144
Figura 69:	Vista dos picos do Jaraguá e do Papagaio.....	145
Figura 70:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	146
Figura 71:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	147
Figura 72:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	148

Figura 73:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	149
Figura 74:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	150
Figura 75:	Mapa de classificação e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	151
Figura 76:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	152
Figura 77:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	153
Figura 78:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	154
Figura 79:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	155
Figura 80:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade dos níveis hipsométricos do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	156
Figura 81:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de declividades dos terrenos do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	157
Figura 82:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de densidades de drenagem natural do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	158
Figura 83:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	159
Figura 84:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	160
Figura 85:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	161
Figura 86:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	162
Figura 87:	Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	163

Figura 88: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	164
Figura 89: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato.....	165
Figura 90: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato	166
Figura 91: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno para os anos de 2009 e 2018	169
Figura 92: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno para os anos de 2009 e 2018	170
Figura 93: Vistas aéreas parciais do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA – Área de Proteção Ambiental – APA – da Região Metropolitana de Belém) nos anos de 2009 e 2018	171
Figura 94: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno para os anos de 2009 e 2018	173
Figura 95: Vistas aéreas parciais do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) na região da ponte sobre o Rio Cocó nos anos de 2009 e 2018	174
Figura 96: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno para os anos de 2009 e 2018	175
Figura 97: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2008 e 2018	177
Figura 98: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por elementos construídos na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018.....	178
Figura 99: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por solo exposto na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018.....	178
Figura 100: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por arbórea na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018.....	178
Figura 101: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2008 e 2018	179

Figura 102: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno para os anos de 2009 e 2018	181
Figura 103: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018	182
Figura 104: Vistas aéreas parciais do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) nos anos de 2009 e 2018.....	183
Figura 105: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018	185
Figura 106: Vistas aéreas parciais do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) nos anos de 2009 e 2018.....	186
Figura 107: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018	187
Figura 108: Mapa de macrozonas e zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Utinga e do seu entorno imediato.....	193
Figura 109: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Utinga	193
Figura 110: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e do seu entorno	196
Figura 111: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	197
Figura 112: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa e do seu entorno	201
Figura 113: Mapa de zonas urbanísticas vigentes até 2016 componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	204
Figura 114: Mapa de zonas urbanísticas vigentes componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá.....	209
Figura 115: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá	210
Figura 116: Mapa das macrozonas previstas no Plano Diretor Municipal (PDM) de Curitiba, com destaque para o Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	218
Figura 117: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e do seu entorno.....	220
Figura 118: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	220

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Principais dados referentes às unidades de conservação selecionadas por região geográfica	35
Tabela 2:	Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Utinga	80
Tabela 3:	Descrição e área das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba	86
Tabela 4:	Descrição e área das zonas da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba	89
Tabela 5:	Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Prosa	94
Tabela 6:	Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá	100
Tabela 7:	Descrição e área das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Atributos das fases de desenvolvimento da pesquisa	28
Quadro 2: Classes de níveis hipsométricos adotados para a pesquisa	39
Quadro 3: Classes de declividades dos terrenos adotadas para a pesquisa.....	39
Quadro 4: Classe de drenagem natural adotada para a pesquisa	40
Quadro 5: Classes de dimensões dos fragmentos florestais adotadas para a pesquisa	41
Quadro 6: Classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial de conexão adotadas para a pesquisa	41
Quadro 7: Classes das distâncias entre áreas de vegetação não arbórea e fragmentos florestais adotadas para a pesquisa.....	41
Quadro 8: Classes de tipos de usos do solo adotadas para a pesquisa	42
Quadro 9: Pesos atribuídos aos componentes do meio físico das áreas de estudo.....	44
Quadro 10: Pesos atribuídos aos componentes do meio biológico das áreas de estudo	45
Quadro 11: Pesos atribuídos aos componentes do meio antrópico das áreas de estudo.....	46
Quadro 12: Enquadramento de serviços desempenhados pelos ecossistemas naturais	58
Quadro 13: Categorias do sistema internacional de áreas protegidas.....	65
Quadro 14: Características das unidades de conservação de proteção integral	66
Quadro 15: Características das unidades de conservação de uso sustentável	68
Quadro 16: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba previstas no plano diretor municipal (PDM) e na lei de parcelamento, uso e ocupação do solo de Fortaleza.....	197
Quadro 17: Descrição das macrozonas previstas no plano diretor municipal (PDM) para a área urbana de Campo Grande.....	200
Quadro 18: Descrição de parâmetros da zona urbanística inserida na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa e prevista na lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de Campo Grande	202
Quadro 19: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas vigentes até o ano de 2016 e inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e previstas nas leis de zoneamento de uso e ocupação do solo de São Paulo e Osasco.....	205
Quadro 20: Descrição das macroáreas da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA) previstas no plano diretor municipal (PDM) de São Paulo.....	207
Quadro 21: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas vigentes, componentes da zona de amortecimento do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e previstas no plano diretor municipal (PDM) e nas leis de parcelamento, uso e ocupação do solo de São Paulo e Osasco	210
Quadro 22: Descrição das macrozonas previstas no Plano Diretor Municipal (PDM) de Curitiba	217
Quadro 23: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e previstas na lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de Curitiba.....	221
Quadro 24: Síntese de dados gerais e de resultados das dinâmicas funcional e temporal das áreas de estudo.....	224

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANP	Área natural protegida
APA	Área de proteção ambiental
APP	Área de preservação permanente
ARIE	Área de relevante interesse ecológico
BPA	Batalhão de Polícia Ambiental
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEM	Centro de Estudos Metropolitanos de São Paulo
CEPEMA	Centro de Educação Popular em Defesa do Meio Ambiente
CETREMI	Centro de Triagem e Encaminhamento do Migrante e População de Rua
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Reabilitação de Animais Silvestres
EIA	Estudo de impacto ambiental
EIV	Estudo de impacto de vizinhança
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Bras
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESEC	Estação ecológica
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FLOES	Floresta estadual
FLOM	Floresta municipal
FLONA	Floresta nacional
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MEA	Millennium Ecosystem Assessment
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MONAT	Monumento natural
PARES	Parque estadual
PARNA	Parque nacional
PDM	Plano diretor municipal
PIB	Produto interno bruto
PLANURB	Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano de Campo Grande
PNM	Parque natural municipal
PPGTU	Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
REBIO	Reserva biológica
RDS	Reserva de desenvolvimento sustentável
RESEX	Reserva extrativista
RF	Reserva de fauna
RL	Reserva legal
RPPN	Reserva particular do patrimônio natural
RVS	Refúgio de vida silvestre
SEMA-PA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Pará
SEMADUR	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano de Campo Grande
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba
SMUL	Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento de São Paulo
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UC	Unidade de conservação
ZA	Zona de amortecimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	PROBLEMÁTICA.....	22
1.2	JUSTIFICATIVAS	24
1.3	OBJETIVOS	26
2	ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA	27
2.1	BASE PROCESSUAL.....	30
2.2	BASE CONCEITUAL.....	30
2.3	BASE EMPÍRICA-GEOGRÁFICA.....	34
2.4	BASE EMPÍRICA-FUNCIONAL	37
2.4.1	Meio físico	38
2.4.2	Meio biológico	40
2.4.3	Meio antrópico	42
2.4.4	Vulnerabilidade ambiental	43
2.4.4.1	Sistema de valoração temática.....	44
2.4.4.2	Cruzamento de informações	46
2.5	BASE EMPÍRICA-TEMPORAL	49
2.6	BASE EMPÍRICA-RELACIONAL.....	51
2.7	BASE ANALÍTICA-PROPOSITIVA	52
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	55
3.1	CIDADE E NATUREZA	56
3.2	NATUREZA NA CIDADE.....	59
3.3	PROTEÇÃO DA NATUREZA E AMORTECIMENTO DA CIDADE.....	64
3.4	PAISAGEM PROTEGIDA EM CIDADES.....	72
4	CARACTERIZAÇÃO SOCIOESPACIAL	76
4.1	REGIÃO NORTE: PARQUE ESTADUAL DO UTINGA.....	76
4.2	REGIÃO NORDESTE: PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA	83
4.3	REGIÃO CENTRO-OESTE: PARQUE ESTADUAL DO PROSA	90
4.4	REGIÃO SUDESTE: PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ	97
4.5	REGIÃO SUL: PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI	103

5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	109
5.1	DINÂMICA FUNCIONAL DAS ZONAS DE AMORTECIMENTO.....	109
5.1.1	Região Norte: Parque Estadual do Utinga.....	109
5.1.2	Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba	121
5.1.3	Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa.....	133
5.1.4	Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá	144
5.1.5	Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui	156
5.2	DINÂMICA TEMPORAL DAS ÁREAS DE ESTUDO	167
5.2.1	Região Norte: Parque Estadual do Utinga.....	168
5.2.2	Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba ...	172
5.2.3	Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa.....	177
5.2.4	Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá	181
5.2.5	Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui	185
5.3	DINÂMICA INTEGRADA DOS ESPAÇOS DE REFERÊNCIA	188
5.3.1	Região Norte: Parque Estadual do Utinga.....	188
5.3.2	Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba ...	195
5.3.3	Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa.....	199
5.3.4	Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá	203
5.3.5	Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui	213
5.4	SÍNTESE CRÍTICA	223
6	CONCLUSÃO	230
	REFERÊNCIAS	235
	APÊNDICES	250
	APÊNDICE A: MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO UTINGA (REGIÃO NORTE)	250
	APÊNDICE B: MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA (REGIÃO NORDESTE)	270

APÊNDICE C:	
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO PROSA (REGIÃO CENTRO-OESTE).....	290
APÊNDICE D:	
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ (REGIÃO SUDESTE).....	309
APÊNDICE E:	
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI (REGIÃO SUL).....	328

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), a população brasileira, em 2010, chegou a 190 milhões de pessoas, sendo quase 161 milhões de residentes em áreas urbanas, ou seja, 84,4% do total de habitantes. Em 2000, esta taxa era de 81,2%, o que revela a contínua expansão das cidades.

Em muitos casos, esse crescimento ocorre de forma desordenada e produz desafios ao planejamento e à gestão urbana, não somente com relação a aspectos territoriais e socioeconômicos, mas também ambientais (PELLIZZARO et al., 2008). O novo modo de vida urbano-capitalista, resultado de uma nova etapa no processo de urbanização, especialmente com a intensificação da globalização após os anos 1980, tem produzido fragmentação da paisagem, degradação ambiental, alterações climáticas em diversas escalas e saturação dos recursos ambientais, ocasionando impactos negativos ao meio ambiente e à qualidade de vida dos cidadãos (LOMBARDO, 2009).

A criação de áreas naturais protegidas (ANPs) é uma das principais estratégias encontradas para a manutenção de ecossistemas ecologicamente equilibrados (ALMEIDA et al., 2015; MACKINNON et al., 1990). Como uma das suas principais tipologias, as unidades de conservação (UCs) são consideradas imprescindíveis para uma série de bens e serviços necessários ao bem-estar da população, inclusive nas cidades (HARDT et al., 2011).

A qualidade ambiental no meio urbano, porém, não é garantida somente pela existência de UCs, pois estas são compostas por elementos vivos e dinâmicos, que reagem a alterações químicas, físicas e biológicas do ambiente e de seu entorno. Também depende de adequado processo de manejo das ANPs e de seus arredores (CARREIRO, 2008).

No Brasil, as UCs são regulamentadas pela Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). De acordo com este instrumento legal, esses espaços devem ser divididos em zonas, cada qual com estabelecimento de objetivos e diretrizes de manejo. Nesse contexto, tem-se a zona de amortecimento (ZA), definida pelo SNUC (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso VIII) como a área do seu entorno “[...] onde as atividades humanas

estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”, cabendo destaque ainda à previsão de que:

as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos (BRASIL, 2000, Artigo 25).

Dessa maneira, o principal papel das ZAs é reduzir interferências adversas decorrentes de ações antrópicas no entorno das UCs. Tais zonas também ficam sujeitas a normas de uso e ocupação, definidas nos planos de manejo das respectivas unidades, de modo a minimizar os danos oriundos das atividades humanas sobre os espaços protegidos.

Especialmente nas UCs localizadas em áreas urbanas, são comuns processos de degradação ambiental e de ocupação irregular devido à constante pressão antrópica. Ademais, segundo Debetir (2006), os estudos acerca desses espaços em cidades ainda são raros.

Sehli (2011) complementa que ANPs situadas no meio urbano carecem de gestão diferenciada, tendo em vista suas características ecológicas específicas, devendo ser submetidas a regras especiais para a manutenção da sua qualidade ambiental. Ainda assim, “poucos planos de manejo efetivamente definem a zona de amortecimento [...] e a consideram no processo de planejamento e gestão de seus recursos naturais” (COSTA; COSTA; SANTOS, 2009, p.2).

Diante das questões expostas, a presente pesquisa visa à avaliação das zonas de amortecimento de unidades de conservação situadas em contexto urbano. Para tanto, é apoiada em estudos de caso de cinco cidades, correspondentes a capitais estaduais situadas em cada região brasileira, cujos problemas determinam a relevância das zonas de amortecimento.

1.1 PROBLEMÁTICA

Cada momento histórico tem sido caracterizado por determinadas formas de relações entre o homem e a natureza, concretizadas na geração de estruturas espaciais. Associada a dinâmicas territoriais, a transformação paisagística contribui para a expansão de espaços rurais e urbanos, em detrimento das áreas naturais, ocasionando mudanças nos parâmetros ambientais (MORERA; PINTÓ; ROMERO, 2008). Segundo Wu (2008b), a urbanização tem alterado profundamente

as paisagens naturais e contribuído significativamente para o agravamento de crises relacionadas à perda da biodiversidade e à deterioração dos serviços ecossistêmicos.

A título de exemplo, um dos principais efeitos da redução da cobertura vegetal é a fragmentação ambiental. Definida como um processo dinâmico de diminuição da superfície de um ecossistema, essa separação de habitats em vários fragmentos causa a restrição qualiquantitativa de espécies, a modificação dos ciclos de matéria, a alteração dos fluxos de energia e, por consequência, a supressão da diversidade biológica (FORMAN, 1995; NDUBISI, 2014).

Embora constituam áreas protegidas, as UCs sofrem pressões antrópicas, oriundas principalmente do seu entorno, onde, muitas vezes, há usos inadequados do solo e dos recursos naturais, ocorrência de incêndios e despejo de elementos poluidores, dentre outros fatores, tornando imprescindíveis o planejamento e a gestão de suas ZAs (BEIROZ, 2015). Ainda que já seja comprovada a sua importância em relação à temática "desenvolvimento e conservação", as seguintes limitações são diagnosticadas por Cerrillo et al. (2003):

- a) escassa relação conceitual e operacional com suas respectivas unidades de conservação;
- b) desarticulação com os contextos nacional e regional, o que resulta em fragmentações e desajustes internos;
- c) carência de plano estratégico de desenvolvimento que envolva a zona como um todo.

Conforme Perelló et al. (2012, p.1), embora as ZAs favoreçam a conservação da biodiversidade, "pouca atenção tem sido dada à gestão desses territórios". Este autor também acrescenta que ainda não são claras as questões que envolvem os objetivos, dimensionamento e localização dessas zonas. Em muitos casos, a falha na conservação de uma área natural protegida é devida à falta ou à ineficácia de propostas de administração do seu entorno (WENWU et al., 2015).

Não obstante o avanço da legislação e de normas relativas às circunvizinhanças de ANPs, "o planejamento e a gestão das ZAs não se apresentam, ainda, como realidades difundidas a ponto de colaborar de maneira relevante para a conservação ambiental" (BEIROZ, 2015, p.284). Além disso, o SNUC não prevê diretrizes que "contemplem as inter-relações específicas para unidades

inseridas em contexto urbano", dificultando a adoção de estratégias para proteção da natureza (PELLIZZARO, 2013, p.21).

A partir das colocações anteriores, o presente estudo é apoiado na seguinte **questão problema**: as ZAs de UCs urbanas têm cumprido a sua função precípua de amortecimento de interferências sobre as áreas protegidas? Nesse sentido, a pesquisa é baseada na **hipótese central** de que a avaliação dessas zonas permite a compreensão das suas dinâmicas, servindo de subsídio para o direcionamento da proposição de diretrizes de planejamento e gestão do entorno de ANPs, especialmente daquelas localizadas em cidades.

1.2 JUSTIFICATIVAS

O presente estudo está relacionado com outras pesquisas – finalizadas e em desenvolvimento – sobre o tema "paisagem protegida em áreas urbanas" (ver seções 2 – Estruturação metodológica – e 4 – Caracterização socioespacial). Em conjunto, esses trabalhos visam ao enriquecimento do conhecimento básico e à interconexão de análises no que se refere ao planejamento paisagístico de cidades.

A pertinência da temática está fundamentada em estudos da biologia da conservação, a partir do entendimento de que os objetivos das ANPs seriam cumpridos com mais eficiência se seus espaços adjacentes recebessem o tratamento devido, buscando a sua inserção junto aos aspectos ecológicos e socioeconômicos da vizinhança. Ao mesmo tempo em que diminuem os efeitos de borda sobre as UCs, as ZAs funcionam como regiões onde são implementadas ações de conciliação da proteção dos recursos naturais com a geração de benefícios sociais, ampliando, quando cabível, as "oportunidades de lazer e recreação para a população do entorno das unidades" (VIO, 2001, p.349).

O conceito de ZA, tanto da perspectiva da ANP quanto do progresso da região em que se encontra, deveria ser de uma zona de conservação e desenvolvimento, que garanta a manutenção da qualidade ambiental e que propicie a melhoria das condições de vida dos habitantes (CERRILLO et al., 2003). Segundo Arias (1992), são reconhecidas, desde os anos 1980, como alternativas de integração das ANPs com os avanços socioeconômico das comunidades locais. Em síntese, a ZA ordena, orienta e promove todas as atividades compatíveis com a

conservação da biodiversidade (VIO, 2001). Assim, deve propiciar condições para que a população interaja com a UC e se desenvolva socioeconomicamente, “respeitando e utilizando as características e potencialidades de cada região, como membro coparticipante da unidade de conservação” (VIO, 2001, p.348).

Assim, a relevância deste estudo é justificada, dentre outros argumentos, pelo fato de que “as UCs e suas zonas de amortecimento “formam parte de sistemas ecológicos, culturais e econômicos mais amplos” (DEBETIR, 2006, p.58). Estas, além de minimizarem os efeitos de borda, permitem o desenvolvimento de atividades econômica, ecológica e culturalmente viáveis e compatíveis com a conservação da biodiversidade existente no interior da unidade (SAYER, 1991).

Dessa forma, podem exercer importante papel no aumento da extensão de habitats fragmentados (PERELLÓ et al., 2012). Ademais, a partir do momento em que as ZAs são consolidadas e são criadas normas para viabilizar a sua implantação, torna-se necessário o aprofundamento acerca do planejamento e gestão desses espaços (BEIROZ, 2015).

Para a comprovação da citada hipótese, a pesquisa compreende apenas UCs de proteção integral¹, frente à relevância deste grupo de unidades de conservação no âmbito do SNUC. O mencionado **recorte geográfico** de cinco casos inseridos em capitais estaduais em cada uma das regiões brasileiras é justificado pelo fato de o Brasil conter mais de 13% da biota mundial (LEWINSOHN; PRADO, 2005), dispersa em biomas relacionados àquelas divisões regionais, sendo dois deles, Cerrado e Mata Atlântica, considerados *hotspots* (pontos ativos) de biodiversidade (BRANDON et al., 2005). Além disso, o SNUC foi instituído no ano 2000, o que fundamenta, neste caso, o **recorte temporal** do estudo (início do século corrente até 2018). Assim, associadas a essas condições, estão as principais metas desta investigação, detalhadas na subseção seguinte.

¹ Têm como objetivo preservar ecossistemas com inexistência de qualquer interferência humana, sendo “admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais” (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso VI).

1.3 OBJETIVOS

Considerando a problemática e as justificativas anteriores, o **objetivo geral** da pesquisa é avaliar graus de conservação da natureza em cidades por meio de zonas de amortecimento de unidades de conservação, relacionando-os com diretrizes de planejamento e gestão. A partir do estabelecimento de procedimentos adequados à estruturação de ensaio metodológico específico e da elaboração do referencial teórico-conceitual sobre a temática, constituem **objetivos específicos** do estudo:

- a) descrever as áreas de estudo, a partir da sua seleção prévia por critérios determinados;
- b) identificar fatores determinantes de condições funcionais das zonas de amortecimento, por meio de mapeamento temático e da classificação de usos do solo;
- c) interpretar alterações temporais das áreas de estudo entre o ano de aprovação do plano de manejo (ou data próxima) e 2018, com base nas diferenças dos graus de vulnerabilidade ambiental;
- d) relacionar os fatores funcionais e as alterações temporais com diretrizes de manejo das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento, bem como com legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo;
- e) sintetizar subsídios para áreas naturais protegidas e suas zonas de amortecimento, associados a princípios de planejamento e gestão urbana.

Visando ao cumprimento dos objetivos definidos, na seção seguinte são detalhadas as opções metodológicas adotadas para desenvolvimento da dissertação.

2 ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

A estrutura metodológica é composta pelo conjunto de operações e processos empregados (GIL, 2008). Na presente pesquisa, configuram sua **abordagem qualiquantitativa** e sua **natureza aplicada**, pela busca de conhecimentos práticos para a resolução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005), notadamente relacionados com a proteção da natureza em cidades.

Nessa perspectiva, é adotado o **estudo de caso**, voltado ao exame detalhado de um ou poucos objetos, com vistas à ampliação do entendimento da realidade (GIL, 2008). Como comentado anteriormente, as análises são centradas em cinco capitais estaduais, localizadas em cada região brasileira, com relevância para a interpretação das zonas de amortecimento (ZAs) das respectivas unidades de conservação (UCs).

A partir dos objetivos estabelecidos, a investigação é baseada, preliminarmente, em **métodos de caráter exploratório**, que permitem melhor compreensão do problema para a construção de hipóteses (SILVA; MENEZES, 2005). Na sequência, são aplicados outros de **feição descritiva**, com detalhamento das características dos objetos e fenômenos, e de **ótica analítica**, com interpretação de informações para avaliação da problemática em estudo (GIL, 2008). Resumidamente, as fases da pesquisa são apresentadas no Quadro 1; na sequência, são detalhados os procedimentos adotados em cada uma delas.

Quadro 1: Atributos das fases de desenvolvimento da pesquisa

FASES	MÉTODOS	TÉCNICAS	FONTES	DADOS	RESULTADOS
BASE PROCESSUAL: Estabelecimento dos procedimentos metodológicos	Exploratórios e descritivos	Estudos bibliográficos, webgráficos e documentais	Livros, artigos de periódicos, trabalhos acadêmicos e outras fontes secundárias	Métodos e técnicas para análise das variáveis	Seção 2: ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA (relacionada ao alcance do conjunto de objetivos)
BASE CONCEITUAL: Elaboração do referencial teórico-conceitual sobre a temática	Exploratórios	Estudos bibliográficos, webgráficos e documentais Estudo bibliométrico	Livros, artigos de periódicos, trabalhos acadêmicos, legislação e outras fontes secundárias	Conceitos, teorias e abordagens sobre cidade e natureza, natureza na cidade, proteção da natureza, amortecimento da cidade e paisagem protegida em cidades	Seção 3: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA (relacionada ao alcance do conjunto de objetivos)
BASE EMPÍRICA-GEOGRÁFICA: Descrição das áreas de estudo	Exploratórios e descritivos	Estudos bibliográficos, webgráficos e documentais	Documentos institucionais (em especial, planos de manejo e respectivos zoneamentos das UCs), mapas e outras fontes secundárias	Critérios para seleção de unidades de conservação e respectivas zonas de amortecimento Dados georreferenciados e informações institucionais (inclusive normativas), cartográficas e fotográficas sobre objetos de estudo	Seção 4: CARACTERIZAÇÃO SOCIOESPACIAL (relacionada ao alcance do primeiro objetivo específico)
BASE EMPÍRICA-FUNCIONAL: Identificação de fatores determinantes de condições funcionais das zonas de amortecimento	Exploratórios, descritivos e analíticos	Mapeamento temático, combinação de dados, classificação dos usos do solo e demais coberturas da terra, e cruzamento das informações com base em sistema de informações geográficas (SIG)	Ortofotos e cartas temáticas	Dados georreferenciados e informações cartográficas e fotográficas sobre objetos de estudo Classes de suscetibilidade física, fragilidade biológica e pressão antrópica Graus de vulnerabilidade ambiental	Seção 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS Subseção 5.1: Dinâmica funcional das áreas de estudo (relacionada ao alcance do segundo objetivo específico)

FASES	MÉTODOS	TÉCNICAS	FONTES	DADOS	RESULTADOS
BASE EMPÍRICA-TEMPORAL: Interpretação de alterações temporais das áreas de estudo	Exploratórios, descritivos e analíticos	Análise comparativa (200- e 2018) a partir do mapeamento temático das mesmas informações cartográficas anteriores (exceto físicas) para o ano (ou data próxima) de aprovação dos planos de manejo e respectivo cruzamento com base em sistema de informações geográficas (SIG)	Ortofotos e cartas temáticas Resultados das etapas anteriores	Componentes da paisagem urbana (exceto do meio físico) Diferença entre graus de vulnerabilidade ambiental do ano de aprovação dos planos de manejo (ou data próxima) a 2018	Seção 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS Subseção 5.2: Dinâmica temporal das áreas de estudo (relacionada ao alcance do terceiro objetivo específico)
BASE EMPÍRICA-RELACIONAL: Relacionamento dos fatores funcionais e das alterações temporais com diretrizes de manejo das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento e com legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo	Exploratórios, descritivos e analíticos	Estudos documentais Confrontação de resultados	Documentos institucionais (em especial, planos de manejo das UCs, planos diretores municipais e respectivos zoneamentos de uso e ocupação do solo) Resultados das etapas anteriores	Diretrizes de manejo das áreas naturais protegidas Legislação de ordenamento territorial pertinente às áreas de estudo Resultados das etapas anteriores	Seção 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS Subseção 5.3: Dinâmica integrada dos espaços de referência (relacionada ao alcance do quarto objetivo específico)
BASE ANALÍTICA-PROPOSITIVA: Sistematização de subsídios de gestão e planejamento de zonas de amortecimento de unidades de conservação urbanas	Sintético-analíticos	Análise sintética	Resultados das etapas anteriores	Resultados das etapas anteriores	Seção 5: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS Subseção 5.4: Síntese crítica (relacionadas ao alcance do quinto objetivo específico)

Fonte: Elaborado com base nos objetivos específicos da pesquisa.

2.1 BASE PROCESSUAL

Esta fase compreende o estabelecimento de procedimentos metodológicos específicos para avaliação de ZAs de UCs para proteção da natureza em áreas urbanas. Dessa maneira, a partir de métodos exploratórios e descritivos, foram determinadas as técnicas de pesquisa e as fontes para a coleta de dados, que compõem a presente seção de **estruturação metodológica**.

O roteiro processual foi baseado em estudos bibliográficos, webgráficos e documentais em fontes secundárias, principalmente livros, artigos de periódicos e trabalhos acadêmicos, dentre outras. Com vistas ao alcance do conjunto de objetivos da pesquisa (ver seção 1 – Introdução), o desenvolvimento desta fase se refere a um ensaio experimental para avaliação de ZAs de UCs urbanas, com definição de métodos e técnicas para análise das variáveis, pautada em teorias e conceitos adequados à sua interpretação.

2.2 BASE CONCEITUAL

Com o intuito de fundamentar todas as fases do estudo (LAKATOS; MARCONI, 2017), a elaboração do referencial teórico-conceitual foi baseada em métodos exploratórios e nas mesmas técnicas anteriores. Para tanto, foram analisados tipos similares de fontes secundárias, além da legislação pertinente à temática da pesquisa.

Também foi utilizada a bibliometria para analisar as produções científicas sobre ZAs de UCs em cidades e suas relações com o planejamento urbano. A análise bibliométrica é uma técnica de contagem sobre conteúdos bibliográficos, com foco na quantidade de publicações contendo os termos rastreados (YOSHIDA, 2010).

A organização dos conceitos, teorias e abordagens sobre os assuntos relevantes, consubstanciada na seção 3 – **Fundamentação teórica** – e também voltada atendimento ao conjunto de objetivos da investigação (ver seção 1 – Introdução), foi estruturada a partir dos seguintes temas centrais:

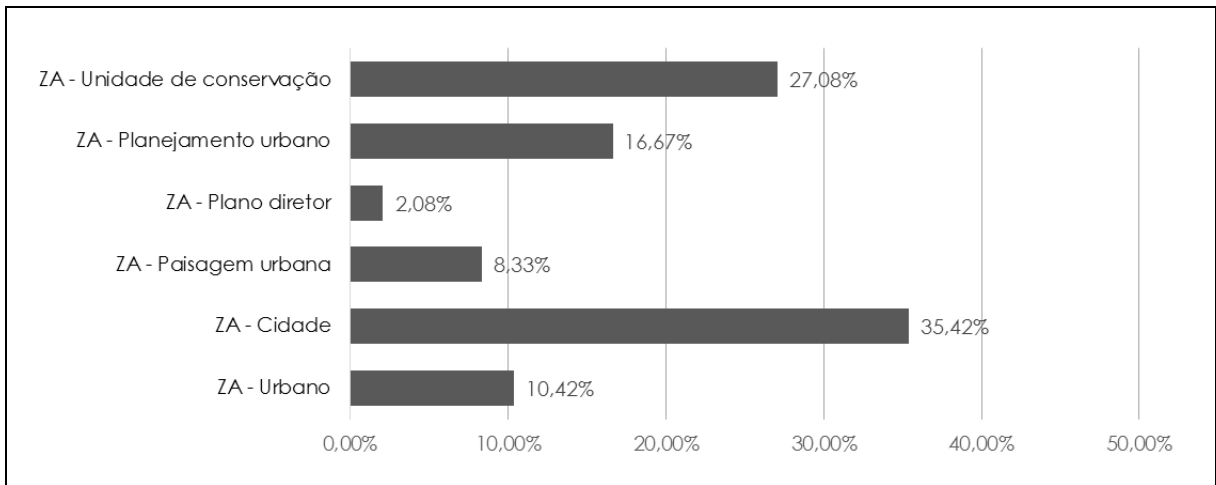
- a) cidade e natureza – abordando os problemas urbanos, a qualidade de vida e a biodiversidade como fundamentos da ecologia urbana;
- b) natureza na cidade – destacando a temática das áreas naturais protegidas, relacionando a qualidade paisagística e a conectividade ecológica como princípios da ecologia da paisagem;
- c) proteção da natureza e amortecimento da cidade – compreendendo conceitos relativos às próprias UCs e sua regulamentação, com destaque para suas zonas-tampão;
- d) paisagem protegida em cidades – contemplando o planejamento e gestão urbana, ambiental e paisagística.

O levantamento bibliométrico teve como base de dados o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2017), sendo consideradas as seguintes palavras-chave e seus respectivos homólogos em inglês e em espanhol:

- a) unidade de conservação (*conservation unit* – *unidad de conservación*);
- b) planejamento urbano (*urban planning* – *planificación urbana*);
- c) plano diretor (*master plan* – *plan maestro*);
- d) paisagem urbana (*urban landscape* – *paisaje urbano*);
- e) cidade (*city* – *ciudad*);
- f) urbano (*urban* – *urbano*).

Cada expressão anteriormente citada foi combinada com “zona de amortecimento” (*buffer zone* – *zona de amortiguación*). Por se tratar de tema relativamente novo, optou-se por não fazer qualquer recorte temporal nesta análise bibliométrica. Outro critério adotado foi a combinação dos termos no título, nas palavras-chave ou no resumo do artigo; caso contrário, a busca poderia resultar em uma série de textos não relacionados com a temática em estudo. A associação dos vocábulos, considerando também seus homólogos em inglês e em espanhol, totalizou 43 resultados (Figura 1). As publicações científicas foram concentradas nos anos de 2014 e 2016, como pode ser observado na Figura 2.

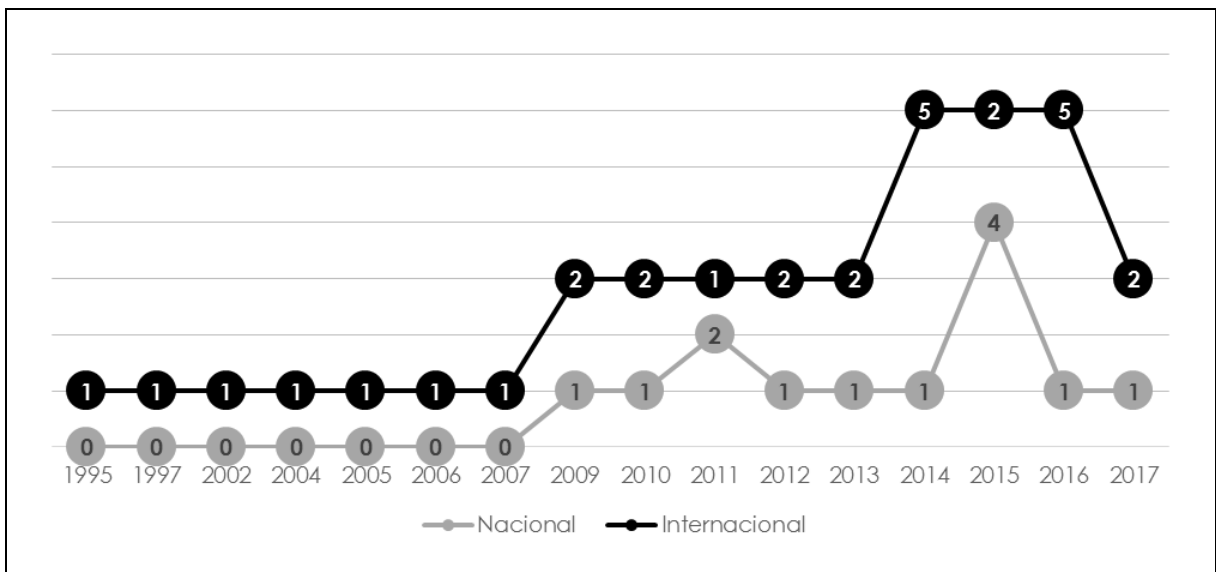
Figura 1: Gráfico de proporcionalidade de artigos encontrados no levantamento bibliométrico pela combinação dos termos em português, inglês e espanhol



Fonte: Elaborada com base nos dados coletados no Portal de Periódicos da CAPES (2017).

Nota: ZA = zona de amortecimento

Figura 2: Gráfico da distribuição de publicações científicas encontradas no levantamento bibliométrico nos anos de 1995 a 2017



Fonte: Elaborada com base nos dados coletados no Portal de Periódicos da CAPES (2017).

Do total de publicações encontradas, somente três abordam especificamente as ZAs de áreas naturais protegidas (ANPs) em espaços urbanos. Para esses casos, cabe destaque a dois estudos sobre a realidade brasileira, com o primeiro, desenvolvido por Vitalli, Zakia e Durigan (2009), tratando a legislação pertinente a zonas-tampão de UCs no país. O segundo, elaborado por Figueiroa e Scherer (2016), avalia o planejamento do entorno de uma estação ecológica em Santa Catarina. O terceiro, por sua vez, é referente à proteção da paisagem nas vizinhanças de um parque no Meio Oeste da Polônia (RASZKA; KALBRACZYK, 2015). Os demais artigos serviram somente para embasar o tema de maneira geral, já que tratavam de zonas de amortecimento de unidades de conservação isoladas e não inseridas em cidades.

Para se chegar a essa seleção final dos artigos, uma das dificuldades encontradas foi a não permissão pelo Portal de Periódicos da CAPES da busca de artigos somente pelas palavras-chave ou pelo resumo. Por decorrência, muitas publicações exibidas não possuíam zonas de amortecimento como objeto principal de estudo. Outro contratempo consistiu no fato de termo em inglês "*buffer zone*" não ser empregado somente para áreas naturais protegidas em outros países, como o é comumente no Brasil. Conseqüentemente, foram apresentados resultados muitas vezes não relacionados com o tema central da pesquisa e que tiveram que ser descartados.

Os artigos selecionados contribuíram para o embasamento legal brasileiro acerca das ZAs e para o entendimento de outros aspectos relevantes, como os efeitos deletérios no entorno de UCs e possíveis soluções para sua minimização. Contudo, nenhum deles avaliou as dinâmicas das zonas de amortecimento e sua efetiva contribuição para proteger a natureza nas cidades. Mesmo assim, as teorias e conceitos estudados nesta fase propiciaram fundamentos à seleção das áreas de estudo, detalhada na sequência.

2.3 BASE EMPÍRICA-GEOGRÁFICA

Fundamentada em métodos exploratórios e descritivos, além de técnicas de estudos bibliográficos, webgráficos e documentais em fontes secundárias, como registros oficiais, legislação e mapas, por exemplo, esta fase foi elaborada a partir de dados georreferenciados e informações institucionais (especialmente, planos de manejo e respectivos zoneamentos das UCs), cartográficas e fotográficas, com vistas à descrição das áreas de estudo. Para a seleção das unidades de conservação e respectivas ZAs abordadas na investigação, foram considerados os seguintes critérios:

- a) localização em cada região geográfica brasileira – possibilitando a maior representatividade do território nacional e interações com outras pesquisas paralelas (ver seção 1 – Introdução);
- b) inserção geográfica total em contexto urbano e em capital estadual – caracterizando espaços relacionados com a dinâmica urbanística;
- c) enquadramento na mesma categoria do grupo de unidades de conservação de proteção integral (com obrigatoriedade de estabelecimento de ZA) – permitindo similaridade de comparação em termos de objetivos da UC, normas e restrições de uso;
- d) plano de manejo posterior à instituição legal do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – assegurando, a princípio, a consideração dos seus postulados;
- e) disponibilidade de informações urbanísticas (notadamente plano diretor municipal e zoneamento de uso e ocupação do solo aprovados por lei) – viabilizando, mesmo com exceções, a consistência de conteúdo do trabalho.

Como resultado, foram selecionadas as UCs relacionadas na Tabela 1 e na Figura 3, as quais são detalhadas na Seção 4 – Caracterização socioespacial, em consonância com o primeiro objetivo específico da pesquisa¹.

Tabela 1: Principais dados referentes às unidades de conservação selecionadas por região geográfica

REGIÃO GEOGRÁFICA	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ÁREA (ha)	BIOMA	FORMAÇÃO FLORESTAL	MUNICÍPIOS ENVOLVIDOS	POPULAÇÃO URBANA APROXIMADA (hab. em 2018)
NORTE	Parque Estadual do Utinga (PARES do Utinga)	1.353,09	Amazônia	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	Belém (Pará – PA) (e, secundariamente, Ananindeua, PA)	1.472.955 (524.252)
NORDESTE	Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba (PNM das Dunas da Sabiaguaba)	474,56	Mata Atlântica	Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas	Fortaleza (Ceará – CE)	2.643.247
CENTRO-OESTE	Parque Estadual do Prosa (PARES do Prosa)	135,26	Cerrado	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	Campo Grande (Mato Grosso do Sul – MS)	873.842
SUDESTE	Parque Estadual do Jaraguá (PARES do Jaraguá)	492,98	Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Densa Montana	São Paulo (São Paulo – SP) (e, secundariamente, Osasco – SP)	12.176.866 (696.850)
SUL	Parque Natural Municipal Tingui (PNM Tingui)	38,00	Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Mista	Curitiba (Paraná – PR)	1.917.185

Fonte: Elaborado com base em IBGE (2017) e MMA (2017).

¹ Descrever as áreas de estudo, a partir da sua seleção prévia por critérios determinados (ver seção 1 – Introdução).

Figura 3: Mapa de localização das unidades de conservação selecionadas por região geográfica brasileira



Fonte: Elaborada com base em ESRI (2018), IBGE (2017), IPPUC (2018) e MMA (2017) e nos critérios de seleção estabelecidos.

Notas: PARES = parque estadual
PNM = parque natural municipal

Para a seleção das áreas de estudo, também foi realizado o cruzamento de dados georreferenciados disponibilizados por órgãos oficiais, principalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), para referências das áreas urbanizadas do Brasil, e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017), no caso de UCs brasileiras. Vale destacar, entretanto, que as informações desta última fonte consideram somente as UCs registradas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o que é positivo, já que as condições básicas das UCs passam por análise do MMA para verificação de desconformidades em relação ao SNUC.

Como um dos critérios estabelecidos foi o pertencimento à mesma categoria de manejo, a escolha recaiu sobre a de "parques" (nacional, estadual ou municipal), por existir, pelo menos, um representante em área urbana de cada região brasileira. Outras, como estação ecológica e monumento natural, também apareceram no processo de seleção, porém somente em um ou dois compartimentos regionais. É importante ressaltar que, para a Região Sul, foi selecionada uma UC não cadastrada no CNUC, em função da relevância da sua formação florestal distinta das outras unidades escolhidas, visando à maior representatividade da diversidade biológica do Brasil.

Além de informações gerais sobre a cidade na qual a UC está inserida, a descrição das áreas investigadas nesta pesquisa compreendeu a interpretação dos dados do plano de manejo das UCs, incluindo os das respectivas ZAs, tais como:

- a) meios físico e biológico – para entendimento do suporte natural e dos ecossistemas protegidos;
- b) meio antrópico – para compreensão de usos do solo e atividades humanas;
- c) zoneamento – com vistas à interpretação dos objetivos de manejo e das normas específicas da UC e sua ZA.

Os resultados dessa base empírica-geográfica compõem a **caracterização socioespacial** (ver seção 4) dos objetos de estudo. Dessa maneira, servem de fundamento à interpretação das diversas dinâmicas analisadas na seção 5 – Discussão dos resultados – e a seguir explicitadas.

2.4 BASE EMPÍRICA-FUNCIONAL

Apoiada em métodos exploratórios, descritivos e analíticos, esta fase teve início com o mapeamento específico das unidades de conservação, das suas respectivas zonas de amortecimento e do seu entorno imediato². Como resultado da interpretação de dados georreferenciados e de informações cartográficas e fotográficas, tem-se a integração de imagens aéreas com cartas temáticas elaboradas para os componentes dos meios físico, biológico e antrópico (ver Apêndices A a E).

Inicialmente, foi elaborado o mapeamento de usos do solo e demais coberturas da terra a partir da interpretação visual de imagens aéreas de alta resolução, na escala 1:2.000, extraídas do *software* Google Earth (2000-2018) dos seguintes períodos:

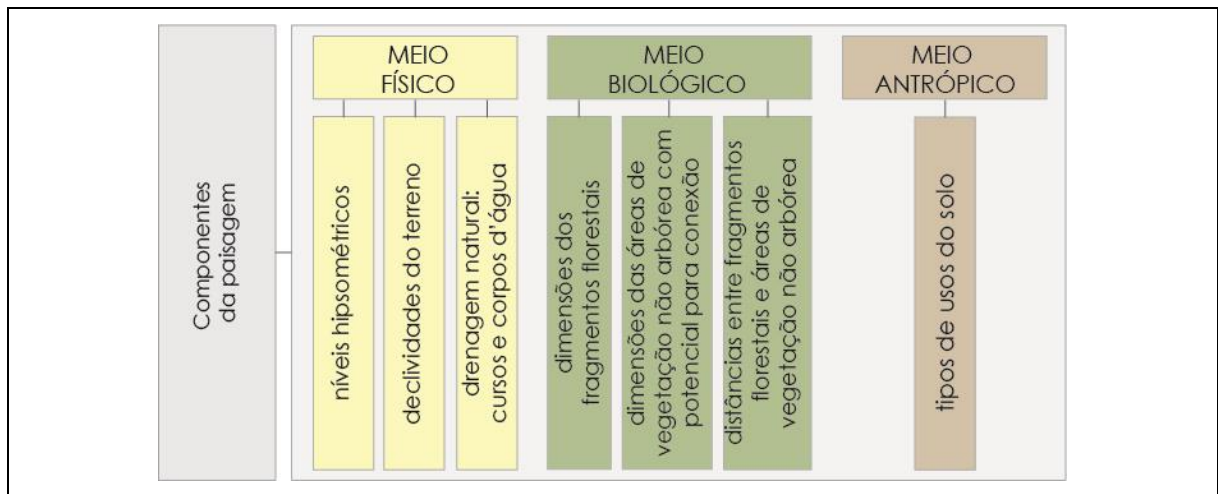
- a) ano de publicação do plano de manejo da UC – visando à análise das alterações das áreas de estudo a partir desta data, considerando a disponibilidade de imagens em resolução adequada;

² Espaço compreendido entre o limite da ZA e a rua seguinte mais próxima, considerada “barreira” para a conectividade da paisagem.

- b) atual – selecionando o ano mais recente (até meados de 2018), de acordo com a existência de imagens apropriadas, tendo como intuito a comparação mais próxima possível da realidade vigente.

A análise específica das áreas de estudo foi detalhada segundo seus componentes naturais (físicos e biológicos) e antrópicos (Figura 4) para o período desde o ano de aprovação dos planos de manejo até 2018.

Figura 4: Representação esquemática de componentes da paisagem analisados nas áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa.

2.4.1 Meio físico

A análise dos elementos físicos das áreas de estudo teve como subsídios os seguintes elementos:

- níveis hipsométricos – para entendimento do relevo das áreas de estudo;
- declividades do terreno – com vistas ao reconhecimento dos locais restritos à ocupação frente aos riscos de erosão e deslizamentos, por exemplo;
- drenagem natural – com interpretação da rede hídrica a partir da área de influência de cursos e corpos d'água.

Tendo em vista que a configuração do relevo está diretamente relacionada com processos erosivos, os estudos altimétricos possibilitam a compreensão dos diferentes tipos de erosão em sua superfície (LOURENÇO et al., 2012). Dessa forma, para o seu mapeamento (ver Apêndices A a E), os níveis hipsométricos foram divididos em quartis e classificados conforme exposto no Quadro 2.

Quadro 2: Classes de níveis hipsométricos adotados para a pesquisa

CLASSE	NÍVEIS PARES DO UTINGA (m)	NÍVEIS PNM DAS DUNAS DE SABIAGUABA (m)	NÍVEIS PARES DO PROSA (m)	NÍVEIS PARES DO JARAGUÁ (m)	NÍVEIS PNM TINGUI (m)
1	Abaixo de 13,00	Abaixo de 16,00	Abaixo de 589,00	Abaixo de 799,00	Abaixo de 918,00
2	13,00 a 18,00	16,00 a 24,00	589,00 a 635,00	799,00 a 836,00	918,00 a 932,00
3	18,01 a 23,00	24,01 a 31,00	635,01 a 652,00	836,01 a 892,00	932,00 a 946,00
4	Acima de 23,00	Acima de 31,00	Acima de 652,00	Acima de 892,00	Acima de 946,00

Fonte: Elaborado com base nos modelos digitais das áreas de estudo (CEM, 2018; IBGE, 2017; IPPUC, 2018; SEMADUR, 2018).

Notas: PARES = parque estadual
PNM = parque natural municipal

As declividades do terreno permitem obter "informações como formas da paisagem, erosão, potencialidades para uso agrícola, restrições para ocupação urbana, manejos e práticas conservacionistas" (SANTOS, 2004, p.83). Para o seu mapeamento (Apêndices A a E), suas classes foram divididas em quatro (Quadro 3), determinadas com base em De Biasi (2011) e Valente (1996).

Quadro 3: Classes de declividades do terreno adotadas para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Abaixo de 5,00% – limite urbano-industrial
2	5,00 a 12,00% – intervalo ótimo para usos urbanos gerais e inclinação longitudinal de vias de circulação de veículos
3	12,01 a 30,00% – limite máximo para urbanização sem restrições, definido por lei federal (BRASIL, 1979)
4	Acima de 30,00% – não permitido o parcelamento do solo, conforme instrumento legal (BRASIL, 1979)

Fonte: Adaptado de De Biasi (2011) e Valente (1996).

A classe referente à drenagem natural foi estabelecida conforme a existência de cursos e corpos d'água (Quadro 4). Tendo como base o mapeamento de hidrografia, foram gerados *buffers* de 30 m para cada lado das margens e de 50 m no entorno de nascentes, visando à delimitação das áreas de preservação permanente (APPs), conforme prevê a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Quadro 4: Classe de drenagem natural adotada para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Existência de cursos e corpos d'água

Fonte: Elaborado com base em Brasil (2012).

“Os organismos vivos e o seu ambiente inerte (abiótico) estão inseparavelmente ligados e interagem entre si”, formando um ecossistema e tornando as influências do meio físico nas propriedades da comunidade biótica, e vice-versa, necessárias para a conservação da biodiversidade (ODUM, 2004, p.11). Assim, na sequência, são expostos os elementos biológicos, fundamentais para compreensão da dinâmica dos espaços estudados.

2.4.2 Meio biológico

Segundo Santos (2004, p.90), a vegetação:

é um elemento do meio natural muito sensível às condições e tendências da paisagem, reagindo distinta e rapidamente às variações. Seu estudo permite conhecer, por um lado, as condições naturais do território e, por outro, as influências antrópicas recebidas, podendo-se inferir, globalmente, a qualidade do meio.

Fatores como tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações de fragmentos florestais apresentam fortes correlações com a diversidade biológica e a dinâmica dos ambientes naturais (VIANA; TABANEZ; MARTINEZ, 1992). Assim, foram consideradas, para o mapeamento do meio biológico (ver Apêndices A a E), as dimensões tanto dos fragmentos florestais (Quadro 5), os quais foram interpretados também como habitats da fauna terrestre, quanto das áreas de com vegetação rasteira (Quadro 6), ambos classificados em quartis³, a partir das suas respectivas áreas.

³ Quartis são separatrizes que dividem um conjunto de dados ordenado em quatro partes iguais (LARSON; FARBER, 2010).

Quadro 5: Classes de dimensões dos fragmentos florestais adotadas para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Fragmentos maiores (quarto quartil)
2	Fragmentos intermediários maiores (terceiro quartil)
3	Fragmentos intermediários menores (segundo quartil)
4	Fragmentos menores (primeiro quartil)

Fonte: Elaborado com base em Viana, Tabanez e Martinez (1992).

Quadro 6: Classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial de conexão adotadas para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Áreas com potencial de conexão menores (primeiro quartil)
2	Áreas com potencial de conexão intermediárias menores (segundo quartil)
3	Áreas com potencial de conexão intermediárias maiores (terceiro quartil)
4	Áreas com potencial de conexão maiores (quarto quartil)

Fonte: Elaborado com base em Viana, Tabanez e Martinez (1992).

Visando analisar o grau de conectividade dos espaços investigados, foram mapeadas as distâncias entre as áreas de vegetação não arbórea e os fragmentos florestais. Para tanto, foram gerados *buffers* de 50,00 m, 100,00 m e acima de 100,00 m a partir das áreas com cobertura de árvores, gerando as classes apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7: Classes das distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea adotadas para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Fragmentos florestais
2	Abaixo de 50,00 m
3	50,00 m a 100,00 m
4	Acima de 100,00 m

Fonte: Elaborado com base em Viana, Tabanez e Martinez (1992).

Tendo em vista que as atividades humanas são uma das principais causas da perda de biodiversidade (PELLIZZARO, 2013) e que a urbanização impacta diretamente o componente biológico (OLIVEIRA; SANTOS; TOPPA, 2004), a seguir são abordados os componentes do meio antrópico selecionados para o desenvolvimento deste estudo.

2.4.3 Meio antrópico

De acordo com Cavallini, Nordi e Pires (2004), as atividades humanas fragmentam, simplificam, homogeneízam e destroem os ecossistemas naturais, provocando perda intensiva da diversidade biológica. Dessa maneira, utilizou-se o mapeamento de usos do solo para determinação das áreas relacionadas a cada um dos componentes antrópicos – áreas edificadas, ocupações irregulares, áreas pavimentadas, arruamento e solos expostos – para, assim, compreender o nível de pressão das ações do homem sobre o ambiente natural. Esses elementos foram categorizados em três classes, conforme descrito no Quadro 8.

Quadro 8: Classes de tipos de usos do solo adotadas para a pesquisa

CLASSE	DESCRIÇÃO
1	Áreas edificadas e ocupações irregulares
2	Áreas pavimentadas e arruamento
3	Solos expostos

Fonte: Elaborado com base em mapeamento de usos do solo e demais coberturas da terra.

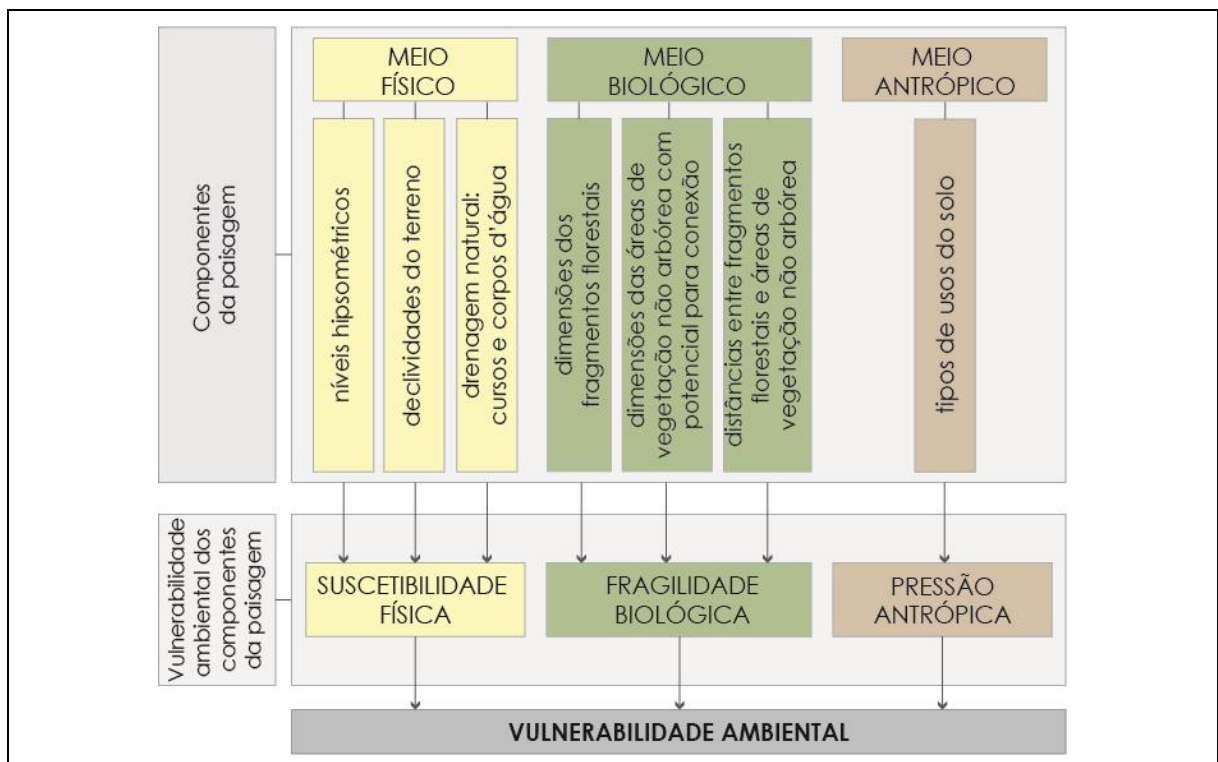
De acordo com Pellizzaro (2013), a avaliação dos componentes físicos, biológicos e antrópicos pode definir as influências internas e externas que afetam a integridade de determinada UC. Assim, a sua análise integrada possibilita a identificação dos fatores determinantes para a definição de graus de vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo, necessária para a compreensão da sua **dinâmica funcional**.

2.4.4 Vulnerabilidade ambiental

Nesse contexto, foram ponderados os componentes da paisagem de maneira individual (ver itens 2.4.1 a 2.4.3), os quais, em um segundo momento, foram integrados para permitir o entendimento dos seguintes aspectos (HARDT; HARDT; HARDT, 2007) (Figura 5):

- susceptibilidade física** – instabilidade dos elementos abióticos (ver item 2.4.1 – Meio físico) a processos de degradação;
- fragilidade biológica** – sensibilidade dos componentes bióticos (ver item 2.4.2 – Meio biológico) a interferências ou alterações relevantes;
- pressão antrópica** – nível de intervenção humana sobre os ambientes naturais (ver item 2.4.3 – Meio antrópico).

Figura 5: Representação esquemática de determinação da vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa.

Com base nesses conceitos, foi determinada uma estrutura de atribuição de valores às variáveis selecionadas dos meios físico, biológico e antrópico, com a finalidade de avaliar a vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo.

2.4.4.1 Sistema de valoração temática

Esta etapa consistiu na atribuição de pesos a cada elemento dos mapas temáticos anteriormente citados (Apêndices A a E) e respectivas classes. Como já comentado, os componentes do meio físico foram valorados segundo a sua suscetibilidade à degradação (Quadro 9). Assim, para níveis hipsométricos mais elevados foram definidos valores mais altos. Do mesmo modo, as declividades que representam relevos mais acentuados receberam pesos maiores, enquanto aquelas adequadas à ocupação e, portanto, menos sensíveis a processos de erosão e deslizamentos, obtiveram notas mais baixas. Por sua vez, espaços contendo cursos e corpos d'água foram considerados como de alta suscetibilidade física.

Quadro 9: Pesos atribuídos aos componentes do meio físico das áreas de estudo

NÍVEIS HIPSONOMÉTRICOS (m)						
CLASSE	PARES do Utinga	PNM das Dunas de Sabiaguaba	PARES do Prosa	PARES do Jaraguá	PNM Tingui	PESO
1	Abaixo de 13,00 m	Abaixo de 16,00 m	Abaixo de 589,00 m	Abaixo de 799,00 m	Abaixo de 918,00 m	1
2	13,00 a 18,00 m	16,00 a 24,00 m	589,00 a 635,00 m	799,00 a 836,00 m	918,00 a 932,00 m	2
3	18,01 a 23,00 m	24,01 a 31,00 m	635,01 a 652,00 m	836,01 a 892,00 m	932,00 a 946,00 m	3
4	Acima de 23,00 m	Acima de 31,00 m	Acima de 652,00 m	Acima de 892,00 m	Acima de 946,00 m	4
DECLIVIDADES DO TERRENO (%)						
1	Abaixo de 5,00%					1
2	5,00 a 12,00%					2
3	12,01 a 30,00%					3
4	Acima de 30,00%					4
DRENAGEM NATURAL						
1	Existência de cursos e corpos d'água					4

Fonte: Elaborado com base nos Quadros 2, 3 e 4.

Notas: PARES = parque estadual
PNM = parque natural municipal

Por sua vez, os elementos bióticos foram valorados de acordo com a sua sensibilidade específica (Quadro 10). Assim, foram atribuídos valores mais elevados aos fragmentos florestais com maiores dimensões, enquanto os menores foram considerados de baixa fragilidade biológica. Da mesma forma, os espaços de vegetação não arbórea com potencial de conexão maiores de dimensões expressivas são mais frágeis do que os com tamanhos reduzidos e, portanto, receberam pesos mais altos. Por outro

lado, as áreas construídas menores têm efeito de barreira limitado em relação às maiores, sendo definidas, para estas, notas mais baixas.

Quadro 10: Pesos atribuídos aos componentes do meio biológico das áreas de estudo

DIMENSÕES DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS		
CLASSE	DESCRIÇÃO	PESO
1	Fragmentos maiores (quarto quartil)	4
2	Fragmentos intermediários maiores (terceiro quartil)	3
3	Fragmentos intermediários menores (segundo quartil)	2
4	Fragmentos menores (primeiro quartil)	1
DIMENSÕES DAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA COM POTENCIAL PARA CONEXÃO		
CLASSE	DESCRIÇÃO	PESO
1	Áreas com potencial para conexão menores (primeiro quartil)	1
2	Áreas com potencial para conexão intermediárias menores (segundo quartil)	2
3	Áreas com potencial para conexão intermediários maiores (terceiro quartil)	3
4	Áreas com potencial para conexão maiores (quarto quartil)	4
DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁREAS COM VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA		
CLASSE	DESCRIÇÃO	PESO
1	Fragmentos florestais	4
2	Abaixo de 50,00 m	3
3	50,00 m a 100,00 m	2
4	Acima de 100,00 m	1

Fonte: Elaborado com base nos Quadros 5, 6 e 7.

Os componentes antrópicos foram ponderados de acordo com o grau de pressão humana (Quadro 11). Desse modo, áreas edificadas e ocupações irregulares receberam valores mais altos, pois exercem maiores ameaças sobre a vegetação arbórea e demais elementos naturais, aos quais, por sua vez, foram atribuídos pesos mais baixos.

Quadro 11: Pesos atribuídos aos componentes do meio antrópico das áreas de estudo

TIPOS DE USOS DO SOLO		
CLASSE	DESCRIÇÃO	PESO
1	Áreas edificadas e ocupações irregulares	4
2	Áreas pavimentadas e arruamento	3
3	Solos expostos	2

Fonte: Elaborado com base no Quadro 8.

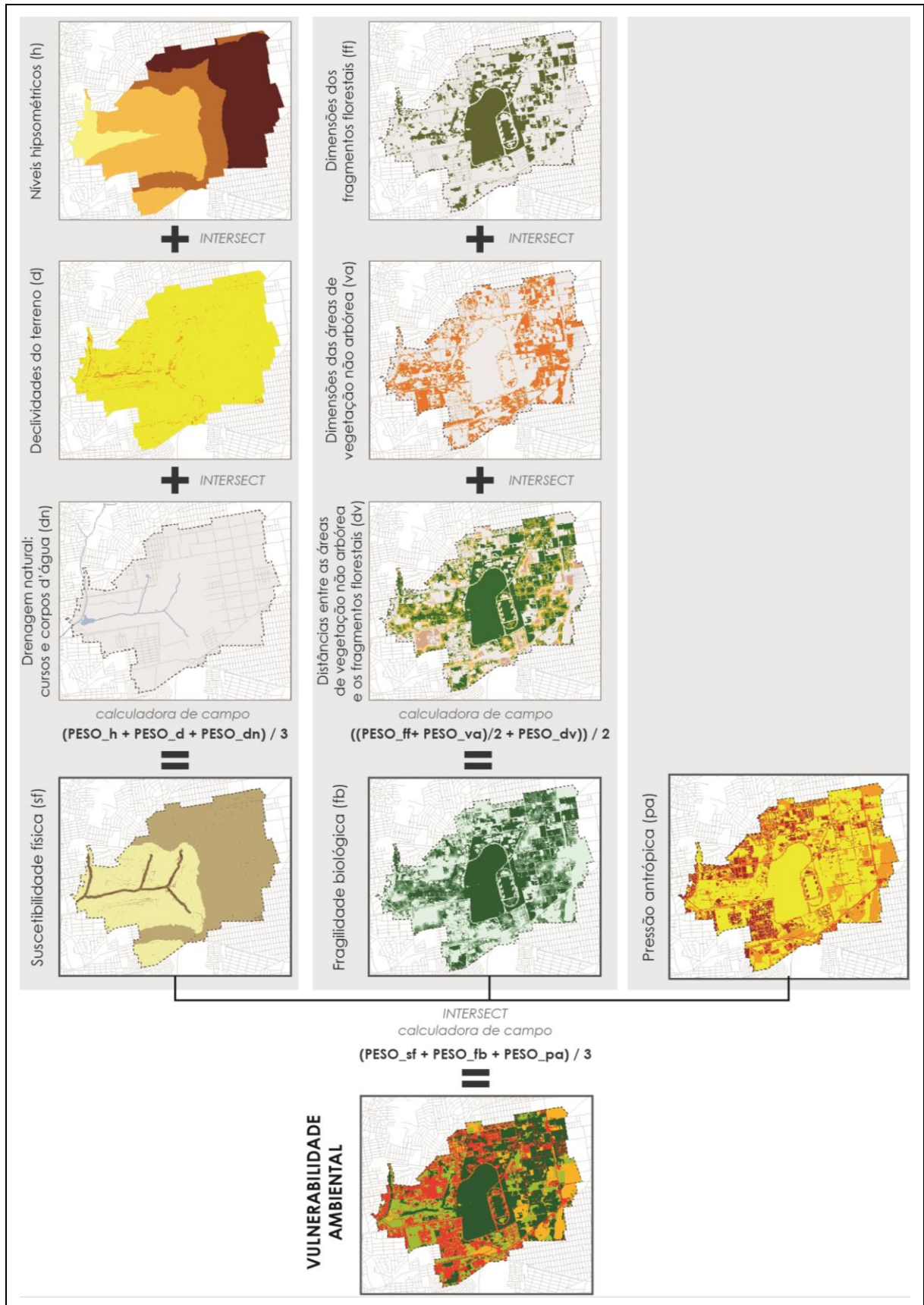
O estabelecimento dos pesos para os componentes da paisagem permitiu integração dos dados para obtenção dos mapas de suscetibilidade física, fragilidade biológica e pressão antrópica (ver Apêndices A a E), com vistas à determinação da vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo.

2.4.4.2 Cruzamento de informações

Neste processo, foi utilizada plataforma de sistema de informações geográficas (SIG) a partir do *software* ArcGis 10.2.2. Visando conferir o mesmo grau de importância a todos os componentes da paisagem, para a interseção das informações, foi atribuída a mesma escala de peso para todas as variáveis. A suscetibilidade física e a fragilidade biológica foram definidas a partir do cruzamento dos respectivos dados, tanto por sobreposição de cartas (*overlayers*) quanto por operações aritméticas. Neste caso, o produto da soma dos pesos atribuídos aos componentes foi dividido pelo número de variáveis. Para elaboração do mapa de pressão antrópica, foram considerados somente os usos do solo, uma vez que todas as UCs já se encontram no contexto urbano.

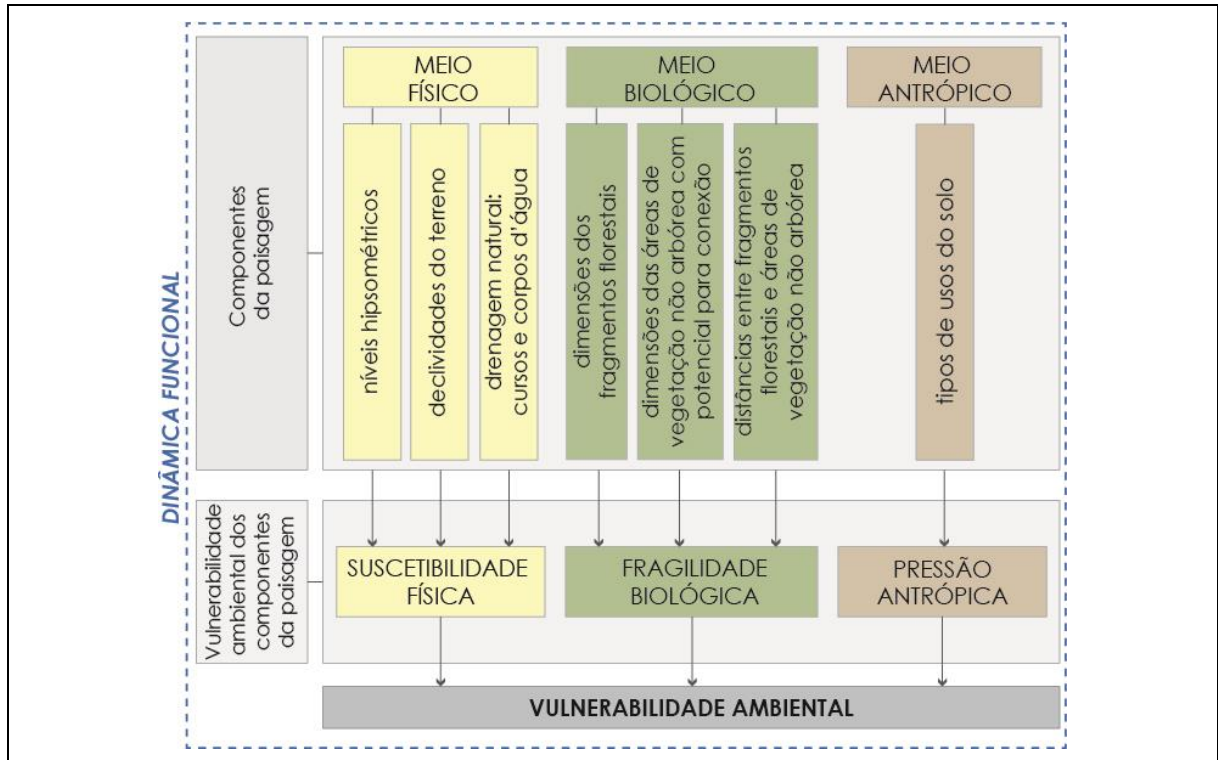
Por fim, os procedimentos de obtenção do mapa de vulnerabilidade ambiental (Figura 6) (ver Apêndices A a E) consideraram as somatórias dos valores da suscetibilidade física e da fragilidade biológica, com subtração da pontuação da pressão antrópica, sendo o resultado dividido por três. Como produto, tem-se a configuração da dinâmica funcional das áreas de estudo (Figura 7).

Figura 6: Diagrama do fluxo para cruzamento das variáveis das áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base no sistema de valoração dos mapas temáticos e no cruzamento dos dados.

Figura 7: Representação esquemática de determinação da dinâmica funcional das áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa.

Os produtos desta fase, acompanhados de gráficos produzidos no programa Excel for Windows 2000 para melhor compreensão das informações, compõem a subseção 5.1 – Dinâmica funcional das áreas de estudo – da seção 5 – Discussão dos resultados, decorrendo na obtenção do segundo objetivo específico⁴ e no suporte à análise das alterações das ZAs ao longo do tempo.

⁴ Identificar fatores determinantes de condições funcionais das zonas de amortecimento, por meio de mapeamento temático e da classificação de usos do solo (ver seção 1 – Introdução).

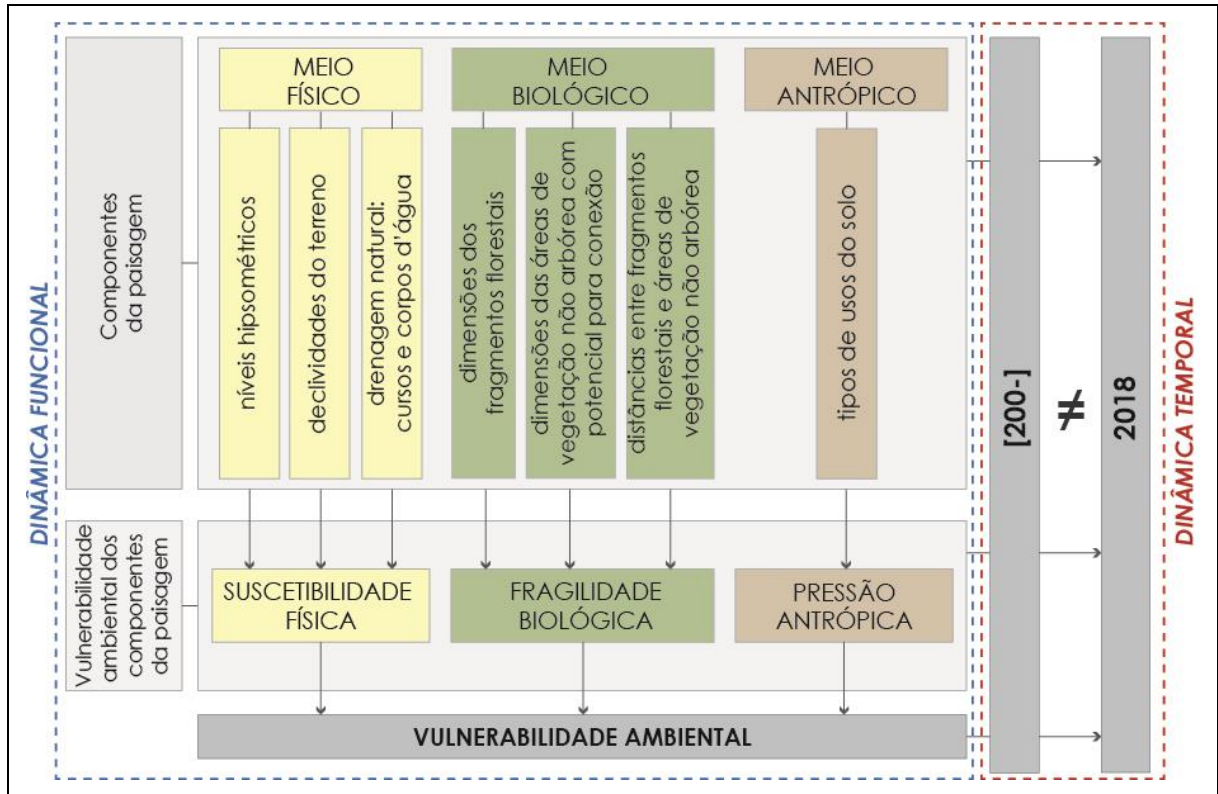
2.5 BASE EMPÍRICA-TEMPORAL

Com os mesmos métodos utilizados na fase anterior, nesta etapa foi empregada a técnica de análise comparativa de avaliação dos componentes da paisagem urbana. Assim, a partir dos procedimentos de mapeamento de componentes biológicos e antrópicos⁵ apresentados nos itens 2.4.2 e 2.4.3 desta seção, bem como da vulnerabilidade ambiental de cada UC, de sua respectiva ZA e do seu entorno imediato (ver item 2.4.4 desta seção), foram elaborados mapas temáticos semelhantes aos anteriores para o ano de aprovação dos planos de manejo (ou data próxima em função da resolução das imagens aéreas).

No mesmo ambiente de geoprocessamento (plataforma SIG e *software* ArcGis 10.2.2), as informações foram, então, valoradas e cruzadas sob os mesmos parâmetros explicitados no item 2.4 – Vulnerabilidade ambiental – desta seção. De posse dos percentuais dos dados, foram gerados gráficos com o intuito de identificar a dinâmica temporal de ampliação ou redução da conservação dos ambientes estudados (Figura 8).

⁵ Os componentes físicos – níveis hipsométricos, declividades do terreno e drenagem natural – foram mapeados apenas para 2018, dada a insignificância das suas alterações no período considerado.

Figura 8: Representação esquemática de determinação da dinâmica temporal das áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa.

Os produtos desta fase conformam a subseção 5.2 – Dinâmica temporal das áreas de estudo – da seção 5 – Discussão dos resultados, para consecução do terceiro objetivo específico⁶. Associados aos da dinâmica funcional, possibilitam o relacionamento das duas óticas de processos espaciais dos objetos estudados, em confrontação, inclusive, com a legislação urbanística vigente.

⁶ Interpretar alterações temporais das áreas de estudo entre o ano de aprovação do plano de manejo (ou data próxima) e 2018, com base nas diferenças dos graus de vulnerabilidade ambiental (ver seção 1 – Introdução).

2.6 BASE EMPÍRICA-RELACIONAL

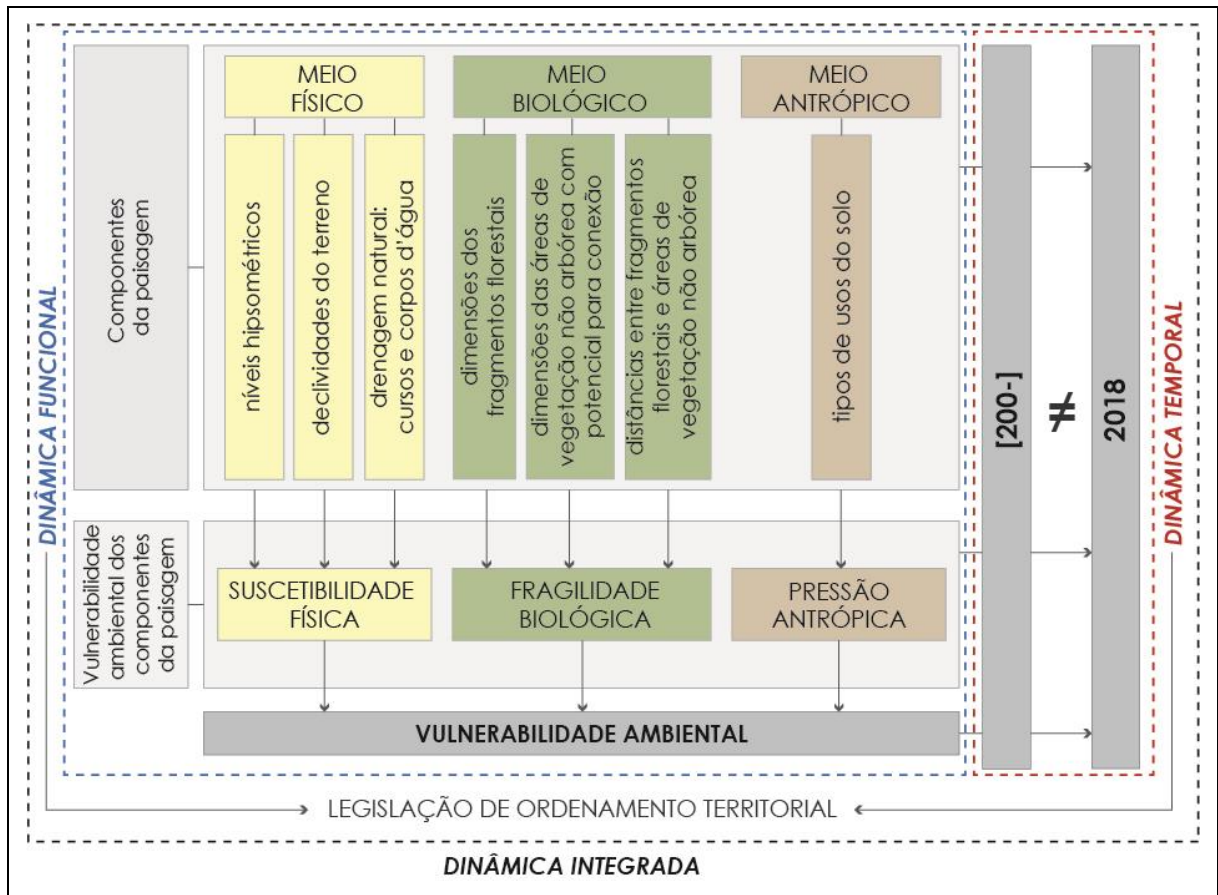
Com aplicação de métodos exploratórios, descritivos e analíticos, associados a técnicas de estudos documentais, examinou-se a interação dos fatores funcionais e das alterações temporais, resultantes das etapas anteriores, com a legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo. A partir da análise dos planos de manejo e respectivos zoneamentos das UCs selecionadas, foi realizada a busca pelas normas, restrições e diretrizes, especialmente da ZA, tema central deste estudo.

Posteriormente, foi investigada a existência de medidas de proteção e de integração das UCs com o entorno, a partir das mesmas técnicas acima citadas, nos planos diretores municipais (PDMs) e zoneamentos de uso e ocupação do solo das áreas de estudo. Os PDMs, aprovados após a instituição do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), constituíram os instrumentos básicos das políticas de desenvolvimento e de expansão urbana, bem como de proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural.

Essas informações foram confrontadas com os graus de vulnerabilidade ambiental das UCs e suas ZAs, possibilitando a interpretação da dinâmica integrada, conforme ilustrado na Figura 9. Visando ao quarto objetivo específico⁷, a confrontação dos resultados desta etapa integra a subseção 5.3 – Dinâmica integrada dos espaços de referência – da seção 5 – Discussão dos resultados. De posse dessas informações, foi possível, então, a formulação de fundamentos para políticas públicas referentes à temática central da investigação.

⁷ Relacionar os fatores funcionais e as alterações temporais com diretrizes de manejo das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento, e com legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo.

Figura 9: Representação esquemática de determinação da dinâmica integrada das áreas de estudo



Fonte: Elaborada com base nas fases de desenvolvimento da pesquisa.

2.7 BASE ANALÍTICA-PROPOSITIVA

Para a concretização do quinto objetivo específico⁸, esta fase foi elaborada por métodos sintético-analíticos, a partir da síntese analítica dos resultados das etapas anteriores.

⁸ Sistematizar subsídios para áreas naturais protegidas e suas zonas de amortecimento, associados a princípios de planejamento e gestão urbana.

Com vistas ao estabelecimento do comparativo e da integração dos resultados de cada estudo de caso, foi elaborada, a partir da sistematização das informações, uma matriz síntese para aprofundamento da análise e estruturada em três conjuntos de dados:

- a) gerais – localização geográfica (estado e município principal) e população (hab.) e densidade demográfica (hab./km²) aproximada de cada cidade relativa à determinada ANP;
- b) específicos da UC – extensão territorial (ha) e proporcionalidades (%) em relação à área urbana, das suas zonas internas e das classes de suscetibilidade física, fragilidade biológica, pressão antrópica e vulnerabilidade ambiental (inclusive diferenças no período analisado – 2000-/2018) da unidade propriamente dita;
- c) específicos da ZA – extensão territorial (ha) e proporcionalidades (%) em relação à área urbana e à UC, das suas zonas internas e das mesmas classes acima citadas.

De maneira geral, os dados foram classificados em quatro categorias principais, relacionadas a valores:

- a) percentuais de classes, interpretados como de baixa relevância (abaixo de 25,00%), média baixa (25,00 a 50,00%), média alta (50,00 a 75,00%) e alta (acima de 75,00%); esta escala foi identificada por tons de cores quentes (do branco ao vermelho) nas respectivas células da matriz;
- b) absolutos e porcentagens não classificadas, categorizados de acordo com a divisão de quatro intervalos, entre o maior e o menor valor; esta série foi determinada por tonalidades de cores frias (do cinza ao azul marinho).

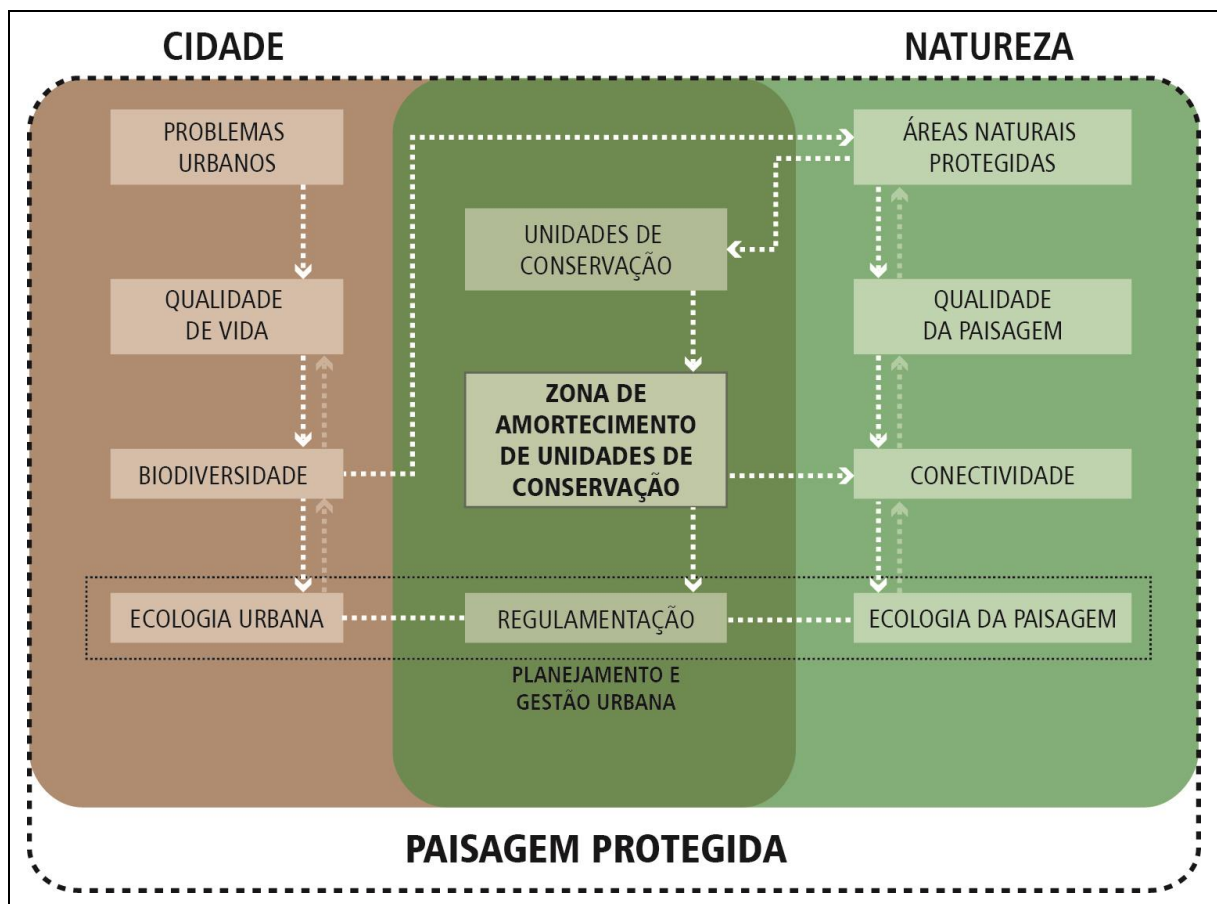
Para cada linha da matriz, também foi calculada a média aritmética, visando ao resultado do conjunto das áreas investigadas. Para esses valores, também foram adotadas as mesmas sequências de coloração por célula do quadro.

Por decorrência, foram estruturados subsídios para áreas naturais protegidas e suas zonas de amortecimento, com base em fundamentos de planejamento e gestão urbana. Essas diretrizes constituem a subseção 5.4 – Síntese crítica – da seção 5 – Discussão dos resultados. Como princípio, essas propostas são alinhadas com os fundamentos teórico-conceituais apresentados na próxima seção.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Constituindo a **base conceitual** para alcance dos objetivos geral e específicos, esta seção apresenta referências conceituais e legislativas que subsidiam a compreensão da proteção da natureza em cidades por meio de zonas de amortecimento (ZAs) de unidades de conservação (UCs) urbanas, segundo a estrutura ilustrada na Figura 9.

Figura 9: Organograma da estrutura da fundamentação teórica



Fonte: Elaborada com base nas referências citadas.

Na primeira subseção, são abordados aspectos das relações entre cidade e natureza. Partindo de problemas urbanos decorrentes do intenso crescimento populacional e econômico, e das suas influências na qualidade de vida e nas condições de biodiversidade, são abordados fundamentos da ecologia urbana.

A subseção seguinte trata da natureza na cidade, com ênfase em áreas naturais protegidas (ANPs) e na qualidade paisagística. Seus atributos são, então, relacionados à conectividade e apoiam a abordagem da ecologia da paisagem.

De maneira complementar à anterior, a terceira subseção trata da proteção da natureza e do amortecimento da cidade. Assim, é destacado, nesse âmbito, o contexto das unidades de conservação e suas áreas do entorno (ZAs), de reconhecida importância para o alcance dos objetivos regulamentados pela legislação vigente no Brasil.

Por fim, são apresentadas referências sobre paisagem protegida em cidades. Esta subseção é apoiada em preceitos de planejamento e gestão, tanto urbana quanto ambiental.

3.1 CIDADE E NATUREZA

Nas últimas décadas, a cidade tem sido alvo de manifestações negativas, como violência pelo crime, decadência de infraestrutura, déficit de habitação, declínio do emprego formal, deficiência da mobilidade, poluição do ar, degradação ambiental e detração paisagística, dentre outras (ACSELRAD, 2004). Os crescimentos populacional e econômico resultaram no desequilíbrio ecológico e na deterioração dos ambientes físico e social das áreas urbanizadas (MAZZETO, 2000).

No início da década de 1970, o Brasil passou por um período chamado "milagre brasileiro", em que se vislumbrava o desenvolvimento, a industrialização e a modernização. Os problemas sociais não eram considerados relevantes, pois se pensava que seriam resolvidos naturalmente com o crescimento econômico. Foi durante esta fase que também surgiram os primeiros sinais de que o país se encontrava em processo de profunda degradação ambiental, resultado do modelo desenvolvimentista acelerado, desencadeado a partir dos anos 1940, e da "falta de uma política urbana e de investimentos equipamentos e serviços para o atendimento às necessidades" da população (MENEZES, 2001, p.36).

Segundo Reis e Oliveira (2011), como consequência desse processo, surgiram novos centros urbanos não planejados, com consequente aumento de periferias empobrecidas e de ocupações irregulares, especialmente em áreas ambientalmente frágeis. Nesse contexto, a população mais carente se depara com problemas como falta de saneamento básico, riscos de enchentes, contaminação do solo, poluição do ar e da água, intensificação da desigualdade social, generalização da violência, entre outros, os quais têm efeitos negativos na paisagem e na qualidade de vida dos cidadãos (REIS; OLIVEIRA, 2011).

Assim, a questão ambiental surgiu como importante ponto na agenda da gestão urbana no país, em decorrência da associação desses tipos de problemas à insuficiência ou inadequação da infraestrutura e serviços públicos. A preocupação passou, então, a ser direcionada não somente aos ambientes não antropizados, mas também aos espaços construídos e de alta densidade.

Se, num primeiro momento, a preocupação com a devastação dos recursos naturais (devastação florestal, por exemplo) surge no meio urbano como uma preocupação tão-somente com cortes de árvores e desejo de aumento de área verde, num segundo momento migra para uma defesa de serviços e infraestruturas urbanas que conciliem interesses estritamente ambientais (a não poluição dos rios, por exemplo) com a garantia do atendimento a necessidades urbanas (disponibilidade de água passível de ser tratada em volume suficiente para consumo atual e futuro, e de maneira economicamente viável) (ULTRAMARI; REZENDE, 2006, p.22).

Conforme mencionado anteriormente, essas questões são fortemente relacionadas com a qualidade de vida. Sobre a sua conceituação, Pereira, Teixeira e Santos (2012, p.241) comentam que “a falta de consenso teórico leva muitas pesquisas a utilizarem conceitos como saúde, bem-estar e estilo de vida como sinônimos [...]”. Todavia, os autores alertam que esses enquadramentos não são suficientes para a sua definição, sendo necessárias “novas abordagens epistemológicas no estudo do tema”.

Reis e Oliveira (2011) comentam que boas condições do meio são fatores decisivos para a melhoria da qualidade de vida. Assim, no presente estudo, é considerada a sua abordagem geral ou holística, segundo a qual “é multidimensional, apresenta uma organização complexa e dinâmica dos seus componentes, difere de pessoa para pessoa de acordo com seu ambiente / contexto” (PEREIRA; TEIXEIRA; SANTOS, 2012, p.243).

Por serem centros de intenso consumo e, por isso, exigirem recursos naturais provenientes de diversas partes do planeta, as cidades causam os mais variados tipos de pressão, tanto sobre a qualidade de vida quanto sobre a biodiversidade, cujo comprometimento pode provocar a falência dos processos ecológicos e a diminuição ou desaparecimento dos serviços ambientais (SPVS, 2010). Segundo informações do Millennium Ecosystem Assessment (Conselho de Avaliação Sistêmica do Milênio – MEA, 2005), estes últimos compreendem os benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas naturais (Quadro 12).

Quadro 12: Enquadramento de serviços desempenhados pelos ecossistemas naturais

SUPORE	ABASTECIMENTO	REGULAÇÃO	CULTURAL
Formação do solo Ciclagem de nutrientes Fluxo de energia	Fornecimento de alimentos Disponibilidade de água doce Suprimento de combustíveis Provimento de fibras Preparação de bioquímicos Oferta de recursos genéticos	Atenuação do clima Prevenção de doenças Controle de enchentes Purificação da água Polinização da flora	Qualificação estética Inspiração de ideias Valorização espiritual Favorecimento educacional Disponibilização recreativa Preservação da tradição

Fonte: Elaborada com base em Bonzi (2017) e MEA (2005).

Portanto, a qualidade de vida, principalmente nos centros urbanos, é diretamente conectada à biodiversidade, ou diversidade biológica, que é conceituada como a “totalidade dos genes, espécies e ecossistemas de uma região” (ARAÚJO, 2007, p.9). Quanto mais alta for, mais os serviços ambientais prestados à população são potencializados (SANCHES, 2017).

Inclusive voltada à interpretação desses aspectos, a ecologia é a “disciplina que busca o conhecimento e a compreensão da estrutura, função e comportamento dos sistemas ecológicos” (DIAS, 1997, p.12). Odum e Barrett (2006) a definem como a ciência das interações sistemáticas dos organismos vivos com seu ambiente, cujo funcionamento conjunto estrutura o ecossistema.

Pode-se dizer que a ecologia urbana é o seu ramo que estuda os sistemas urbanizados, cuja análise considera a “interação homem e natureza, compreendendo aspectos abióticos e bióticos [em cidades]” (PELLIZZARO, 2013, p.35). Segundo Cubino, Subirós e Lozano (2015), nos últimos anos, essa ciência evoluiu consideravelmente, integrando diferentes áreas do conhecimento para

melhor compreensão dos processos e fatores que condicionam os ecossistemas urbanos, além de influenciar diretamente o seu planejamento sustentável e o desenvolvimento de alternativas eficientes de infraestrutura.

Um dos principais objetivos da ecologia urbana é entender a relação entre os padrões espaço-temporais da urbanização e os processos ecológicos, uma vez que a diversidade e o arranjo paisagístico dos elementos das cidades influenciam e são afetados por processos físicos, ecológicos e socioeconômicos dentro e além dos seus limites (WU, 2008a).

Por meio dos seus fluxos de entrada de energia e saída de resíduos, as cidades sobrecarregam muito mais a biosfera do que qualquer outro ecossistema heterotrófico. Segundo Angeoletto et al. (2015), a conversão de solos relevantes – tanto agrícolas quanto de bosques, manguezais e outros ambientes naturais – é o impacto mais deletério da urbanização.

Estes últimos autores ainda afirmam que, em relação à biodiversidade, os processos urbanos em geral diminuem a riqueza de espécies para a maioria das comunidades bióticas. Também comentam que, para contrabalancear, trazem consequências positivas, já que nos espaços urbanizados constantemente surgem novas ideias e tecnologias, proporcionando condições para o crescimento social com equilíbrio ambiental. No âmbito desse ramo da ecologia e visando à conservação dos recursos da natureza, fica evidenciada a relevância da proteção de áreas naturais em cidades, tendo em vista a dependência da população urbana em relação aos serviços ecossistêmicos.

3.2 NATUREZA NA CIDADE

Para Milano (2012, p.9), "o homem foi sempre um fator de impacto sobre a natureza, com consequências sobre suas próprias populações". O autor destaca que o poder de mudança antrópica sobre o ambiente natural aumentou significativamente a partir da evolução tecnológica e do adensamento demográfico da humanidade.

Assim, surgiu a preocupação com a preservação dos recursos naturais. O marco inicial do movimento moderno de proteção da natureza foi a criação do Parque Nacional Yellowstone, em 1872 nos Estados Unidos, gerando o atualmente conhecido conceito de unidades de conservação (MILANO, 2012). Desde então, a

implementação de áreas naturais protegidas tem sido uma das principais estratégias adotadas para essa finalidade, uma vez que seu objetivo precípua é preservar espaços com importantes atributos ecológicos (DIEGUES, 2008).

Segundo Medeiros (2006, p.41), "áreas [naturais] protegidas são espaços territorialmente demarcados, cuja principal função é a conservação e/ou preservação de recursos, naturais e/ou culturais, a elas associados". Outro conceito é enunciado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2014, p.4), como sendo:

um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, com objetivo específico e gerido por meios eficazes, sejam jurídicos ou de outra natureza, para alcançar a conservação da natureza no longo prazo, com serviços ecossistêmicos e valores culturais associados.

A criação de ANPs representa um importante instrumento de controle do território, pois estabelece limites e diretrizes de uso e ocupação do solo, geralmente atribuídos em função dos recursos naturais que nele ainda existem. Medeiros (2006, p.41) lembra que a instituição dessas áreas também é fundamentada "pela necessidade de resguardar biomas, ecossistemas e espécies raras ou ameaçadas de extinção".

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a existência de ANPs está relacionada com condições da paisagem, conceituada por Hardt (2000, p.15) como:

combinação dinâmica de elementos naturais (físico-químicos e biológicos) e antrópicos, inter-relacionados e interdependentes, que em determinado tempo, espaço e momento social, formam um conjunto único e indissociável, em equilíbrio ou não, e em permanente evolução, produzindo percepções mentais e sensações estéticas como um "ecossistema visto".

A paisagem urbana é resultante da sobreposição temporal da vivência social em determinado território urbanizado (HARDT, 2004). Sua qualidade é representada pelo "grau de excelência de suas características visuais" (HARDT, 2000, p.53) e sua avaliação pode ser realizada com base na vulnerabilidade ambiental "frente à exposição dos seus componentes a pressões intrínsecas ou extrínsecas, atuais ou futuras (PELLIZZARO, 2013, p.35), podendo ser definida a partir dos seguintes aspectos:

- a) suscetibilidade física – correspondente à interpretação da estabilidade dos componentes do meio abiótico (clima e ar, água, solo e subsolo) a alterações naturais ou de ordem antropogênica;

- b) fragilidade biológica – pertinente ao entendimento da debilidade de elementos do meio biótico (flora e fauna) a mudanças de habitats e a interferências do homem;
- c) pressão antrópica – concernente à compreensão de ameaças de atividades do ser humano impostas aos meios anteriores e aos seus espaços de vivência (HARDT; HARDT; HARDT, 2007).

Contra a fragmentação e a descontinuidade de áreas naturais, pois interrompem o movimento das espécies e prejudicam a biodiversidade, estudos sobre paisagem resultaram no princípio da conectividade como estratégia de organização espacial (FORMAN, 1995). Para a sua garantia, vale ressaltar a possibilidade de integração dos fatores acima citados, visando à identificação da vulnerabilidade dos ambientes relacionados.

A condição de conectividade também pode ser utilizada no contexto urbano, já que potencializa os serviços ambientais (BONZI, 2017). Metzger (2001, p.7) a define como:

capacidade da paisagem (ou das unidades da paisagem) de facilitar os fluxos biológicos. A conectividade depende da proximidade dos elementos de habitat, da densidade de corredores e "stepping stones" [trampolins], e da permeabilidade da matriz.

Forman (2008) também interpreta a paisagem a partir dos mesmos elementos básicos, designados por este autor como:

- a) mancha – área relativamente homogênea que difere do seu entorno (no caso do contexto urbano, são espaços vegetados);
- b) corredor – porção linear de terra que se distingue das suas áreas adjacentes;
- c) matriz – sistema de fundo que circunda as manchas e os corredores, e que mais influencia os processos e alterações da paisagem (LEITE, 2017).

Esses elementos são normalmente utilizados em estudos para implementação e manejo de ANPs, os quais são, em geral, sustentados por princípios de ecologia da paisagem. Esta pode ser entendida por meio de duas abordagens: geográfica, que valoriza a influência humana sobre os componentes paisagísticos e a gestão territorial; e ecológica, que destaca a importância do contexto do espaço sobre os processos da natureza e da biodiversidade (METZGER, 2001).

De feição antropogênica, a primeira ótica considera três pontos fundamentais:

- a) o planejamento da ocupação do território, fundamentado no conhecimento dos limites e das potencialidades de uso econômico de cada unidade paisagística;
- b) o estudo de paisagens culturais, ou seja, daquelas especialmente modificadas pelo homem;
- c) a análise de amplas regiões espaciais (METZGER, 2001).

A segunda visão é mais recente, datando da década de 1980, e prioriza a aplicação de conceitos ligados à conservação da biodiversidade e ao manejo de recursos naturais em unidades de paisagem, podendo ou não enfatizar grandes extensões territoriais (METZGER, 2001).

Próximo desta última vertente, Forman (2008) estabelece que a ecologia da paisagem é concentrada na análise e na compreensão de mosaicos e extensas áreas heterogêneas com sistemas naturais relevantes na perspectiva do homem. Outra contribuição é o estudo dos citados corredores, pelo reconhecimento de interações e dependência espacial entre unidades paisagísticas (METZGER, 2001).

São os elementos que compõem uma paisagem que conferem as características de seu padrão e as distinções existentes entre eles e que promovem a sua heterogeneidade. Também os fluxos e as relações que se estabelecem entre os elementos físicos e biológicos da paisagem são fatores de interesse quando [...] é definida] para uma investigação, e são os responsáveis pelos processos ecológicos nela existentes (LEITE, 2012, p.24).

Collinge (2009) explica que a heterogeneidade das paisagens é devida à variação espaço-temporal da distribuição e abundância dos recursos naturais, assim como dos processos ecológicos e geológicos. Ressalta, ainda, que a escala das perturbações ecológicas difere daquelas causadas por atividades antrópicas. Por exemplo, eventos da natureza de pequena escala que modelam espaços de vegetação nativa tendem a ocorrer relativamente com alta frequência, enquanto os de grande proporção são mais raros. Por outro lado, determinadas ações humanas acontecem em extensas áreas, o que prejudica a dinâmica natural de regeneração vegetal.

Nesse contexto, destacam-se as métricas de paisagem. Tais procedimentos, ao descrever o tamanho e o padrão de distribuição das manchas de vegetação autóctone, possibilitam avaliar a funcionalidade dos ecossistemas afetados pela retirada da cobertura vegetal original (BARBALHO; SILVA; GIUSTINA, 2015).

Os estudos acerca desse tema surgiram a partir da Teoria da Biogeografia de Ilhas, cujos princípios pressupõem que ínsulas maiores tendem a apresentar mais biodiversidade do que as menores e que a taxa de colonização, que influencia profundamente a diversidade biológica, está diretamente relacionada à distância entre ilhas e continentes (MACARTHUR; WILSON, 2001). Os “fragmentos de vegetação nativa isolados por paisagens antropizadas podem ser considerados analogamente às ‘ilhas’ da teoria [...]” (BARBALHO; SILVA; GIUSTINA, 2015, p.475). As áreas naturais protegidas, portanto, têm papel fundamental na conectividade dos remanescentes florestais e consequente manutenção de habitats faunísticos.

Para Medeiros (2004), o modelo brasileiro de espaços protegidos é constituído basicamente por duas tipologias. Por um lado, têm-se as unidades de conservação (UCs) – relevantes remanescentes de paisagens naturais sob a égide da Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) (ver subseção 3.3 desta seção) – e, por outro, as áreas de preservação permanente (APPs) – vegetadas ou não, existentes dentro e fora de cidades – e as reservas legais (RLs) – com cobertura vegetal nativa e situadas em propriedades rurais. As duas últimas são objetos da Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), conhecida como Novo Código Florestal Brasileiro.

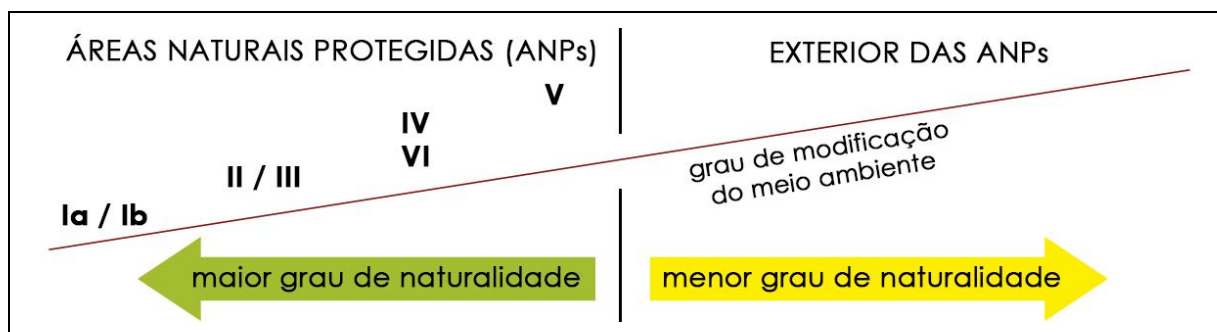
Tais tipologias são derivadas do entendimento de que a proteção de recursos naturais deve ser de responsabilidade tanto do Estado como da sociedade civil. Assim, o seu resguardo não fica somente a cargo do primeiro, com a instituição de locais sob sua gestão e domínio. Amplia-se, então, a conservação da natureza em terras particulares, “justificada tanto pela presença de sistemas e recursos biológicos cuja exploração é interdita, quanto para conter os excessos na exploração e ocupação em áreas de vegetação nativa” (MEDEIROS; IRVING; GARAY, 2004, p.85). Seja no caso de domínio público ou privado, seja na zona rural ou no meio urbano, torna-se fundamental o amortecimento de efeitos deletérios às ANPs.

3.3 PROTEÇÃO DA NATUREZA E AMORTECIMENTO DA CIDADE

Segundo Sehli (2011) e Pellizzaro et al. (2015), é comum haver ambiguidade entre os conceitos de áreas naturais protegidas e unidades de conservação. A primeira autora explica que, no âmbito internacional, aquelas são chamadas informal e genericamente de UCs. Por outro lado, no Brasil, este último termo é uma das tipologias específicas de ANPs definidas pela legislação nacional (DEBETIR, 2006).

O sistema universal de áreas naturais protegidas foi definido pela International Union for Conservation of Nature (IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza – UICN) em 1994. Sua categorização de manejo é baseada nos graus de intervenção e naturalidade dos ambientes (PELLIZZARO et al., 2015), conforme exposto na Figura 10 e no Quadro 13.

Figura 10: Representação esquemática dos graus de conservação e das categorias de manejo das áreas naturais protegidas (ANPs) propostas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)



Fonte: Elaborada com base em IUCN (2013) e Pellizzaro et al. (2015).

- Notas:
- Ia = *Strict Nature Reserve* (Reserva Natural Restrita)
 - Ib = *Wilderness Area* (Área Silvestre)
 - II = *National Park* (Parque Nacional)
 - III = *Natural Monument* (Monumento Natural)
 - IV = *Habitat Species Management Area* (Santuário de Vida Silvestre)
 - V = *Protected Landscape / Seascape* (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida)
 - VI = *Protected Area with Sustainable Use of Natural Resources* (área Protegida com Recursos Manejados)

Quadro 13: Categorias do sistema internacional de áreas protegidas

CATEGORIA	OBJETIVO PRINCIPAL
Ia <i>Strict Nature Reserve</i> (Reserva Natural Restrita)	Conservar ecossistemas, espécies e/ou recursos de geodiversidade, com pouco ou nenhum impacto humano
Ib <i>Wilderness Area</i> (Área Silvestre)	Proteger a integridade ecológica a longo prazo de áreas não atingidas por ações antrópicas, livre de infraestrutura moderna e onde haja predomínio dos processos naturais, de modo a garantir tais espaços para atuais e futuras gerações
II <i>National Park</i> (Parque Nacional)	Proteger a biodiversidade natural, juntamente com a estrutura ecológica e processos ambientais, para promover a educação e a recreação
III <i>Natural Monument</i> (Monumento Natural)	Proteger recursos naturais excepcionais específicos e sua biodiversidade e habitats associados
IV <i>Habitat Species Management Area</i> (Santuário de Vida Silvestre)	Manter, conservar e restaurar espécies e habitats
V <i>Protected Landscape / Seascape</i> (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida)	Proteger e conservar a natureza de paisagens terrestres e/ou marinhas importantes e outros valores criados por interações com o homem
VI <i>Protected Area with Sustainable Use of Natural Resources</i> (Área Protegida com Recursos Manejados)	Proteger os ecossistemas naturais e utilizar os recursos naturais, quando a conservação e o uso sustentável podem ser beneficiados mutuamente

Fonte: Elaborado com base em IUCN (2013).

No Brasil, as UCs são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela citada Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta suas categorias em nível federal, com aplicabilidade nos âmbitos estadual e municipal (BRASIL, 2000). Como teor legal, consta a sua definição como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso I).

De acordo com a mesma lei, o SNUC tem por objetivos (BRASIL, 2000, Artigo 4º):

- I. Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II. Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

- III. Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV. Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V. Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI. Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII. Proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII. Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX. Recuperar ou restaurar sistemas degradados;
- X. Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI. Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII. Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e turismo ecológico;
- XIII. Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

O SNUC divide as unidades de conservação em dois grupos: as de proteção integral e as de uso sustentável. Nas primeiras (Quadro 14), permite-se apenas o uso indireto dos seus recursos, uma vez que seu objetivo principal é preservar a natureza (BRASIL, 2000).

Quadro 14: Características das unidades de conservação de proteção integral

CATEGORIA	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO	NORMAS
Estação Ecológica (ESEC)	Preservar a natureza e realizar de pesquisas científicas	Área terrestre ou marinha, de posse e domínio públicos, representativa de ecossistemas brasileiros	<ul style="list-style-type: none"> • visitação pública permitida com objetivo educacional, conforme definido no plano de manejo ou regulamento específico desta categoria de unidade de conservação; • pesquisa científica dependente de autorização prévia do órgão responsável pela administração da UC e sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento; • alterações dos ecossistemas permitidas em área correspondente a, no máximo, 3% da extensão total da UC, até o limite de 1.500 ha, no caso de medidas para restauração de ecossistemas modificados, de manejo de espécies com o fim de preservação da diversidade biológica e de coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas.

CATEGORIA	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO	NORMAS
Reserva Biológica (REBIO)	Preservar integralmente a biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais	Áreas de posse e domínio públicos, sendo desapropriadas as particulares incluídas em seus limites	<ul style="list-style-type: none"> visitação pública permitida com caráter educacional, segundo o definido em plano de manejo da unidade; pesquisa científica dependente de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento; modificações ambientais permitidas em casos de recuperação de seus ecossistemas alterados e de ações de manejo necessárias para recuperação e preservação do equilíbrio da natureza, da diversidade biológica e dos processos ecológicos naturais
Parque Nacional (PARNA), Estadual (PARES) ou Natural Municipal (PNM)	Preservar ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica	Áreas de posse e domínio públicos, sendo desapropriadas as particulares incluídas em seus limites	<ul style="list-style-type: none"> visitação pública sujeita às normas e restrições estabelecidas no plano de manejo da UC, às diretrizes firmadas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento; possibilidade de realização de pesquisas científicas, de atividades educacionais e de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico, por meio do contato com a natureza.
Monumento Natural (MONAT)	Preservar sítios naturais raros, singulares e/ou de grande beleza cênica	Áreas públicas ou privadas, desde que o uso da terra e dos recursos naturais seja compatível com os objetivos da UC; caso contrário, propriedades privadas devem ser desapropriadas	<ul style="list-style-type: none"> visitação pública sujeita às condições e restrições estabelecidas no plano de manejo da UC, às diretrizes firmadas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento; pesquisa dependente de prévia autorização do órgão responsável pela UC.
Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	Proteger ambientes naturais para garantia de manutenção de condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora	Áreas públicas ou privadas, desde que o uso da terra e dos recursos naturais seja compatível com os objetivos da UC; caso contrário, propriedades privadas devem ser desapropriadas	<ul style="list-style-type: none"> visitação permitida, desde que realizada de acordo com as normas e restrições estabelecidas pelo plano de manejo da unidade; pesquisa científica dependente de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Fonte: Elaborado com base em Brasil (1981; 2000).

Nas UCs de uso sustentável (Quadro 15), a conservação da natureza ocorre por meio da utilização, baseada em princípios de sustentabilidade, de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

Quadro 15: Características das unidades de conservação de uso sustentável

CATEGORIA	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO / NORMAS
Área de Proteção Ambiental (APA)	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais	Área constituída por terras públicas ou privadas, em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas	<ul style="list-style-type: none"> possível utilização de propriedades privadas, estabelecida por normas e restrições e respeitados os limites constitucionais; pesquisa científica e visitação nas áreas sob domínio público estabelecidas pelo órgão gestor da unidade; condições para pesquisa e visitação pública nas áreas sob propriedade privada estabelecidas pelo proprietário, observadas as exigências e restrições legais.
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local, bem como regular o uso admissível destas áreas, compatibilizando-o com os objetivos da conservação da natureza	Área constituída por terras públicas ou privadas, em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais singulares ou que abrigam exemplares raros da biota regional	<ul style="list-style-type: none"> possível utilização de propriedades privadas, estabelecida por normas e restrições e respeitados os limites constitucionais.
Floresta Nacional (FLONA), Estadual (FLOES) ou Municipal (FLOM)	Propiciar o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica	Área de posse e domínio públicos, com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, voltada para a descoberta de métodos de exploração sustentável destas florestas nativas	<ul style="list-style-type: none"> permanência admitida de populações tradicionais existentes quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no plano de manejo da unidade; visitação pública permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração; pesquisa incentivada, sujeita à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.
Reserva Extrativista (RESEX)	Proteger os meios de vida e a cultura de populações extrativistas, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da UC	Área de domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais, com subsistência baseada no extrativismo, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte	<ul style="list-style-type: none"> visitação pública permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no plano de manejo da área; pesquisa científica incentivada, sujeita à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento.

CATEGORIA	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO / NORMAS
Reserva de Fauna (RF)	Propiciar o desenvolvimento de estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos	Área natural, de posse e domínio públicos, com populações de animais de espécies nativas, terrestres e aquáticas, residentes ou migratórias	<ul style="list-style-type: none"> pesquisa incentivada e visitação pública permitida, desde que compatível com o manejo da unidade e de acordo com as normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por essas comunidades	Área natural de domínio público, com populações tradicionais, com sobrevivência básica de sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais.	<ul style="list-style-type: none"> uso regulado das terras ocupadas pelas populações tradicionais.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Conservar a biodiversidade por meio do uso sustentável	Área privada, gravada com perpetuidade	<ul style="list-style-type: none"> pesquisa científica e a visitação pública permitidas com finalidade turística, recreativa e educacional.

Fonte: Elaborado com base em Brasil (2000).

As UCs devem ser regidas por um plano de manejo, que consiste em documento técnico que estabelece, com base nas metas gerais da área protegida, o zoneamento e as regulamentações de uso e manejo dos recursos naturais. Assim, a unidade de conservação é dividida em setores, cada qual com finalidades, normas e restrições específicas, “com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz” (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso XVI). Esse plano deve ser elaborado em prazo máximo de cinco anos após a sua criação (BRASIL, 2000), abrangendo:

[...] a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas (BRASIL, 2000, Artigo 27, Parágrafo 1º).

Dentre os setores determinados no plano de manejo de uma UC, está a zona de amortecimento (ZA), objeto principal deste estudo. Deve ser instituída para todas as unidades de conservação, com exceção, como já citado, das áreas de proteção ambiental e das reservas particulares do patrimônio natural. Também devem ser delimitados, “quando conveniente, corredores ecológicos” (BRASIL, Artigo 25), os quais correspondem a:

porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso XIX).

A zona de amortecimento é o espaço estabelecido ao redor de uma unidade de conservação, com normas e restrições específicas para as atividades humanas, com o objetivo de proteger a UC dos impactos negativos (BRASIL, 2000). Em outras palavras, deve funcionar como filtro, capaz de impedir que as ações antrópicas comprometam a qualidade dos recursos naturais contidos nas áreas protegidas (VITALLI; ZAKIA; DURIGAN, 2009).

Como explicitado anteriormente, as zonas de amortecimento têm papel fundamental na proteção da biodiversidade de uma UC. Como a manutenção dos processos ecológicos não é garantida somente com a instituição de uma área legalmente protegida, são necessárias ações de planejamento e gestão estratégicas, como por exemplo, a fiscalização e controle das atividades que ocorrem no entorno da unidade. Para tanto, as ZAs possuem legislação específica, já que tais terras são, comumente, de propriedade privada (VITALLI; ZAKIA; DURIGAN, 2009). Milaré (2007, p.1265) ressalta:

a zona de amortecimento não é parte da unidade de conservação, mas, por força da lei, fica sujeita a uma espécie de zoneamento obrigatório, pelo qual certas atividades econômicas são permitidas ou regradas. Tratando-se de propriedade privada, não cabe, como regra geral, indenização, posto que o imóvel afetado não vê sua dominialidade alterada e continua a aceitar usos econômicos, apenas sofrendo certas restrições e uma regulamentação de atividade, e, por óbvio, de forma não restritiva como ocorre dentro das unidades de conservação. Contudo, as limitações não podem inviabilizar o direito de propriedade e seu exercício, sob pena de acarretar apossamento administrativo, com o consequente dever de indenizar por parte do Poder Público.

Perelló et al. (2012) alertam que o estabelecimento de zonas de amortecimento implica na proposição de ações de gestão e controle em terras particulares, muitas vezes fortemente contestadas pelos proprietários. Para os autores, as principais questões com relação à implementação de ZAs são as posições antagonistas sobre a sua função, o conflito entre a expansão das ANPs e propriedades privadas e a promoção de benefícios para a população local.

Atualmente, os principais instrumentos jurídicos que normatizam as atividades nas zonas de amortecimento são a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (CONAMA, 2010), e a citada Lei Federal Nº 9.985/2000, que criou o SNUC. A primeira estabelece normas para licenciamento de obras no entorno de unidades de conservação. Guimarães e Pellin (2015, p.102) destacam que esta resolução determina que o “licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar a UC e sua ZA [...] só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável pela administração da unidade”. A segunda traz a definição do termo “zona de amortecimento” propriamente dito e as disposições de que seus limites e normas de uso poderão estar contidos no plano de manejo da UC.

Uma vez definida formalmente, a ZA “não pode ser transformada em zona urbana” (BRASIL, 2000, Artigo 49, Parágrafo Único). Ganem (2015) salienta, porém, que “é totalmente incorreta a interpretação de que a delimitação da ZA em área previamente destinada a zona urbana obriga o seu retorno a zona rural”.

Vale lembrar, entretanto, que as atividades desenvolvidas em ZA situada no interior de perímetro urbano devem respeitar as diretrizes estabelecidas pelo plano de manejo da respectiva UC para a manutenção da biodiversidade dentro da área protegida. Por isso, diversas tipologias de planos incidentes sobre as mesmas devem estar compatíveis, de modo a garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado acima dos interesses imobiliários, viabilizando a proteção de paisagens naturais no meio urbano.

3.4 PAISAGEM PROTEGIDA EM CIDADES

Segundo Santos (2014[1988], p.61), paisagem pode ser genericamente definida como “domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc.”. Genericamente, é dividida em natural e antropizada. A partir da interferência humana, a primeira pode, gradualmente, ser transformada na segunda, resultando na tipologia “urbana” (HARDT; HARDT, 2007).

Disposições da IUCN (2014, p.20) definem a categoria V de ANPs (Paisagem Terrestre ou Marinha Protegida) como um espaço de vital preservação, onde “a interação das pessoas e da natureza ao longo do tempo produziu um caráter distintivo com significativo valor ecológico, biológico, cultural e estético”. Assim, a entidade utiliza a expressão “áreas protegidas urbanas” para se referir a ANPs dentro ou nos arredores de grandes centros urbanizados.

Com base em princípios de ecologia urbana e da paisagem, a regulamentação dessas áreas perpassa, inicialmente pelo planejamento, que é, conforme Hardt (2006), o processo contínuo e integrado de estabelecimento de metas, que deve ser submetido a retroalimentações permanentes. Apesar de possuir características processuais muito semelhantes, pode assumir diversas configurações.

Para Franco (2008), o planejamento ambiental é um forte indutor para a cidade sustentável, pois se baseia no princípio da integração do homem com o ambiente. Um dos conceitos de desenvolvimento sustentável mais difundido é interpretado como aquele voltado ao atendimento às necessidades do presente sem comprometimento de possibilidades semelhantes para gerações futuras (BARBOSA, 2008).

Por sua vez, Leite (2017, p.85) expõe que o planejamento ecológico da paisagem é considerado “ferramenta essencial para auxiliar a gestão de áreas com potencial para conservação e indicar aquelas que são prioritárias entre os inúmeros interesses de ocupação que existem atualmente”. Tanto esta classificação quanto a anterior podem ser estreitamente relacionadas ao ordenamento territorial de cidades e, por consequência, ao gerenciamento de áreas urbanizadas.

De acordo com Rezende e Castor (2005), a gestão urbana visa à qualidade da infraestrutura e dos serviços, propiciando melhores condições de vida e aproximando os cidadãos das decisões e das ações da governança pública municipal. Dessa maneira, é relacionada com atividades essencialmente voltadas ao tempo presente.

O planejamento, por outro lado, destina-se à programação do futuro, auxiliando, por exemplo, o desenvolvimento equilibrado do município e dos seus núcleos urbanos por meio da identificação das vocações locais e regionais, do estabelecimento de regras de uso e ocupação do solo, e da definição de estratégias e de políticas municipais. Seu produto – plano – explica as restrições, proibições e limitações a serem observadas para a manutenção e progressivo aumento da qualidade de vida dos munícipes (REZENDE; CASTOR, 2005). Sobre a função do planejamento na gestão ambiental, Baroni (1991, p.110) afirma que:

é absolutamente necessária para orientar a localização das atividades produtivas no território e ordenar a utilização dos recursos naturais com a perspectiva de não exaurir estes recursos e inviabilizar as condições para a continuidade da expansão econômica e a busca da melhoria da qualidade de vida.

Pode-se afirmar, portanto, que o planejamento tem como finalidade “melhorar a qualidade de vida das pessoas que moram em determinado ambiente urbano, mantendo o equilíbrio ambiental e preservando seus recursos para as futuras gerações” (BERNARDI, 2012, p.388). Assim, é importante destacar dois instrumentos de ordenamento territorial: o plano diretor municipal e o zoneamento de uso e ocupação do solo.

Fonseca e Matias (2013) atestam que “a elaboração e utilização dos chamados planos diretores para nortear o desenvolvimento no âmbito municipal brasileiro não é prática recente”. Contudo, os autores também ressaltam que têm recebido maior destaque no país após o advento do Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001).

Em seu teor legal, o plano diretor municipal (PDM) é exigido para municípios com mais de 20.000 habitantes, dentre outras prerrogativas, constituindo o instrumento básico de política de desenvolvimento e expansão urbana. Englobando todo o território do município, deve ter a sua respectiva lei revista, no mínimo, a cada dez anos (BRASIL, 2001).

A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas [...] (BRASIL, 2001, Artigo 39).

Nessa conjuntura, vale destacar o estudo de impacto de vizinhança (EIV) para grandes estabelecimentos no espaço urbano. É um instrumento que deve integrar o PDM e que tem como principal objetivo “avaliar se é ou não coerente implantar um empreendimento em determinado local” a partir da análise dos aspectos positivos e negativos da sua implantação (BERNARDI, 2012, p.405).

Como instrumentos de planejamento municipal, além do PDM, são previstos por aquele estatuto, a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo e o zoneamento ambiental, dentre outros. Honda et al. (2015, p.66) argumentam que este último amplia o conceito tradicional, “sem mudar sua essência nem sua natureza, possibilitando maior ênfase à proteção de áreas de significativo interesse [...]” à conservação de paisagens em cidades.

Sobre o zoneamento urbano, Braga (2001, p.104) afirma que o de uso e ocupação do solo é sua forma mais tradicional e consiste na divisão da “cidade em zonas homogêneas, para as quais são designados usos (segregados ou mistos) e especificadas as densidades de ocupação [...]”, por meio dos seguintes parâmetros urbanísticos:

- a) coeficiente de aproveitamento – razão entre as áreas construídas e a do lote;

- b) taxa de ocupação – razão entre as áreas da projeção horizontal do edifício e do lote;
- c) taxa de permeabilidade – porcentagem do lote que deve ser mantida permeável;
- d) recuo (frontal, lateral ou de fundos) – distância que separa as divisas do lote da projeção horizontal do edifício;
- e) área mínima do lote;
- f) frente mínima do lote;
- g) gabarito – altura máxima permitida dos edifícios (BRAGA, 2001).

Destaca-se, também, o zoneamento urbano como instrumento de gestão ambiental, tendo em vista que considera o tipo de suporte natural para localização de cada zona, segrega usos ambientalmente incompatíveis e define zonas especiais de proteção do meio (BRAGA, 2001). Com base nesse mesmo contexto, adiante são caracterizadas as áreas selecionadas para estudo.

4 CARACTERIZAÇÃO SOCIOESPACIAL

A presente seção trata da contextualização geral das áreas selecionadas para estudo de caso. Assim, são abordados aspectos como enquadramento locacional, dimensões gerais e específicas, objetivos de criação, zoneamentos das unidades de conservação (UCs) e delimitação das suas zonas de amortecimento (ZAs), além de elementos relevantes no entorno dos espaços protegidos, compondo, então, a **base empírica-geográfica** da pesquisa. Como explicitado na subseção 2.3 – Base empírica-geográfica – da seção 2 – Estruturação metodológica, foram selecionados cinco parques naturais (três estaduais e dois municipais), um em cada região brasileira.

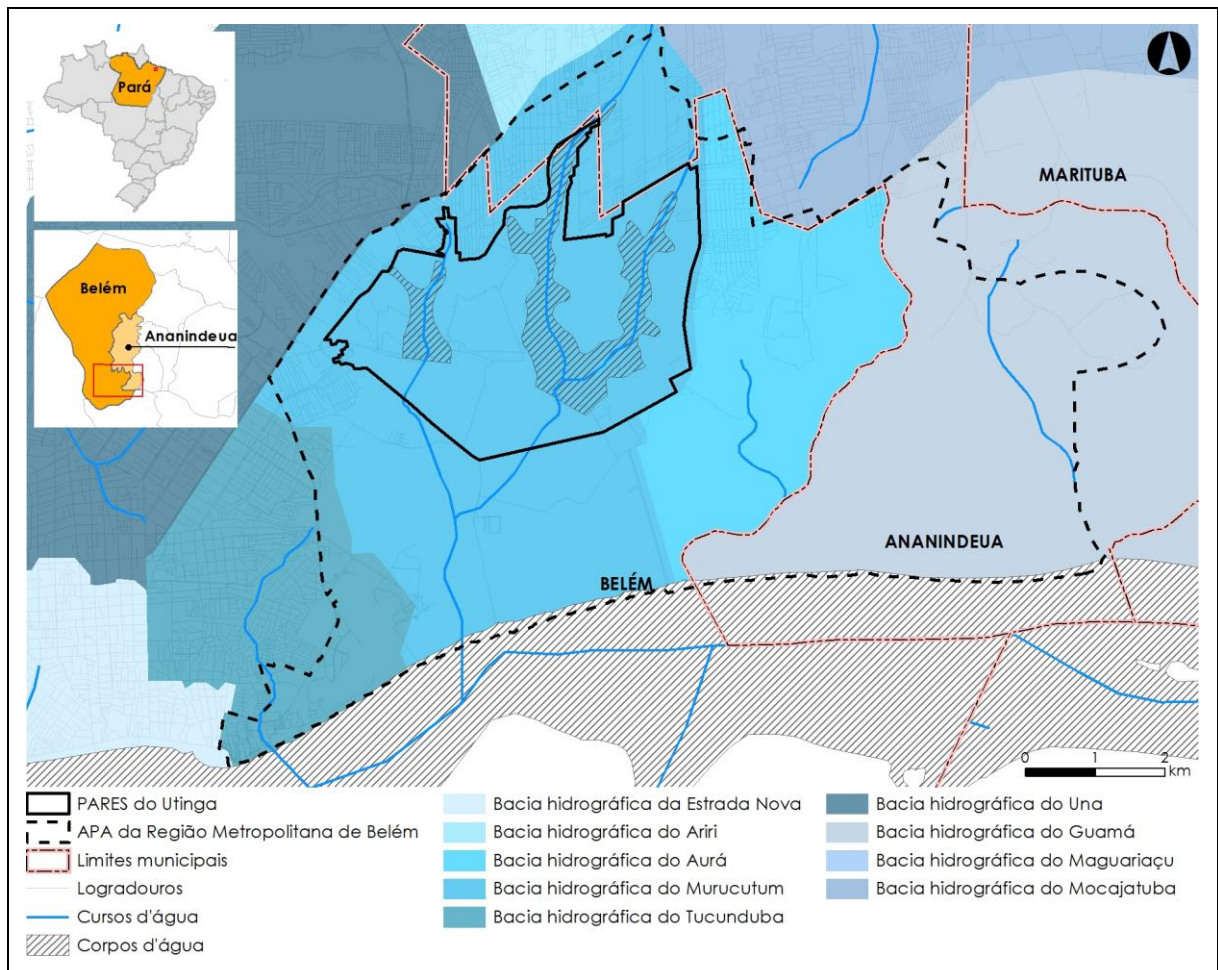
4.1 REGIÃO NORTE: PARQUE ESTADUAL DO UTINGA

Este parque tem área total de 1.393,09 ha, dos quais 99,00% estão inseridos no município de Belém e 1,00% no de Ananindeua (Figura 12). De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010; 2018), a extensão da unidade territorial de Belém é de 1.059,46 km², sendo 52,27% equivalentes à porção urbana (553,77 km²). A população total belenense estimada para 2018 é de 1.485.732 habitantes, com mais de 99% residindo dentro do perímetro urbano (densidade demográfica superior a 2.655 hab./km²).

Por sua vez, com área total de 190,45 km², Ananindeua, que faz parte da Região Metropolitana de Belém, é o terceiro menor município do Pará e essencialmente urbano, já que quase 100% de sua população total estimada para 2018 (525.566 pessoas) residem na cidade (densidade demográfica acima de 2.750 hab./km²) (IBGE, 2010; 2018).

O Parque Estadual (PARES) do Utinga está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) da Região Metropolitana de Belém, que compreende 7.040,45 ha e, juntamente com o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) MetrÓpole da Amazônia e com a APA Ilha do Combu, formam um corredor de áreas naturais protegidas (IMAZON, 2013).

Figura 12: Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Utinga



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Ananindeua (2018), Belém (2018), IBGE (2017) e IMAZON (2013).

As características naturais do PARES estão vinculadas aos climas tropical de monção (Am) e tropical úmido ou equatorial (Af), os quais conferem ao local temperaturas entre 18 e 30°C e elevadas umidade e precipitação média anual. Integrantes da bacia hidrográfica do Utinga, estão situados no seu interior os lagos Bolonha e Água Preta, formados pelos igarapés Murucutu e homônimo do último, os quais responsáveis por parte do abastecimento de água da Região Metropolitana de Belém. Esses reservatórios hídricos são “reforçados por uma adutora que lhes fornece água do Rio Guamá, captada a montante da aglomeração belenense” (IMAZON, 2013, p.233). Sua unidade geomorfológica é a do Tabuleiro Paraense, cujas formas de relevo são topos tabulares, conformando rampas levemente inclinadas. A cobertura vegetal nativa é representada pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e pela Floresta Inundável de Igapó (IMAZON, 2013).

O PARES do Utinga (Figura 13) foi legalmente instituído como unidade de conservação de proteção integral pelo Decreto Estadual Nº 1.552, de 03 de maio de 1993 (PARÁ, 1993). Seu território corresponde a 1.393,09 ha (2,61% da área urbana de Belém) e sua criação “objetivou assegurar a potabilidade da água, por meio do manejo dos mananciais e da recuperação das áreas degradadas, e ampliar a vida útil dos lagos Bolonha e Água Preta”, além de proporcionar espaço de lazer e educação ambiental à comunidade, desenvolver atividades científicas e turísticas, e preservar os recursos naturais (IMAZON, 2013, p.24).

Figura 13: Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Utinga

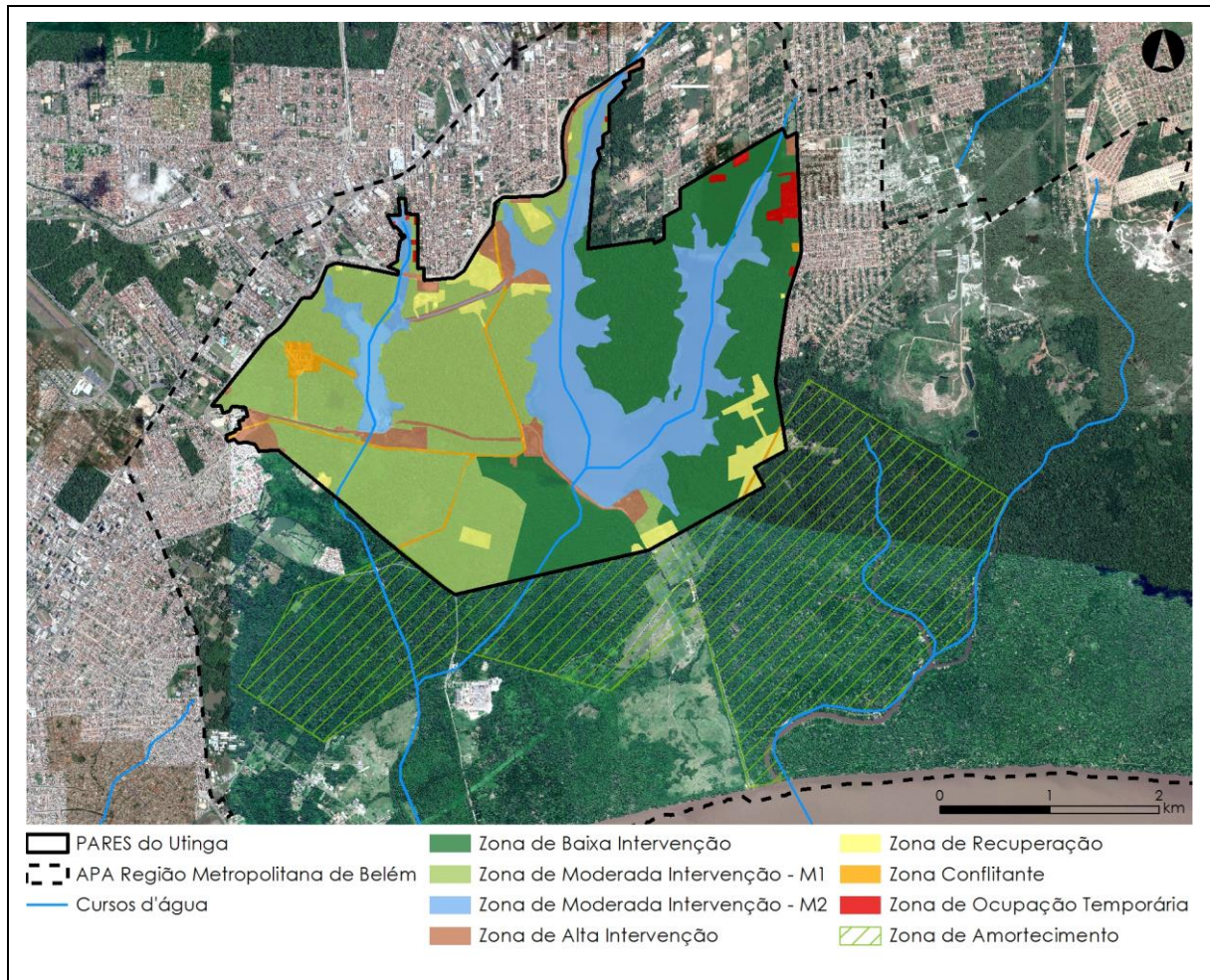


Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018a) e IMAZON (2013).

Notas: _____ = limite do PARES do Utinga
 - - - - - = limite da APA da Região Metropolitana de Belém

A partir das suas particularidades, o PARES do Utinga foi dividido em sete zonas, caracterizadas em função da intensidade de intervenção permitida sobre o meio, conforme apresentado nas Figuras 14 e 15, bem como na Tabela 2 (IMAZON, 2013).

Figura 14: Imagem aérea de zoneamento do Parque Estadual (PARES) do Utinga



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018a) e IMAZON (2013).

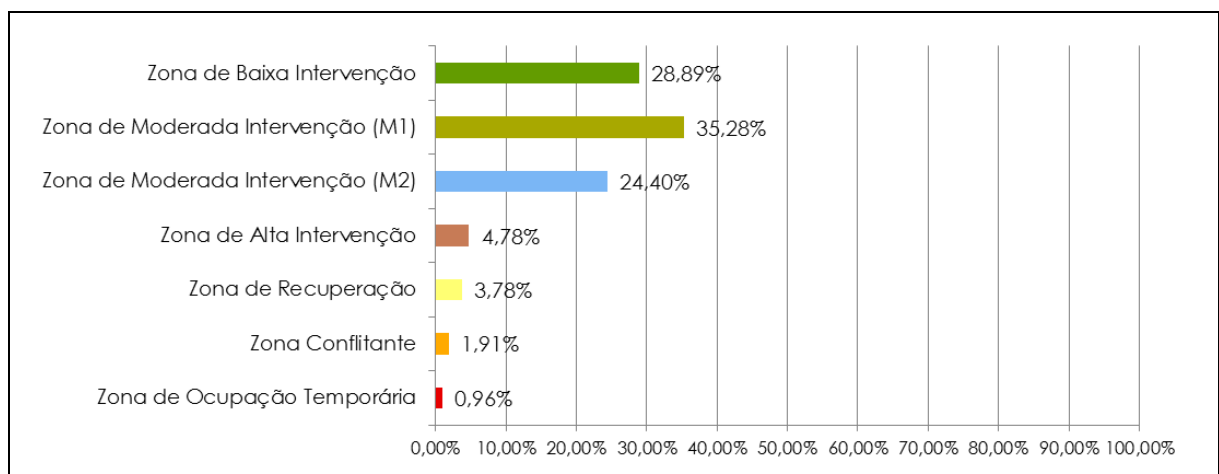
Tabela 2: Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Utinga

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Baixa Intervenção	Primitiva	Concentrada na porção leste do parque, contempla áreas com pouca ou nenhuma alteração humana e possui prioridade média a alta para conservação.	402,50
Moderada Intervenção – M1	Uso Extensivo	Localizada na parcela oeste do parque, em porção florestada, abrange espaços em sua maior parte conservados, podendo apresentar sinais de alterações antrópicas.	491,50
Moderada Intervenção – M2	Uso Extensivo	Compreende os lagos Bolonha e Água Preta e foi definida para absorver a demanda de captação de água pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA).	339,91
Alta Intervenção	Uso Intensivo	Além da infraestrutura já existente, abriga edificações para uso público, manutenção e administração do parque.	66,55
Recuperação	Idem	Corresponde a áreas antropizadas, com alto potencial de serem incorporadas às zonas de baixa e moderada intervenção.	52,66
Ocupação Temporária	Idem	Comporta áreas com moradias que devem ser manejadas e monitoradas. Têm caráter provisório e podem ser incorporadas às zonas de baixa, moderada ou alta intervenção.	13,40
Conflitante	Uso Conflitante	É formada pela estação de tratamento de água da COSANPA, linhas de transmissão e estradas internas.	26,57

Fonte: Adaptada de IMAZON (2013).

Nota: ¹ = segundo IBAMA (2002).

Figura 15: Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Utinga



Fonte: Elaborada com base em IMAZON (2013).

Segundo informações do seu plano de manejo, o PARES do Utinga foi dividido a partir do nível de interferência humana permitida para cada área. Observa-se que 59,58% da sua superfície foram incluídos em zonas de médio grau de intervenção, enquanto apenas 28,29% estão em espaços mais restritivos. Áreas menos fragmentadas e degradadas, como é o caso da maior parte da Zona de Moderada Intervenção (M2), deveria ser inserida em setores de maior proteção. Da mesma forma, os lagos Bolonha e Água Preta também deveriam ser inseridos em zonas de baixa intervenção, tendo em vista que a conservação desses corpos hídricos é um dos principais objetivos de criação desta UC (MMA, 2011).

Sua ZA foi prevista no plano de manejo da unidade com extensão de 995,42 ha (1,86% da área urbana de Belém e 71,45% em relação à UC). É permitida a realização de atividades de educação ambiental e pesquisa científica. Atividades altamente poluidoras ou que exijam supressão florestal devem ser sujeitas a parecer técnico e a autorização da gestão do parque e o tráfego de veículos deve ser controlado (IMAZON, 2013).

A ZA estabelecida no plano de manejo não circunda todo o perímetro do PARES, abrangendo somente a sua porção sul, em que há expressiva presença de remanescentes florestais. Por outro lado, a região norte da UC, onde se verifica elevada densidade de espaços construídos, não foi incluída na zona de amortecimento.

Nesse caso, a qualidade ambiental e paisagística do PARES fica comprometida (MMA, 2011), já que uma das principais funções da ZA é auxiliar na "formação de uma área de amortecimento no entorno da unidade de conservação, que segure as pressões de borda promovidas pelas atividades antrópicas" (VIO, 2001, p.349).

Como mencionado anteriormente, o PARES do Utinga é circundado pela Área de Proteção Ambiental (APA) da Região Metropolitana de Belém, criada por meio do Decreto Estadual Nº 1.551, de 03 de maio de 1993, com área aproximada de 7.040,45 ha (13,19% da área urbana de Belém e 505,38% em relação ao parque) e com os seguintes objetivos (PARÁ, 1993, Artigo 1º):

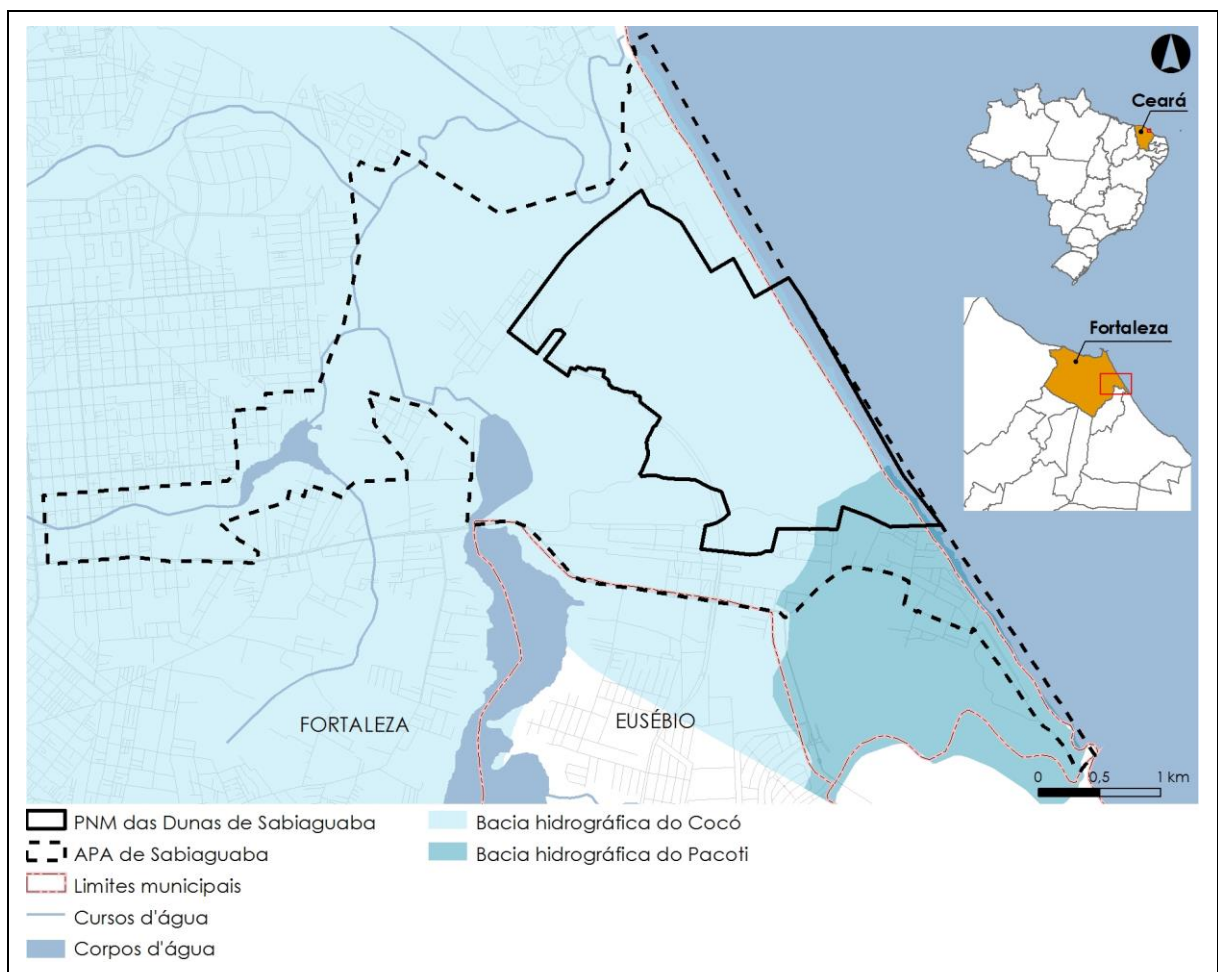
1. assegurar a potabilidade da água dos mananciais, através da restauração e da manutenção da qualidade ambiental dos lagos Água Preta e Bolonha, do Rio Aurá e respectivas bacias hidrográficas;
2. ordenar com base em critérios urbanísticos e ecológicos, o uso do solo;
3. promover o saneamento ambiental e a urbanização das áreas ocupadas, prevendo inclusive, o emprego de tecnologias alternativas de tratamento de esgoto;
4. promover a recuperação das áreas degradadas, incluindo o seu reflorestamento; preservar a biodiversidade representada pelas plantas, animais e ecossistemas das florestas de várzea, igapó e terra firme, remanescentes e em estágio de sucessão, e promover sua recuperação;
5. preservar o Sítio Histórico do Engenho do Murutucu;
6. possibilitar o adequado tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos, dos afluentes industriais e dos resíduos oleosos;
7. implementar a educação ambiental comunitária;
8. apoiar e garantir a continuidade das pesquisas científicas desenvolvidas pelas diversas entidades e proteger as áreas institucionais destinadas a este fim;
9. propiciar o desenvolvimento de atividades culturais, educativas, turísticas, recreativas e de lazer em espaços especialmente demarcados;
10. valorizar os municípios de Belém e Ananindeua, permitindo o incremento do ecoturismo.

A APA da Região Metropolitana de Belém possui conselho gestor, a quem compete defender ações para conservação da UC, e atua como zona de amortecimento do PARES do Utinga, sendo, assim, considerada para os fins deste estudo. Entretanto, não possui plano de manejo, o que dificulta o processo de planejamento e gestão do parque, já que não há estratégias claramente definidas para proteção da área. É importante destacar que, sem este documento técnico, o ordenamento territorial da APA é prejudicado, tendo em vista que o zoneamento é “usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo da UC, pois estabelece usos e normas diferenciadas para cada zona, conforme seus atributos e objetivos” (MMA, 2011, p.75).

4.2 REGIÃO NORDESTE: PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA

Esta unidade de conservação está situada no extremo leste do litoral de Fortaleza (Figura 16), Ceará, cujo território municipal compreende 314,93 km², totalmente inseridos na área urbana. Segundo estimativas oficiais, a população da capital cearense em 2018 era de 2.643.247 pessoas, com densidade demográfica de mais de 8.393 hab./km² (IBGE, 2010; 2018).

Figura 16: Mapa de localização do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba



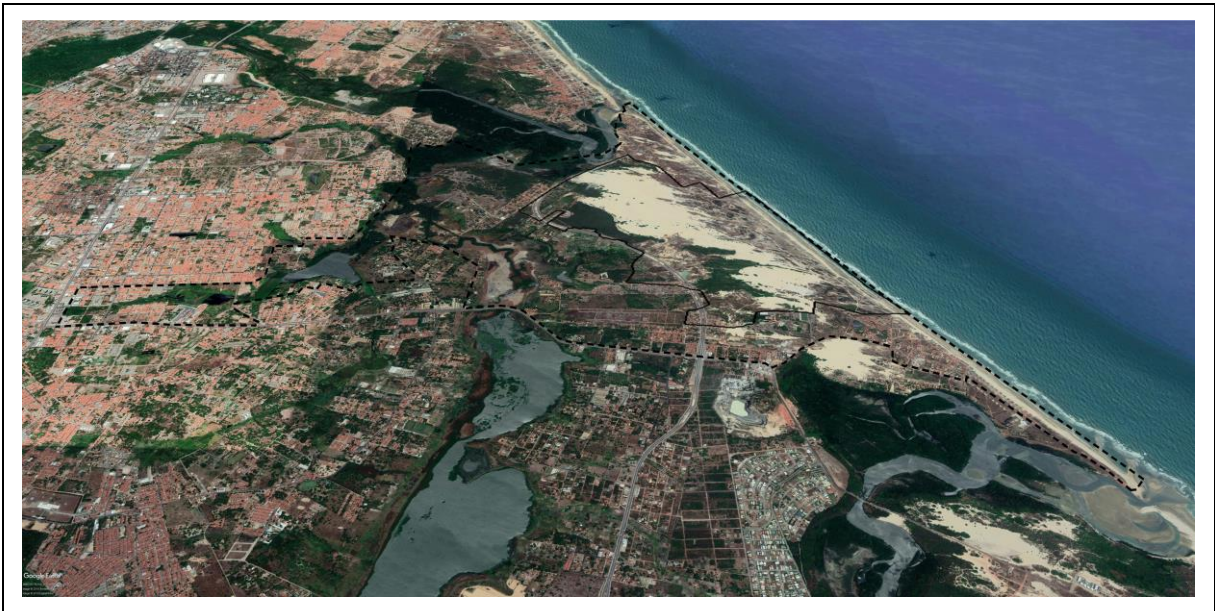
Fonte: Elaborada com base em IBGE (2017) e MMA (2017).

Seu suporte natural é associado ao clima tropical quente e úmido (Aw'), caracterizado por verões chuvosos e invernos secos, com temperatura média anual acima de 26°C, sem grandes variações. O volume de chuvas gira anualmente em torno dos 1.500 mm a 1.600 mm (CPRM, 2018). Está relacionado com as bacias hidrográficas dos rios Cocó e Pacoti, cujas nascentes estão localizadas a

aproximadamente 60 km a sudoeste do PNM, na Serra de Baturité. Esta área de estudo é formada pelas seguintes unidades geomorfológicas: Faixa de Praia, Planície de Deflação Eólica, Dunas Móveis, Dunas Fixas/Semifixas, Planície Fluvio-marinha, Tabuleiro Costeiro e Planície Fluvio-lacustre, nas quais predomina o relevo plano. As formações vegetais de maior representatividade são a Pioneira Psamófila, a Subperenifólia de Dunas, a Perenifólia Paludosa Marítima de Mangue e a Subcaducifólia de Tabuleiro (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010).

Categorizado como unidade de conservação de proteção integral, o PNM das Dunas de Sabiaguaba (Figura 17) foi estabelecido pelo Decreto Municipal N°11.986, de 20 de fevereiro de 2006 (FORTALEZA, 2006a), com o “objetivo de preservar os ecossistemas naturais existentes, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de ecoturismo e turismo comunitário” (FORTALEZA, 2009, Artigo 15). Está compreendido em 474,56 ha (1,51% da área urbana), que englobam campo de dunas móveis, semifixas e fixas, faixa de praia e lagoas costeiras e interdunares (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010).

Figura 17: Vista aérea do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba

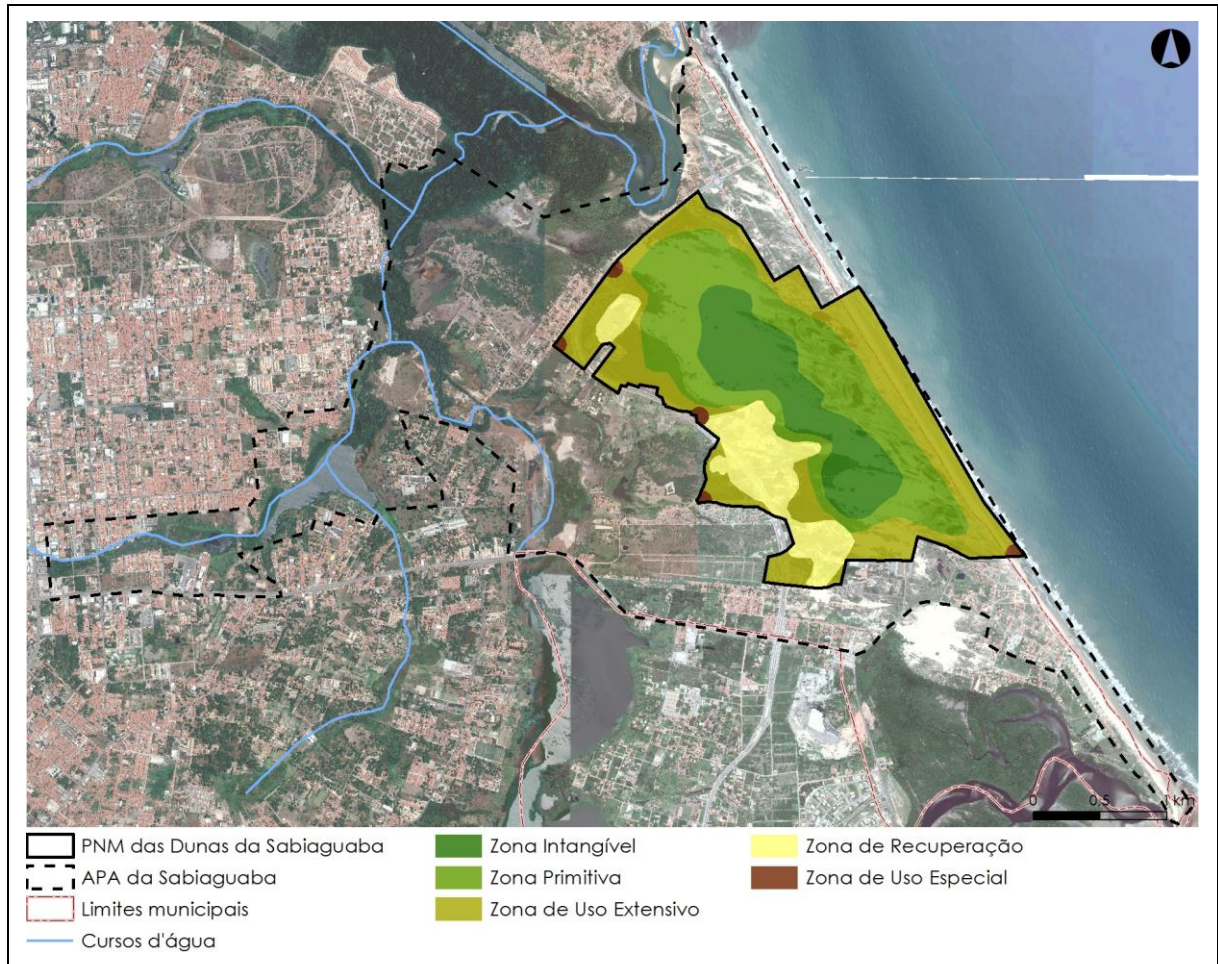


Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018d) e FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

Notas: _____ = limite do PNM das Dunas de Sabiaguaba
 - - - - - = limite da zona de amortecimento (APA de Sabiaguaba)

Considerando o diagnóstico ambiental apresentado no seu plano de manejo, foram definidas cinco zonas para o PNM, conforme apresentado nas Figuras 18 e 19, bem como na Tabela 3 (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010).

Figura 18: Imagem aérea de zoneamento do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018d) e FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

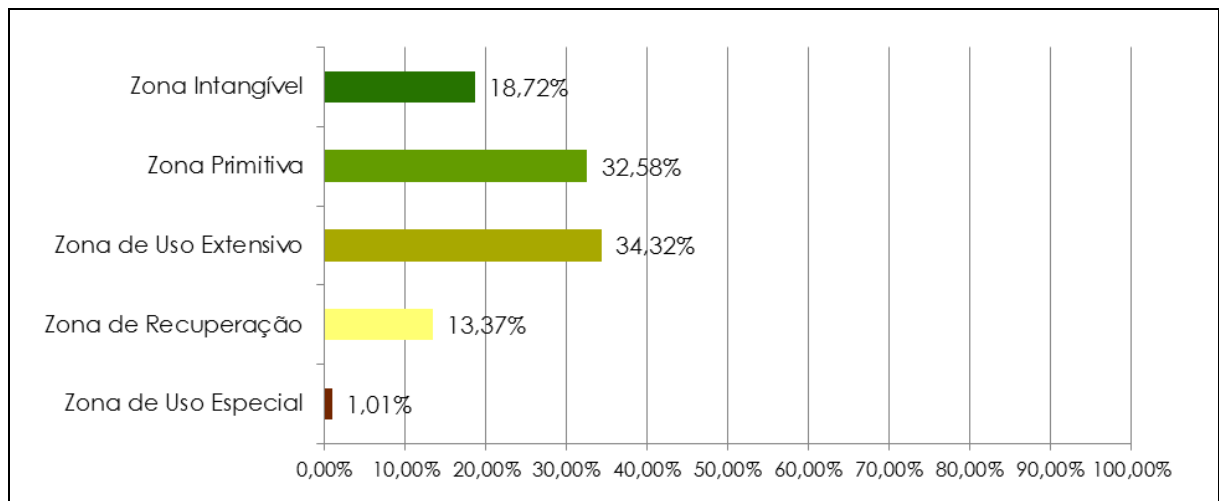
Tabela 3: Descrição e área das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Intangível	Idem	Inclui porções de dunas móveis e fixas, e de sítios arqueológicos. Também compreende setores de dunas mais elevadas, por terem maior vulnerabilidade ao tráfego de veículos e de pessoas.	88,85
Primitiva	Idem	Abrange dunas fixas e móveis, lagoas interdunares e sazonais sobre a planície de aspensão eólica e parte dos sítios arqueológicos.	154,63
Uso Extensivo	Idem	Engloba áreas em contato com as zonas de amortecimento e de recuperação, envolvendo parte do campo de dunas móveis, planície de aspensão eólica e faixa de praia.	162,87
Recuperação	Idem	Compreende áreas da borda oeste do PNM que necessitam de recomposição da mata ciliar. Uma vez restaurada, será incorporada à Zona Primitiva.	63,44
Uso Especial	Idem	Destinada à implantação de equipamentos para controle e monitoramento de visitantes, atividades de educação ambiental e ações para melhoria da qualidade ambiental.	4,77

Fonte: Adaptada de FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

Nota: ¹ = segundo IBAMA (2002).

Figura 19: Gráfico de proporcionalidade das zonas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba



Fonte: Elaborada com base em FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

A definição das zonas da UC investigada, conduzida por meio do seu diagnóstico ambiental, indica os espaços para preservação, conservação e recuperação. Assim, verifica-se que os limites estabelecidos para cada área são adequados aos objetivos de manejo dos recursos naturais. Também se destaca que as zonas com maior potencial de preservação, como a intangível e a primitiva, são resguardadas por aquelas menos restritivas, de modo que estas, além de manter a qualidade de seus próprios ambientes, servem de amortecimento para aquelas de maior vulnerabilidade (MMA, 2011; FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010).

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba atua como zona de amortecimento do parque e possui extensão territorial de 1.033,46 ha (3,28% da área urbana e 217,77% em relação ao PNM). Legalmente instituída pelo Decreto Nº 11.987, de 20 de fevereiro de 2006, tem como objetivos (FORTALEZA, 2006b, Artigo 16):

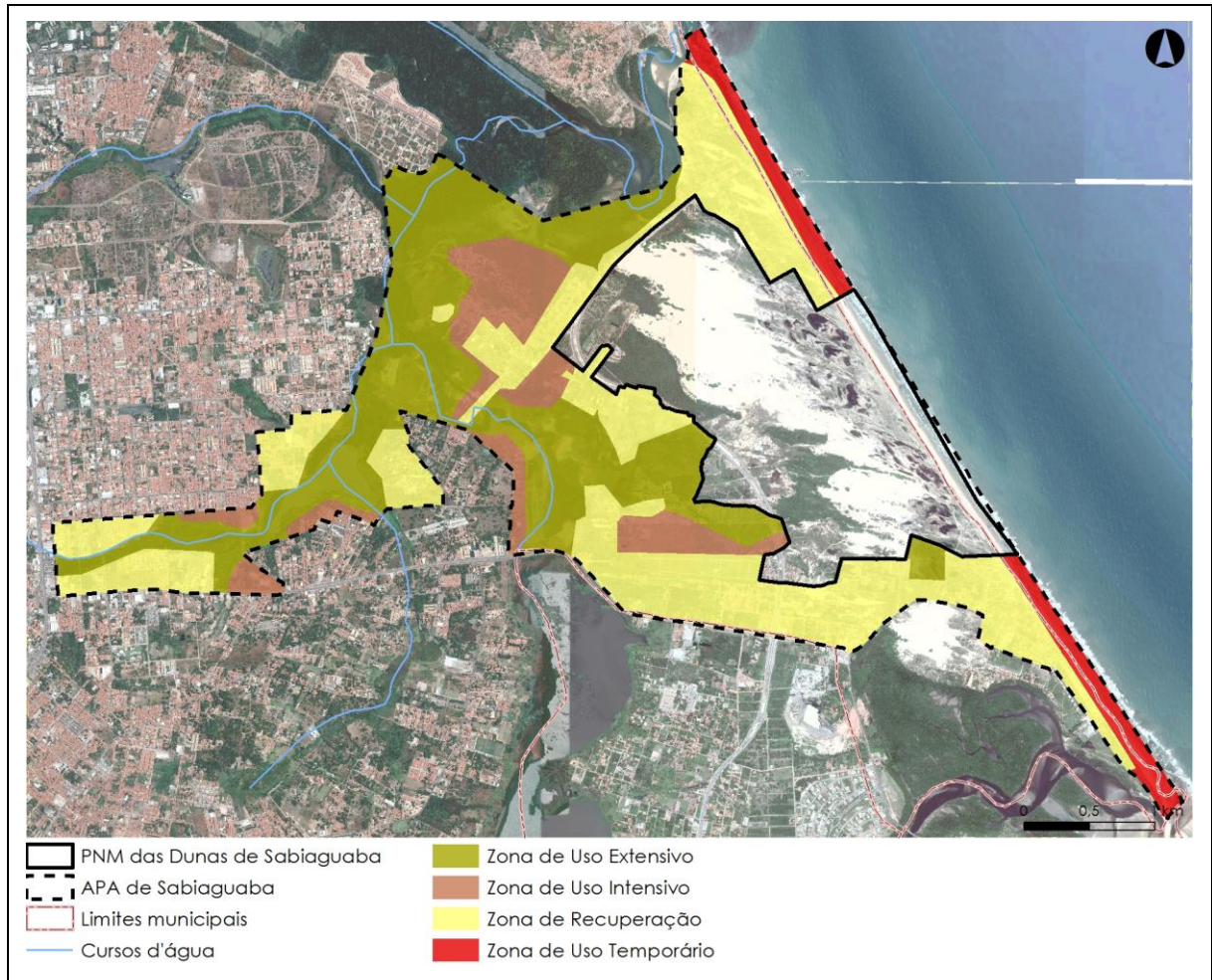
- I. proteção dos remanescentes de vegetação do complexo litorâneo;
- II. proteção dos recursos hídricos;
- III. melhorar a qualidade de vida da população residente, mediante orientação e disciplina das atividades econômicas locais;
- IV. fomentar e incentivar o ecoturismo sustentável e a educação ambiental;
- V. preservar as culturas e as tradições locais.

De acordo com o Plano Diretor de Fortaleza, a APA da Sabiaguaba está inserida na Zona de Interesse Ambiental (ZIA), onde são autorizadas construções, desde que sejam respeitados os seguintes parâmetros (FORTALEZA, 2009, Artigo 17):

- I. índice de aproveitamento básico: 0,5;
- II. índice de aproveitamento máximo: 0,5;
- III. índice de aproveitamento mínimo: 0,0;
- IV. taxa de permeabilidade: 60%;
- V. taxa de ocupação: 30%;
- VI. altura máxima da edificação: 15 m;
- VII. área mínima de lote: 300 m²;
- VIII. testada mínima de lote: 12 m;
- IX. profundidade mínima do lote: 25 m.

A partir desses determinantes e dos níveis de vulnerabilidade, foram definidas as zonas da APA, com normas e diretrizes, bem como ações e políticas específicas para preservação, conservação e recuperação ambiental (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010), conforme ilustrado nas Figuras 20 e 21, bem como exposto na Tabela 4.

Figura 20: Imagem aérea de zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018d) e FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

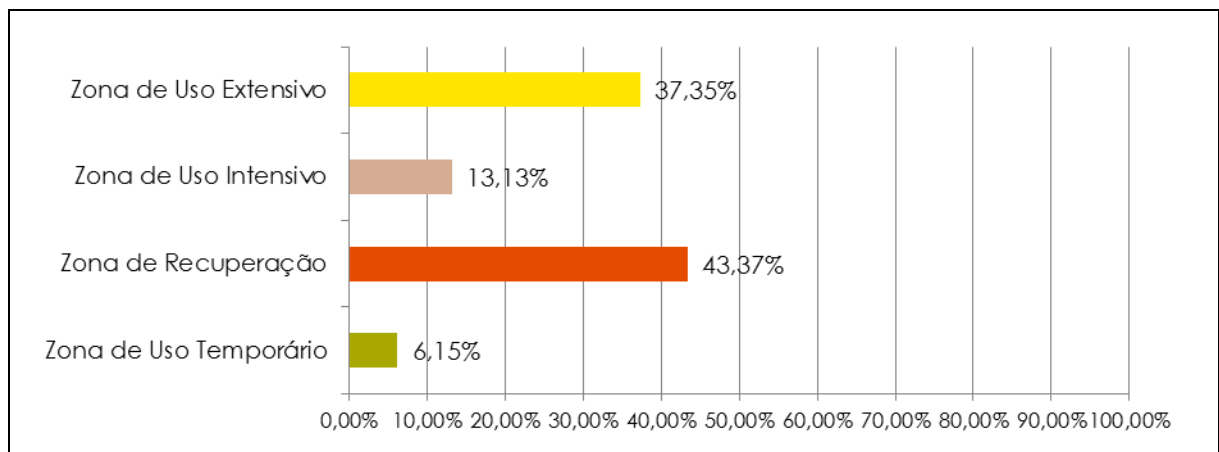
Tabela 4: Descrição e área das zonas da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Uso Extensivo	Zona de Preservação da Vida Silvestre	Engloba as áreas em contato com as zonas de recuperação, envolvendo parte do campo de dunas móveis, planície de aspersão eólica e faixa de praia.	386,03
Uso Intensivo	Zona de Conservação da Vida Silvestre	Espaços destinados à implantação do centro de visitantes e outras edificações de apoio ao uso público e à administração das UCs.	135,69
Recuperação	Zona de Conservação da Vida Silvestre	Compreende as áreas que necessitam de saneamento, recuperação das áreas de preservação permanente associadas aos recursos hídricos, regularização topográfica e recuperação da cobertura vegetal das áreas mineradas. Uma vez recuperada, deverá ser incorporada à zona de Uso Intensivo.	448,16
Uso Temporário	Zona de Preservação da Vida Silvestre	Contempla as áreas de preservação permanente (APP) ao longo da margem direita do Rio Cocó e faixa de praia, ocupadas irregularmente por comerciantes, que deverão ser liberadas e recuperadas.	63,58

Fonte: Adaptada de FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

Nota: ¹ = segundo CONAMA (1988).

Figura 21: Gráfico de proporcionalidade das zonas da Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba



Fonte: Elaborada com base em FUNDAÇÃO CEPEMA (2010).

Verifica-se que as áreas onde se localizam os componentes físicos e biológicos mais vulneráveis, como a faixa de praia, parte do campo de dunas móveis e a vegetação associada aos cursos d'água, estão inseridas adequadamente na zona mais restritiva da área de proteção ambiental. Por outro lado, em função de o plano de manejo do PNM ser o mesmo para a APA, determinadas restrições, como a proibição do tráfego de veículos particulares, não teriam como ser implementadas, já que esta UC de uso sustentável engloba propriedades tanto públicas quanto privadas. Assim, observa-se que a maior parte das normas gerais para cada zona são adequadas para o parque, mas não para a APA, dificultando o processo de gestão e conservação deste espaço.

Essas duas UCs fazem parte ainda do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente visando "aplicar as diretrizes gerais de ordenamento do uso e ocupação da orla marítima em escala nacional" (FORTALEZA, 2006c, p.6). Com base nessas informações, é observada a preocupação com o gerenciamento integralizado das áreas protegidas, propiciando a preservação dos recursos naturais em associação com o desenvolvimento sustentável do entorno.

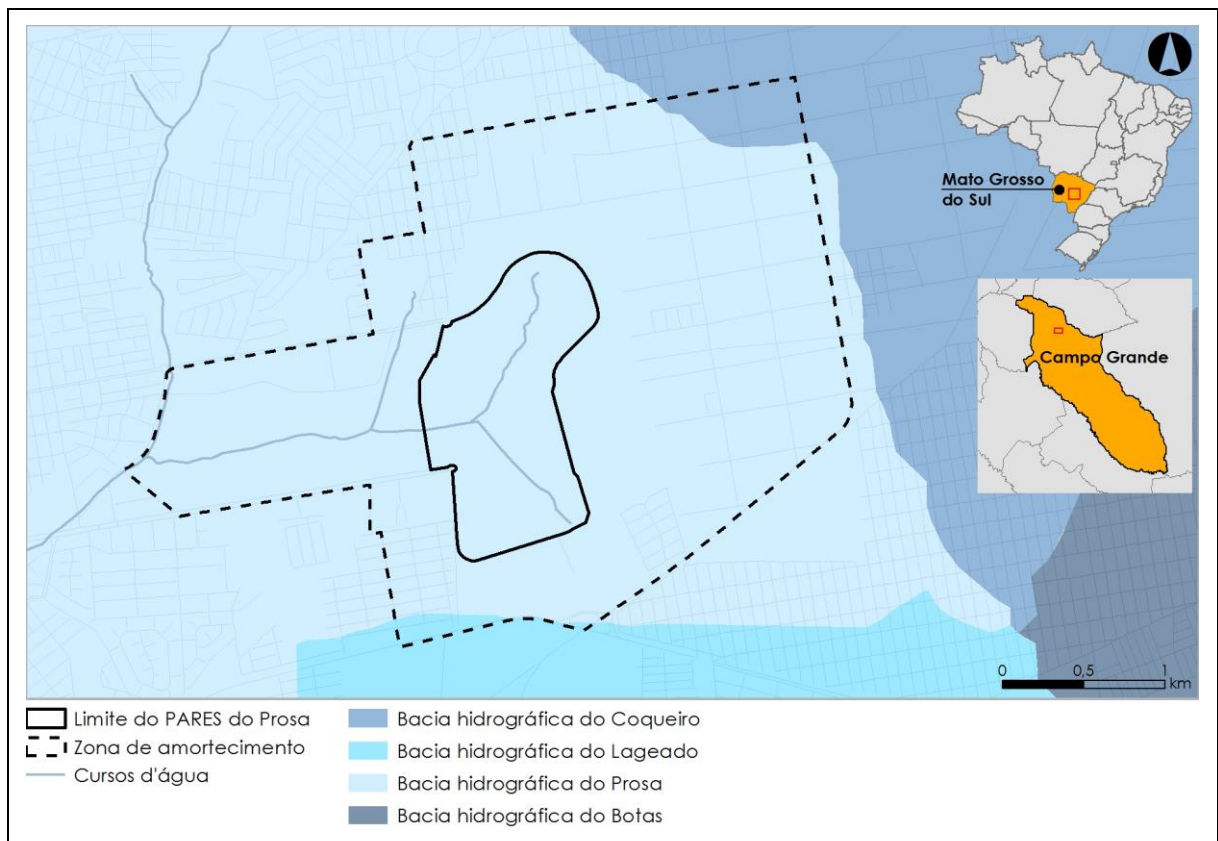
4.3 REGIÃO CENTRO-OESTE: PARQUE ESTADUAL DO PROSA

Este parque está localizado na porção norte de Campo Grande, capital do Mato Grosso do Sul. O território municipal compreende 8.092,95 km², dos quais 4,44% correspondem à área urbana (359,04 km²). Sua população estimada para 2018 é de 2.643.247 habitantes. Deste total, quase 99% se encontram no interior do perímetro urbano, com densidade demográfica superior a 7.315 hab./km².

Seu suporte natural é relacionado com os climas mesotérmico úmido, sem estiagem ou pequena estiagem (Cfa), e tropical úmido, com verões chuvosos e invernos secos (Aw) (PLANURB, 2017). As médias anuais de volume de chuvas têm distribuição desuniforme e ficam em torno de 1.500 mm (CITTÀ, 2007). A principal bacia hidrográfica é a do Rio Paraná, com destaque para o Córrego Prosa, já que suas nascentes estão localizadas no parque. A UC está situada dentro da unidade geomorfológica Planalto de Maracajú-Campo Grande, com predominância do relevo plano a suave ondulado. A cobertura vegetal nativa é representada pelo Cerrado e pela Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (IMASUL, 2011).

Para fins de planejamento, a cidade de Campo Grande é dividida em sete regiões urbanas (PLANURB, 2017) (Figura 22), cabendo destaque para a do Prosa, onde se situa a UC em questão. De acordo com informações do Plano Diretor de Campo Grande (CAMPO GRANDE, 2006), o Parque Estadual (PARES) do Prosa está inserido na Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA), voltada para a proteção de recursos naturais (ver item 5.3.3 da subseção 5.3 – Dinâmica integrada dos espaços de referência – da seção 5 – Discussão dos resultados). A oeste do Prosa, está situado o Parque das Nações Indígenas, que também faz parte da ZEIA, e a leste, o dos Poderes, onde estão localizadas as principais instituições governamentais do Estado de Mato Grosso do Sul. Em conjunto, os três compõem a maior área verde urbana de Campo Grande, com aproximadamente 300 ha (IMASUL, 2011).

Figura 22: Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Prosa



Fonte: Elaborada com base em IBGE (2017) e SEMADUR (2018).

O PARES do Prosa (Figura 23) é caracterizado como unidade de conservação de proteção integral e foi legalmente instituído pelo Decreto Estadual Nº 10.783, de 21 de maio de 2002 (MATO GROSSO DO SUL, 2002). Segundo dados do seu plano de manejo, possui extensão territorial de 135,26 ha (0,38% da área urbana) e tem como objetivos específicos (IMASUL, 2011, p.83):

- a) preservar e manter a diversidade de paisagens representativas da Bacia do Rio Paraná em Mato Grosso do Sul;
- b) preservar remanescentes de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e espécies da flora e fauna nele associados;
- c) assegurar a proteção das nascentes do Córrego Prosa;
- d) promover atividades educativas e recreativas que fortaleçam e incrementem a consciência ambiental na comunidade local e do estado de Mato Grosso do Sul.

Figura 23: Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Prosa

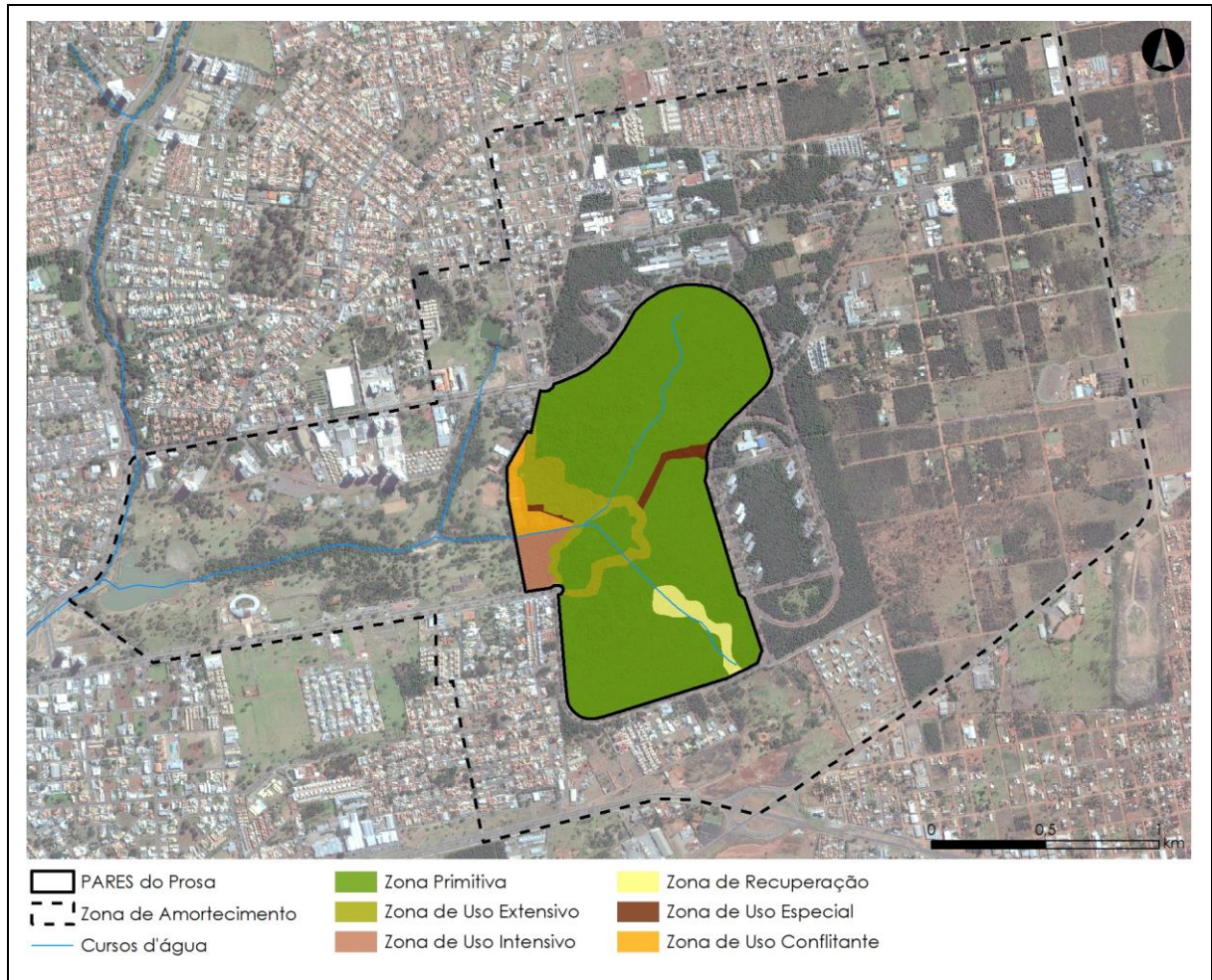


Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b) e IMASUL (2011).

Notas: _____ = limite do PARES do Prosa
 ----- = limite da zona de amortecimento

Tendo em vista as suas características peculiares, o PARES do Prosa foi dividido em seis zonas, conforme Figuras 24 e 25, bem como Tabela 5.

Figura 24: Imagem aérea de zoneamento interno do Parque Estadual (PARES) do Prosa



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b) e IMASUL (2011).

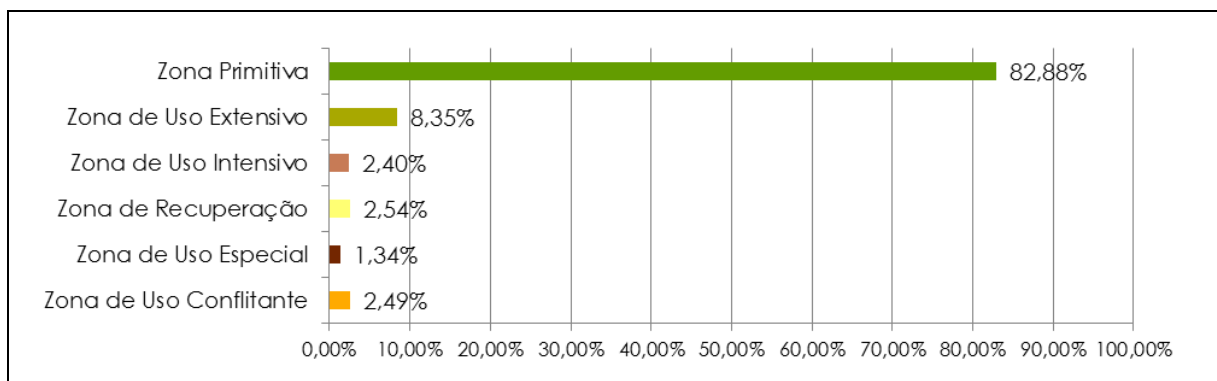
Tabela 5: Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Prosa

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Primitiva	Idem	Compreende área com mínima intervenção humana, com espécies da flora e da fauna e aspectos físicos de grande valor científico, incluindo a nascente do Córrego Desbarrancado	112,10
Uso Extensivo	Idem	Constituída pelas trilhas do Prosa e do Mutum, e pela barragem do Córrego Joaquim Português	11,30
Uso Intensivo	Idem	Composta por áreas naturais ou alteradas pelo homem, sendo destinada à implantação de infraestrutura de uso público	3,25
Recuperação	Idem	Abrange a nascente do Córrego Joaquim Português	3,44
Uso Especial	Idem	Integrada pela estrada de acesso ao centro de visitantes, estacionamentos, portaria, estrada do portão da Governadoria do Mato Grosso do Sul, alojamento e casa do zelador do PARES	1,80
Uso Conflitante	Idem	Engloba o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), o Pelotão de Polícia Montada da Polícia Militar, incluindo a base administrativa e de apoio aos serviços de terapia ocupacional (equoterapia), e a rede de esgoto, captação de água e saída de águas pluviais da empresa Águas Guariroba, concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto de Campo Grande	3,37

Fonte: Elaborado com base em IMASUL (2011).

Nota: ¹ = segundo IBAMA (2002).

Figura 25: Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Prosa



Fonte: Elaborado com base em IMASUL (2011).

Observa-se que grande parte da extensão do PARES do Prosa está adequadamente inserida em zonas de mínimo grau de intervenção, tendo em vista a presença de recursos naturais mais suscetíveis a impactos causados pelo homem, como as nascentes do córrego homônimo e os remanescentes do cerrado (IMASUL, 2011). Na definição dos demais espaços, de média e alta interferência, que equivalem a 8,35% e 8,77% da UC, respectivamente, levaram-se em conta as estruturas para uso público e apoio à gestão do parque já existentes. Por outro lado, verifica-se que não foram considerados os possíveis efeitos das atividades desenvolvidas nessas áreas sobre os ambientes mais preservados, como no caso da Zona Primitiva (MMA, 2011).

Sua zona de amortecimento, neste caso chamada de “área de Influência”, foi prevista no plano de manejo da UC com extensão de 774,91 ha (2,16% da área urbana e 667,78% em relação ao PARES). Esta ZA tem o “objetivo de funcionar como uma zona tampão”, com usos específicos diferenciados, formando uma transição entre as Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAs) [12,66% da ZA] e as Macrozonas de Adensamento Prioritário (MZ1) [21,41% da ZA] e Secundário (MZ2) [65,93% da ZA] (IMASUL, 2011, p.38) – (ver item 5.3.3 da subseção 5.3 – Dinâmica integrada dos espaços de referência – da seção 5 – Discussão dos resultados).

O plano de manejo do PARES do Prosa traz as seguintes recomendações para a sua zona de amortecimento (IMASUL, 2011):

- a) sinalização das vias de acesso com instalação de placas em pontos críticos de ameaça ao parque;
- b) redução do limite de velocidade nas vias do entorno de 60 para 40 km/h;
- c) instalação de redutores de velocidade em pontos estratégicos das vias do entorno;
- d) estabelecimento de padrões de ocupação que permitam a formação de corredores ecológicos e a manutenção de condições favoráveis à conservação da biodiversidade da UC;
- e) garantia de manutenção de permeabilidade do solo para infiltração das águas pluviais na bacia hidrográfica do Córrego Prosa, cuja drenagem possa afetar a área do parque;

- f) restrição de empreendimentos e atividades que possam comprometer os objetivos de conservação;
- g) cumprimento da Resolução Nº 428, de 17 de dezembro 2010 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2010), que versa sobre licenciamento ambiental de atividades que possam afetar a UC, e da legislação ambiental vigente.

Nota-se, portanto, a inexistência de propostas de gestão efetivas para a ZA do PARES do Prosa. Segundo Li, Wang e Tang (1998), esta é uma das principais causas dos problemas enfrentados no gerenciamento de áreas naturais protegidas (ANPs). Também não se observa a previsão de ações de monitoramento da ZA, as quais podem servir como barreiras para o avanço de atividades incompatíveis com a conservação da UC (BEIROZ, 2015).

A área de Influência, como é chamada a ZA neste caso, aparece no plano de manejo na subseção 4.5 – Programas de manejo –, que compreende a descrição de ações, “visando à manutenção ou o restabelecimento da integridade dos ecossistemas e a garantia de uso dos recursos naturais, valores e serviços ambientais de maneira sustentável” (IMASUL, 2011, p.107).

Um dos programas desta subseção trata especificamente da integração do PARES com a área de influência, já que “é um dos aspectos fundamentais para a consolidação efetiva” de uma UC (IMASUL, 2011, p.129). Em suma, as intenções deste programa são divulgar o parque para a comunidade, estabelecendo maior relação entre a vizinhança e a unidade, conscientizar a população por meio de atividades de educação ambiental e desenvolver ações que visem ao controle, fiscalização e monitoramento da zona de amortecimento (IMASUL, 2011).

O que se espera da implementação do programa citado anteriormente é que a integração do parque com a sua área de influência seja consolidada a partir de trabalhos de educação ambiental, “bem como pelo controle da pressão antrópica no entorno e pela participação do [seu] órgão gestor¹” no planejamento urbano e regional (IMASUL, 2011, p.86).

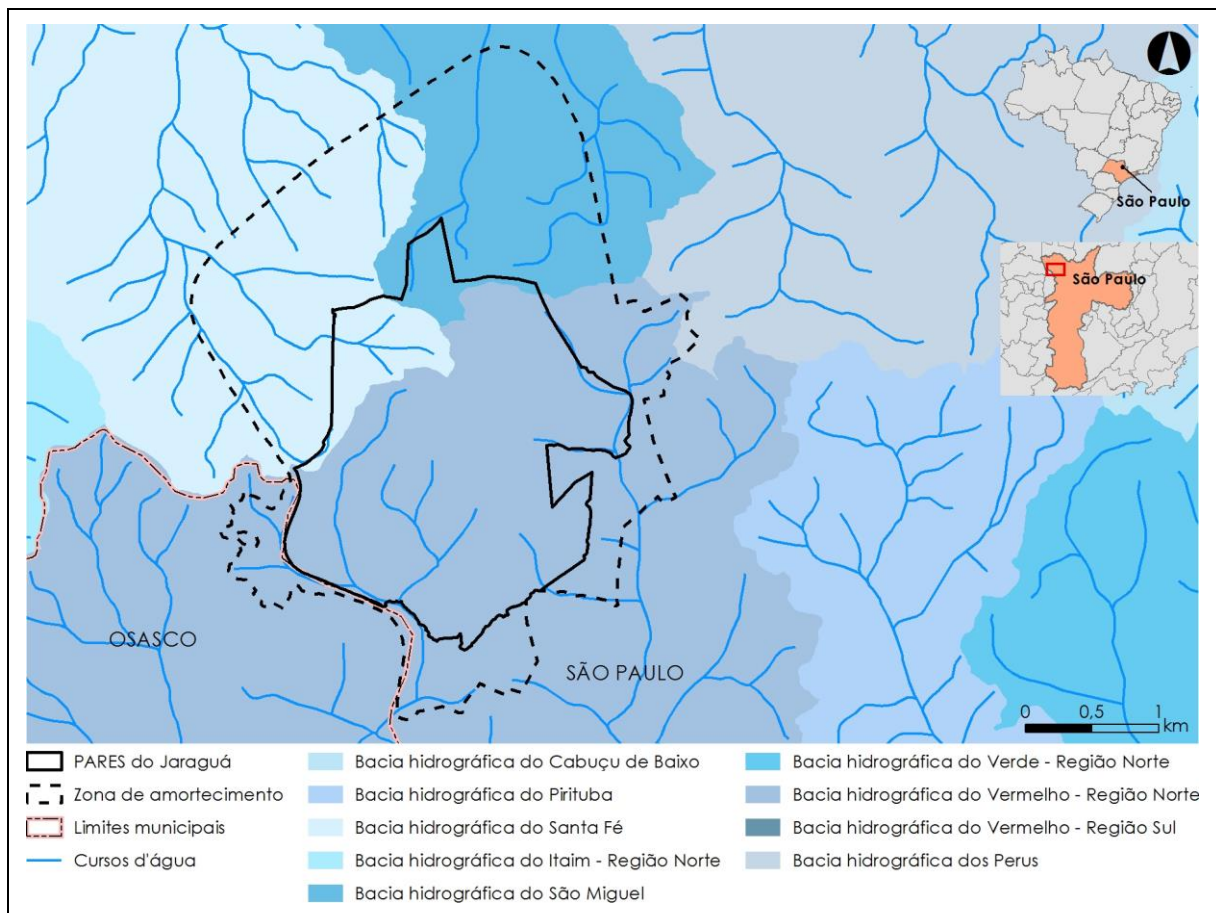
¹ O órgão gestor do PARES do Prosa é o Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL).

De acordo com Beiroz (2015), o estabelecimento de relações afetivas entre a UC e os grupamentos sociais, especialmente do entorno, é fundamental para a valorização dos espaços naturais protegidos, com os processos educativos formais e informais relacionados ao meio ambiente configurando formas de obtenção de tal vínculo.

4.4 REGIÃO SUDESTE: PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ

Esta unidade de conservação está situada a noroeste da Região Metropolitana de São Paulo (Figura 26). O território municipal da capital paulista compreende 1.521,11 km², dos quais 99,00% (1.505,90 km²) correspondem à área urbana. Sua população total estimada para 2018 é de 12.176.866 habitantes, dos quais cerca de 99% se encontram no interior do perímetro urbano (densidade demográfica de mais de 8.005 hab./km²).

Figura 26: Mapa de localização do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), IBGE (2017) e SMUL (2018).

O suporte natural do parque é vinculado aos climas tropical úmido de altitude (Cwa), com período seco definido, e subtropical úmido (Cfa). Essa realidade climática de transição é caracterizada pela alternância das estações quente-úmida e fria-seca, juntamente com variações bruscas do ritmo e da sucessão dos tipos de tempo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). As médias anuais de temperatura e de volume de chuvas ficam em torno de 24,9°C e de 1.500 mm (CPRM, 2018). A bacia hidrográfica é a do Alto Tietê, cabendo destaque para o Ribeirão dos Perus e para os córregos Antônio Inocêncio de Souza, Manguinho e Santa Fé, uma vez que o PARES do Jaraguá é um “divisor, produtor e dispersor local de águas” (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.64). Está situado dentro da unidade geomorfológica Planalto Paulistano-Alto Tietê, com predominância do relevo ondulado a montanhoso. A cobertura vegetal nativa predominante é a Floresta Ombrófila Densa Montana.

O PARES do Jaraguá (Figura 27) é categorizado como unidade de conservação de proteção integral e foi legalmente instituído pelo Decreto Estadual Nº 38.391, de 03 de maio de 1961 (SÃO PAULO, 1961). Segundo dados do seu plano de manejo, possui extensão territorial de 492,68 ha (0,33% da área urbana) e tem importância na “produção de serviços ambientais, proteção de remanescentes de Mata Atlântica e como insubstituível espaço de recreação, lazer e educação ambiental para a população de seu entorno” (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.5).

Figura 27: Vista aérea do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá

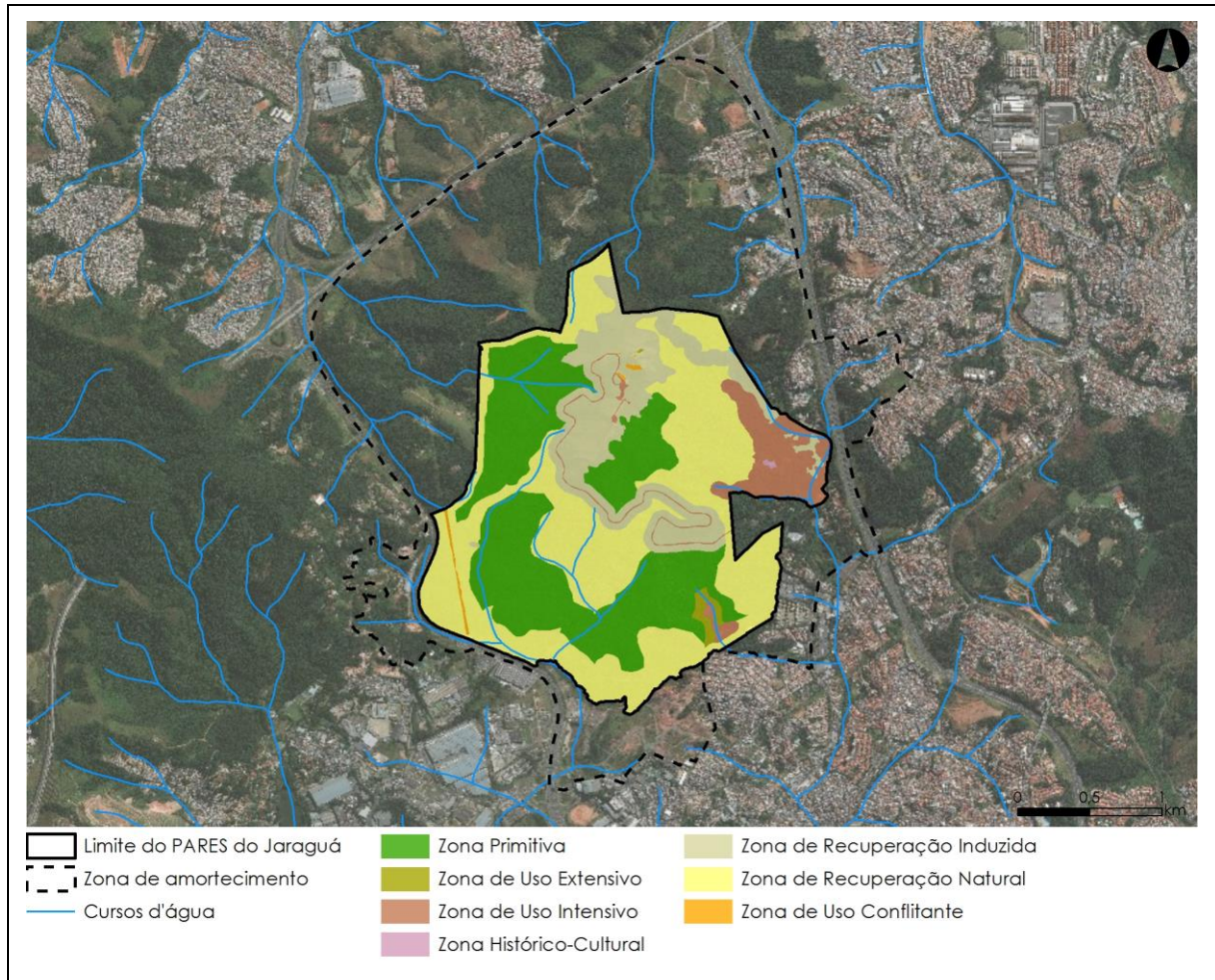


Fonte: Elaborada com base em Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Notas: _____ = limite do PARES do Jaraguá
 - - - - - = limite da zona de amortecimento

Considerando as suas características específicas, o PARES do Jaraguá foi dividido em seis zonas, conforme apresentado nas Figuras 28 e 29, bem como na Tabela 6 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

Figura 28: Imagem aérea de zoneamento do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá



Fonte: Elaborada com base em Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

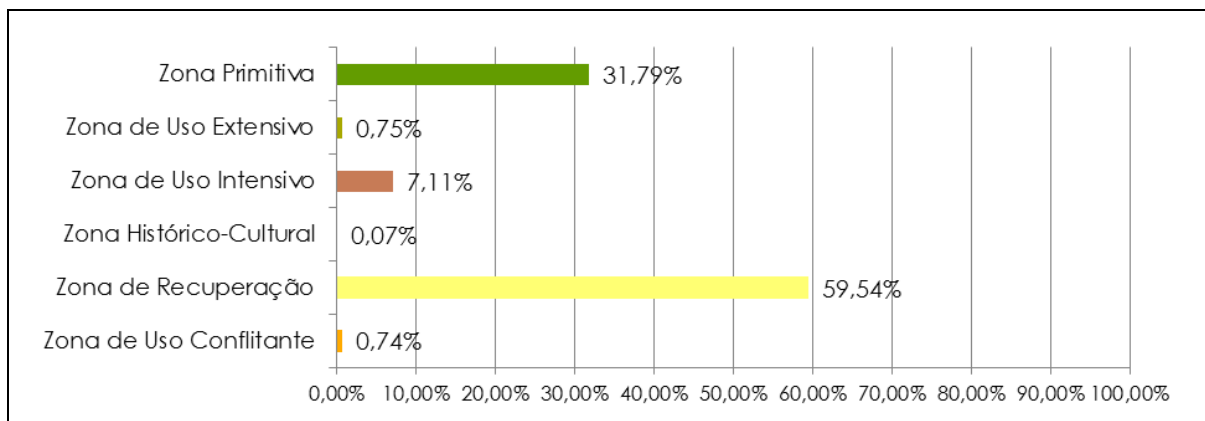
Tabela 6: Descrição e área das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Primitiva	Idem	Contempla áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana em melhor estado de conservação, com vegetação de porte alto e pouca alteração.	156,60
Uso Extensivo	Idem	Abrange a trilha do Pai Zé, o campo de escalada I e sua trilha de acesso, a rocha localizada na área de savana utilizada para prática de escalada e a área cedida à União dos Escoteiros do Brasil.	3,70
Uso Intensivo	Idem	Contém as estruturas de apoio ao visitante, ao desenvolvimento das atividades de grupos escoteiros, as trilhas, o lago do portal de entrada da UC e as edificações e instalações destinadas à gestão e manutenção do PARES.	35,02
Histórico-Cultural	Idem	Localizada no interior da Zona de Uso Intensivo, é composta pelo casarão Afonso Sardinha e pelo tanque de lavagem do ouro, estruturas representativas desse ciclo econômico no estado de São Paulo.	0,36
Recuperação	Idem	É dividida em duas subzonas: a de recuperação natural abrange regiões da Floresta Ombrófila Densa Montana, com grau significativo de alteração e a borda no entorno do PARES (<i>buffer</i> de 50 m); a de recuperação induzida compreende a savana, que possui gramíneas exóticas invasoras, a borda das trilhas e da estrada turística do Jaraguá (<i>buffer</i> de 50 m) e as áreas de várzeas.	293,35
Uso Conflitante	Idem	Formada pelos picos do Jaraguá e do Papagaio, contendo estruturas permanentes de telecomunicação e a base de operação das polícias militar e civil, destinadas a controlar e operar os equipamentos ligados às torres de comunicação, e pela área ocupada pela linha de transmissão de energia elétrica.	3,65

Fonte: Adaptada de Fundação Florestal (2010).

Nota: ¹ = segundo IBAMA (2002).

Figura 29: Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá



Fonte: Elaborada com base em Fundação Florestal (2010).

Observa-se, no zoneamento do PARES do Jaraguá, que não houve definição de área de conservação estrita ou intangível. A Zona Primitiva, por sua vez, não foi estabelecida em função do grau de conservação da vegetação, mas devido à sua "resiliência suficiente para avançar na sucessão natural" (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.190). Vale destacar que a Zona de Recuperação, tendo em vista a sua localização na divisa com áreas urbanizadas, atua como amortecimento dos impactos sobre a Primitiva.

Sua zona de amortecimento foi prevista no plano de manejo da UC com extensão de 640,00 ha (0,42% da área urbana e 129,90% em relação à UC). Esta ZA tem como objetivos específicos (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.211):

- a) minimizar os impactos negativos sobre a unidade de conservação;
- b) difundir a melhoria da qualidade de vida das populações do entorno da unidade de conservação;
- c) coibir a instalação de empreendimentos e atividades impactantes sobre a unidade de conservação;
- d) fomentar ações e políticas públicas para a melhoria da qualidade ambiental;
- e) contribuir para o planejamento territorial das subprefeituras Pirituba/Jaraguá e Perus.

Segundo dados do plano de manejo, a delimitação da zona de amortecimento do PARES do Jaraguá foi efetuada a partir de levantamentos realizados em um raio de 2 km ao redor da UC, justificada pela "existência do eixo rodoviário Anhanguera, Bandeirantes e Rodoanel Mário Covas e expressivo adensamento urbano" (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.213).

Também foram recomendadas para a gestão da ZA as seguintes ações (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010):

- a) participação no processo de revisão do zoneamento de uso e ocupação do solo de São Paulo e Osasco;
- b) articulação com as prefeituras e com a concessionária do Rodoanel para estabelecer gestão compartilhada na normatização, regulação e fiscalização da ZA;
- c) incentivo a pesquisas e atividades econômicas sustentáveis, inclusive do ecoturismo, nas propriedades do entorno, visando à conservação dos remanescentes florestais;
- d) fomento a criação de parques urbanos e lineares, bem como a de praças e jardins em terrenos não ocupados;
- e) estímulo à adoção de tecnologias limpas pelas empresas e indústrias em seus processos produtivos.

Além das recomendações supracitadas, são especificados os itens que devem estar contidos no plano de trabalho do estudo de impacto ambiental (EIA) dos empreendimentos ou atividades sujeitas ao respectivo licenciamento, previstos na Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (CONAMA, 1997):

- a) diagnose e prognose do uso da terra na ZA, considerando os cenários atuais e futuros com e sem a implantação do projeto;
- b) avaliação de possível surgimento de núcleos urbanos atraídos pelo empreendimento diante da dificuldade em inibir a ocupação irregular;
- c) avaliação da infraestrutura atual e futura como fornecimento de energia, consumo e tratamento de água, transportes, destinação de resíduos sólidos, fornecedores, clientes, comércio de alimentos, camelôs, oferta de serviços precários e outros. Esses fatores devem ser considerados como possíveis impactos do empreendimento na UC, uma vez que a transformação da ZA em vários tipos de usos precários são impactos previsíveis e de difícil solução;
- d) medidas mitigadoras que contemplem inclusive a compra de áreas no entorno da AID (Área de Interferência [ou Influência] Direta) que integrem o empreendimento e permita seu isolamento, atenuando sua inevitável atração para instalação de atividades de todos os tipos;
- e) obras de infraestrutura ou atividades consideradas de utilidade pública deverão prever em seus orçamentos alternativas tecnológicas que mitiguem os impactos adversos previstos na ZA;

- f) o EIA realizado na ZA deverá adotar metodologias de diagnósticos para a flora que contemplem além da identificação de espécies e estágios de regeneração a análise de fragmentação e favorecimento de invasoras, entre outros impactos adversos específicos. O monitoramento deverá ser realizado em intervalos de tempo adequados e com a mesma metodologia do EIA, ou àquela indicada após sua análise, enquanto existirem as instalações ou atividades de forma a permitir ações de manejo em qualquer prazo.
- g) o projeto deverá pautar-se pela busca de sustentabilidade da ZA, e consequentemente do Parque Estadual do Jaraguá, buscando melhorar a condição ambiental atual (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010, p.219).

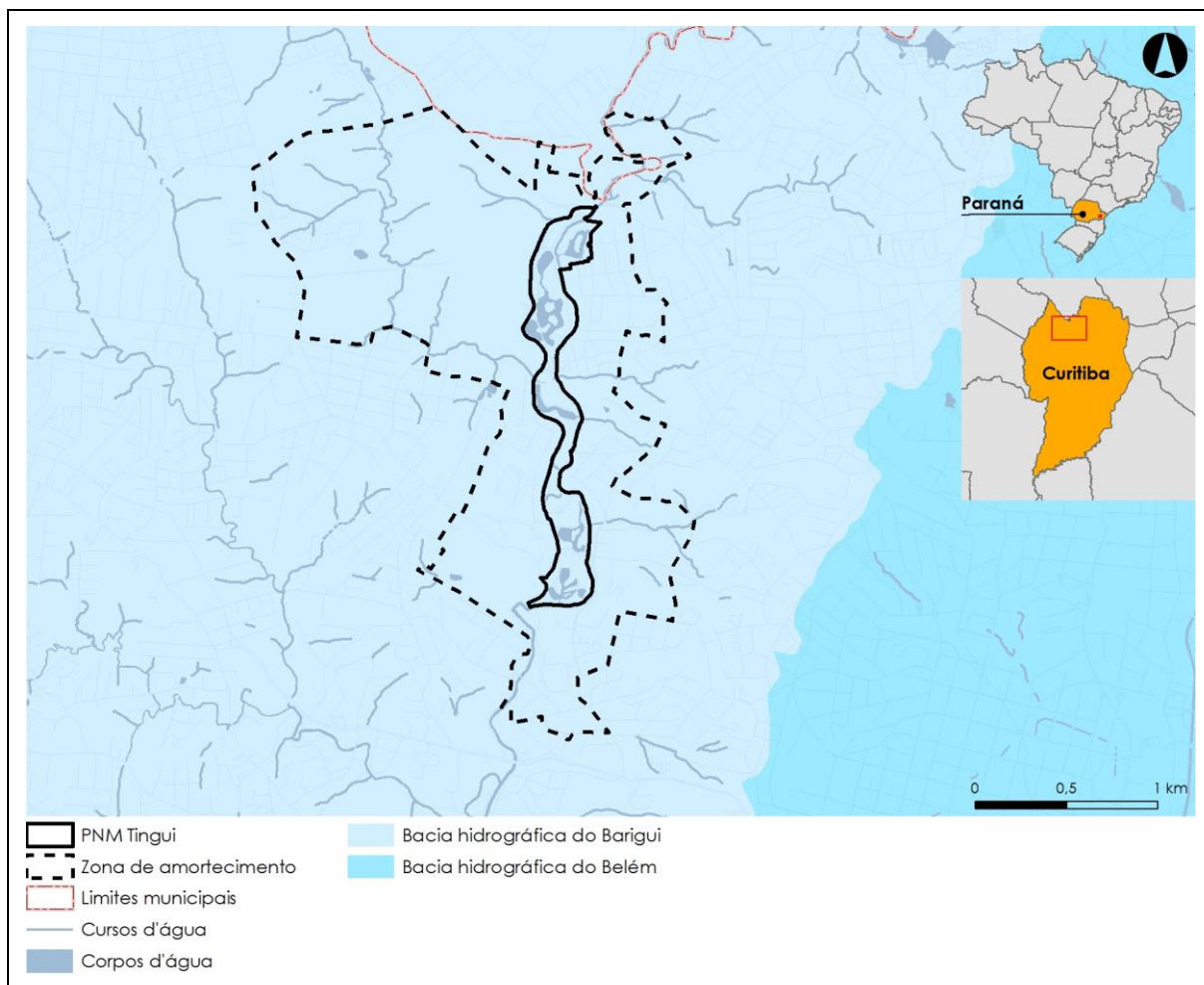
Diante dessas informações, é observada a preocupação com os impactos de atividades no entorno da UC e com a gestão e fiscalização compartilhada dos recursos naturais. Para Beiroz (2015), somente por meio do conhecimento dos interesses dos diversos atores sociais é que será possível o estabelecimento de planejamento adequado à dinâmica dos espaços ao redor de unidades de conservação.

4.5 REGIÃO SUL: PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI

Este parque está inserido no município de Curitiba (Figura 30), Paraná, cujo território, totalmente urbano, abrange 435,04 km². Sua população estimada para 2018 é de 1.917.185 pessoas, com densidade demográfica acima de 4.405 hab./km² (IBGE, 2010; 2018).

Seus componentes naturais estão ligados ao clima subtropical úmido (Cfb), marcado por invernos intensamente frios e verões brandos, sem estação seca bem definida. Anualmente, a temperatura média é de 17°C e a precipitação média de 1.400 mm. A bacia hidrográfica é a do Barigui, cabendo destaque para o rio de mesmo nome. O parque está localizado dentro da unidade geomorfológica Cinturão Orogênico do Atlântico, mais especificamente na subunidade Morfoescultural do Planalto de Curitiba, onde há predomínio de relevo plano a suave ondulado. A vegetação nativa preponderante é a Floresta Ombrófila Mista Aluvial (ECOTÉCNICA, 2009a).

Figura 30: Mapa de localização do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), IBGE (2017) e IPPUC (2018).

O PNM Tingui (Figura 31) foi instituído pelo Decreto Municipal Nº 848, de 29 de setembro de 1995 (CURITIBA, 1995). Segundo o Artigo 3º do Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba (Lei Municipal Nº 9.804, de 03 de janeiro de 2000)², é enquadrado na categoria “Parque de Lazer”:

áreas de propriedade do Município, que possuam uma área mínima de 10 ha (dez hectares) e que se destinem ao lazer da população, comportando equipamentos para a recreação, e com características naturais de interesse à proteção (CURITIBA, 2000, Artigo 3º, Inciso IV).

² Este sistema municipal é anterior à instituição do nacional e não contempla o mesmo conjunto de categorias de manejo de unidades de conservação.

Segundo informações do seu plano de manejo (ECOTÉCNICA, 2009), o PNM Tingui tem dimensão territorial de 38,00 ha (0,09% da área de Curitiba) e foi criado com o “objetivo de drenar as águas pluviais e conter as cheias, a partir da criação de lagos ao longo Rio Barigui e ainda, com ênfase em recreação, lazer e ecologia” (ECOTÉCNICA, 2009b, p.10).

Figura 31: Vista aérea do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui

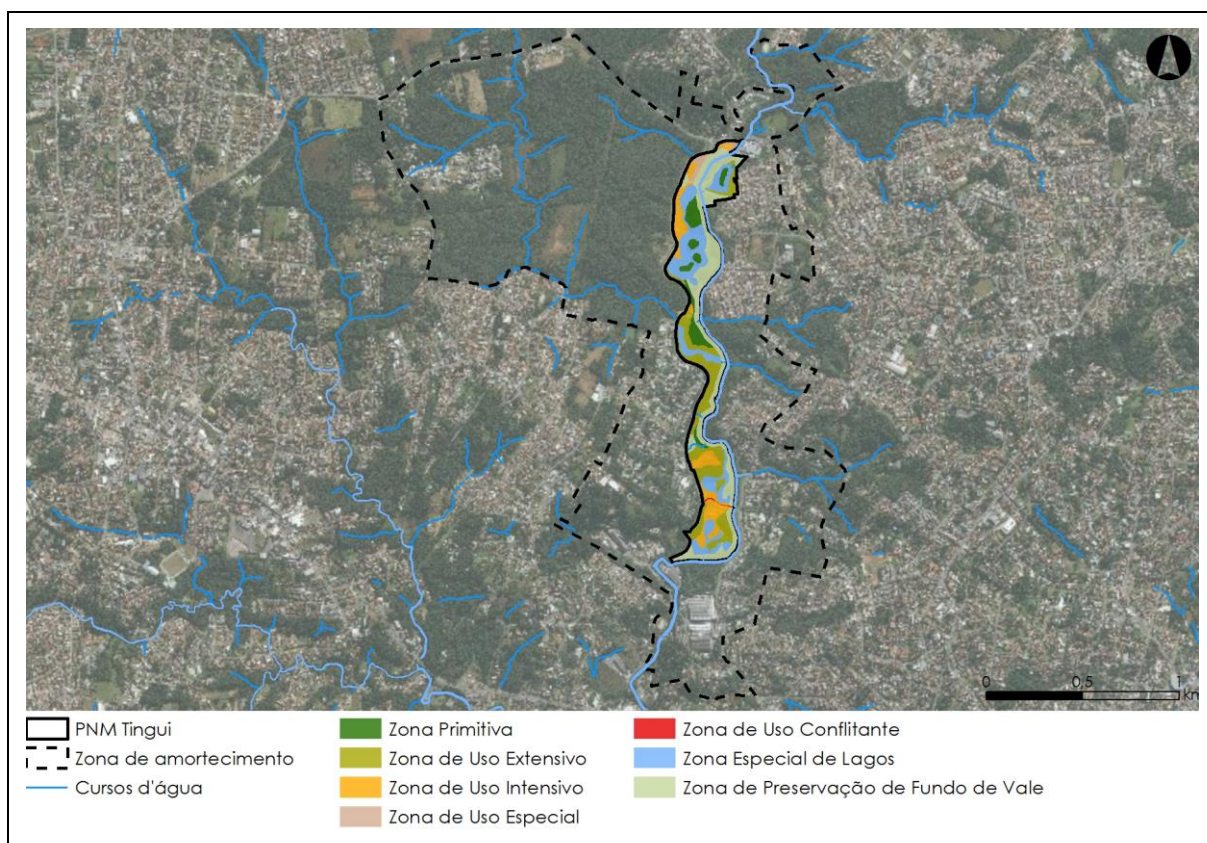


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c) e IPPUC (2018).

Notas: _____ = limite do PNM Tingui
 ----- = limite da zona de amortecimento

Seu zoneamento foi elaborado segundo níveis de pressão antrópica, acessos, gradação de uso, percentual de proteção e limites identificáveis na paisagem (ECOTÉCNICA, 2009). Dessa forma, foi dividido em sete zonas, conforme apresentado nas Figuras 32 e 33, bem como na Tabela 7.

Figura 32: Imagem aérea de zoneamento do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b) e Google Earth (2018c).

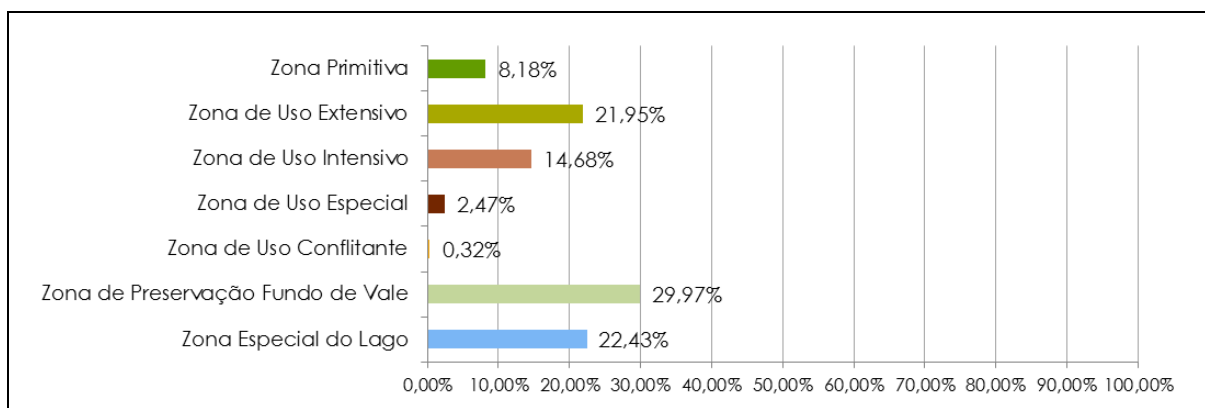
Tabela 7: Descrição e área das zonas do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui

ZONA	ZONA OFICIAL CORRESPONDENTE ¹	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)
Primitiva	Idem	Engloba áreas com vegetação arbórea ciliar classificada como de alta fragilidade e restrições de uso, que devem ser preservadas.	3,11
Uso Extensivo	Idem	Zona de transição entre a Primitiva e a de Uso Intensivo, abriga amostras de diferentes ambientes e é constituída em sua maior parte por áreas naturais.	8,34
Uso Intensivo	Idem	Corresponde às áreas de cobertura vegetal não arbórea, pistas de caminhada e ciclovias, edificações, canchas, vias de circulação de veículos com pavimentação asfáltica e outros espaços construídos.	5,58
Uso Especial	Idem	Comporta o espaço onde está localizada a infraestrutura necessária às atividades operacionais, administrativas e de fiscalização do parque, como a edificação da Guarda Municipal e a sede da manutenção da UC.	0,94
Uso Conflitante	Idem	Constituída por áreas destinadas à infraestrutura pública, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da UC, conflitam com os objetivos de conservação do parque.	0,12
Especial do Lago	-	Composta pelos lagos do PNM, nas porções norte, sul e central.	8,52
Preservação de Fundo de Vale	-	Compreende as áreas de preservação permanente (APP) ao longo dos corpos d'água.	11,39

Fonte: Adaptada de Ecotécnica (2009b).

Notas: ¹ = segundo IBAMA (2002).

Figura 33: Gráfico de proporcionalidade das zonas internas do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b).

Percebe-se que o zoneamento do PNM Tingui segue os indicativos para conservação dos recursos naturais da UC e sua vocação de uso. Também se observa que as zonas de média e alta intervenção, como a de Uso Extensivo, servem de proteção às mais restritivas, como é o caso da Primitiva. É importante destacar que os limites das zonas desse parque são identificáveis na paisagem, facilitando o seu reconhecimento (MMA, 2011).

Sua zona de amortecimento foi proposta no plano de manejo visando "assegurar parâmetros de uso e ocupação do solo compatíveis com o entorno da unidade de conservação" (ECOTÉCNICA, 2009b, p.24). Com extensão de 364,00 ha (0,84% da área urbana e 957,89% em relação à UC), tem como objetivos específicos (ECOTÉCNICA, 2009b, p.25):

- a) proteger a integridade da paisagem e os remanescentes florestais, previstos na legislação vigente, na região de entorno do Parque Tingui;
- b) incentivar iniciativas de conservação ambiental nas áreas de entorno;
- c) incentivar a criação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais da região;
- d) permitir a migração da fauna entre os fragmentos;
- e) incentivar o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica e de monitoramento nas áreas elencadas como de interesse à preservação, desde que autorizadas pelo proprietário e pela [Secretaria Municipal do Meio Ambiente] SMMA³.

³ Órgão gestor do PNM Tingui.

Para a delimitação da ZA, também foram utilizados limites identificados fisicamente na paisagem e os das zonas estabelecidas pela lei de uso e ocupação do solo vigente à época (Lei Municipal Nº 9.800, de 03 de janeiro de 2000 – CURITIBA, 2000). As principais atividades permitidas na zona de amortecimento são relacionadas à recuperação e recomposição de vegetação. Por sua vez, é proibida a implantação de qualquer atividade poluidora ou potencialmente degradadora do ambiente sem o devido licenciamento ambiental (ECOTÉCNICA, 2009b).

Depreende-se, então, que o planejamento do uso e manejo do PNM é integrado ao do seu entorno, já que, no estabelecimento da ZA, foi considerada a organização territorial existente. Dessa forma, o processo de ocupação e uso dos recursos dessas áreas passa a ser mais estratégico, permitindo maior relacionamento da UC com as suas circunvizinhanças e, conseqüentemente, facilitando a coordenação entre gestores da área natural protegida e da administração governamental local (LIMA; RANIERI, 2018).

A caracterização socioespacial dessas unidades de conservação e suas zonas de amortecimento é essencial à compreensão dos objetos investigados e fundamenta as análises desenvolvidas na próxima seção.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, são discutidos os resultados de análise das unidades de conservação (UCs) selecionadas, assim como os voltados às dinâmicas – funcional, temporal e integrada – das respectivas zonas de amortecimento (ZAs). De forma complementar, são apresentadas diretrizes de planejamento e gestão para essas áreas naturais protegidas (ANPs) inseridas em cidades.

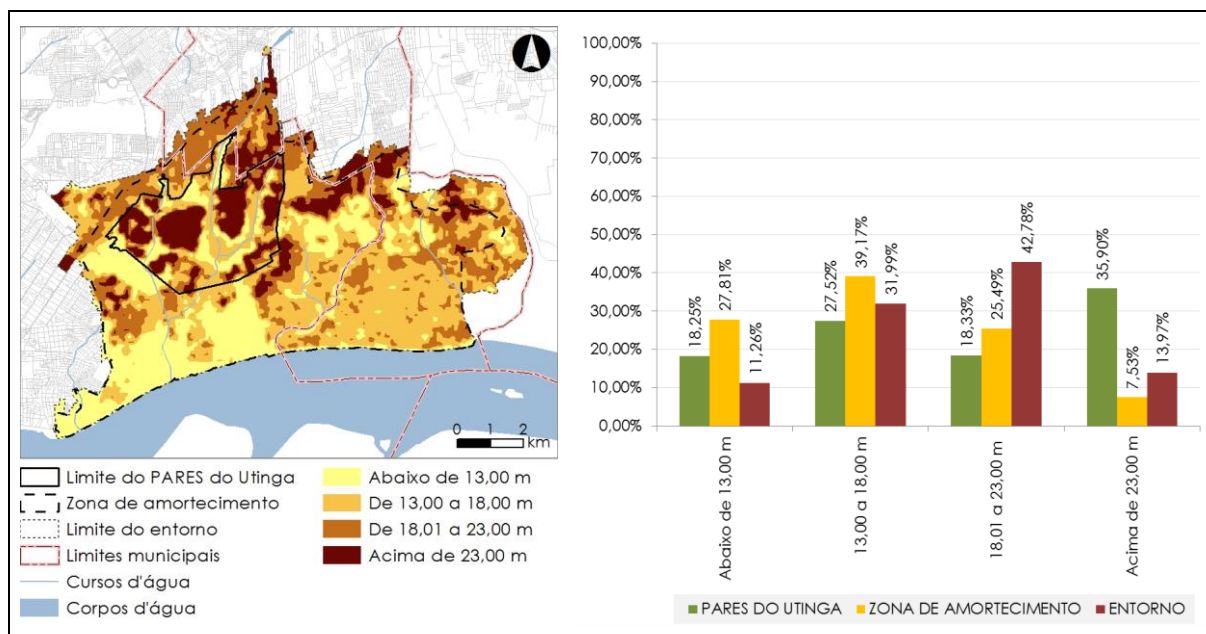
5.1 DINÂMICA FUNCIONAL DAS ÁREAS DE ESTUDO

Compondo a **base empírica-funcional**, esta subseção discorre sobre a análise dos temas relacionados aos componentes físicos (níveis hipsométricos, declividades do terreno e drenagem natural), biológicos (dimensões dos fragmentos florestais e das áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão, e distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea) e antrópicos (tipos de usos do solo) de cada área de estudo. A integração dessas características permite a interpretação da sua vulnerabilidade ambiental, consoante explicitado na subseção 2.4 – Base empírica-funcional – da seção 2 – Estruturação metodológica.

5.1.1 Região Norte: Parque Estadual do Utinga

Sobre as características físicas desta área, nota-se que predominam as cotas acima de 23,01 m, ultrapassando os 43,00 m (35,90% da UC). Por sua vez, na ZA prevalecem os níveis hipsométricos entre 13,00 m e 18,00 m (39,17% da ZA), enquanto na maior parte do seu entorno imediato, a altitude varia de 18,01 m a 23,00 m (42,78% do entorno) (Figura 34).

Figura 34: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

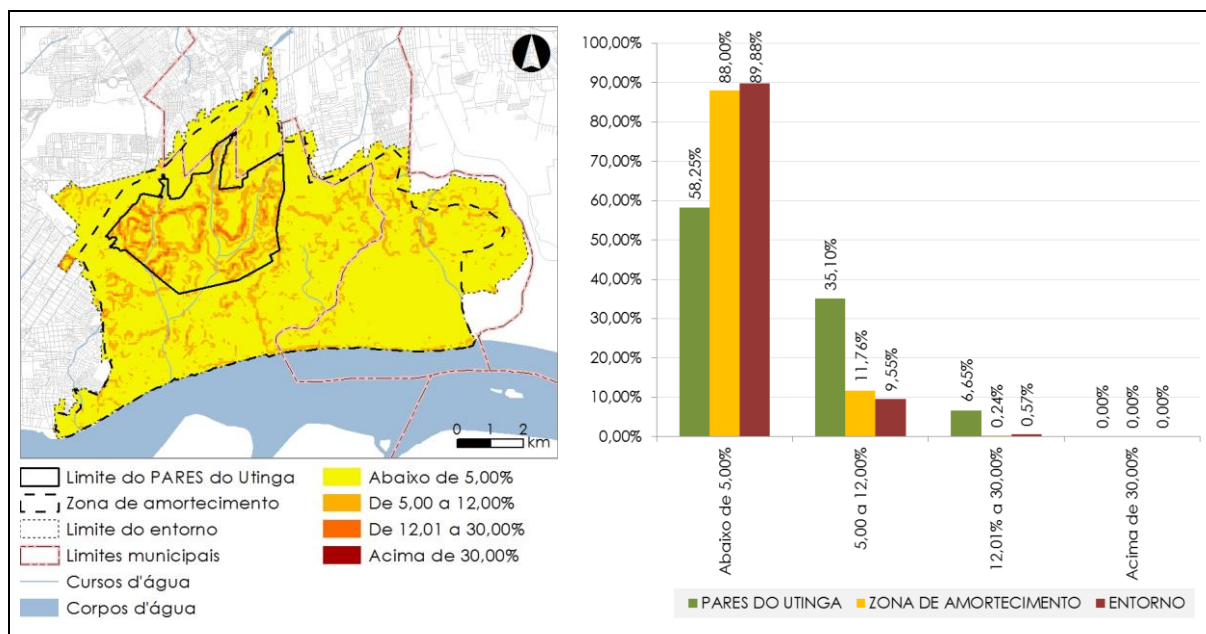


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Os terrenos desta região de estudo apresentam, majoritariamente, inclinações inferiores a 5,00% (58,25% para UC, 88,00% para ZA e 89,88% para entorno), sendo apta para ocupação urbana (DE BIASI, 2011). Esta área não possui declividades acima de 30,00% (Figura 35).

Figura 35: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

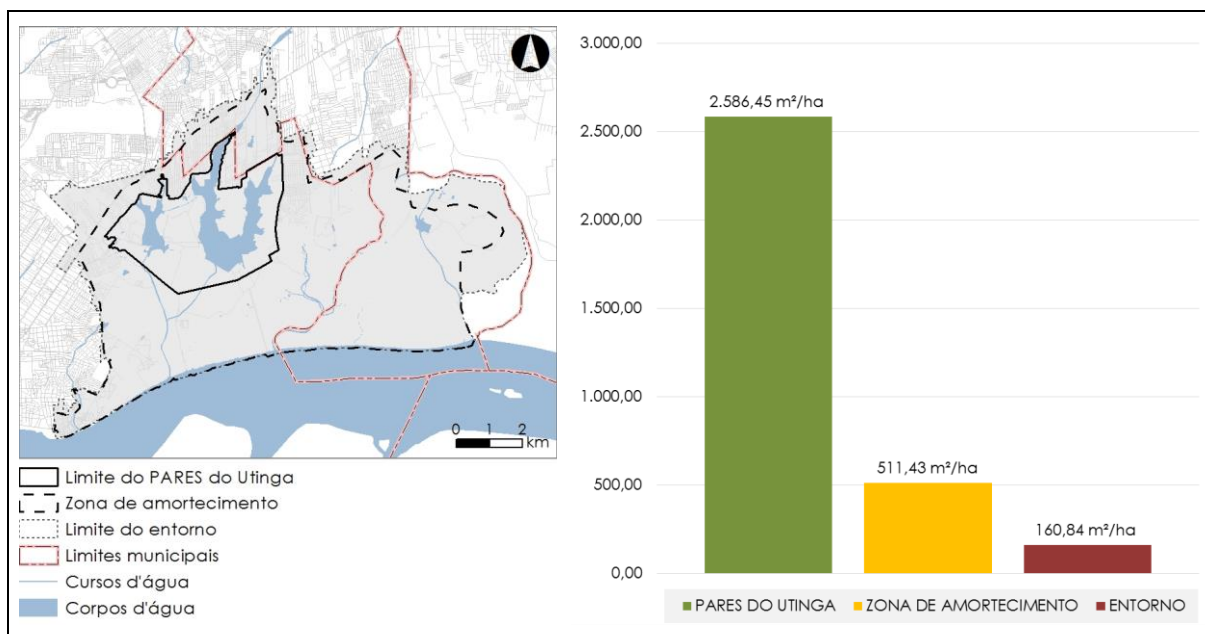


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Em termos de drenagem natural (Figura 36), o PARES do Utinga abriga os lagos Água Preta e Bolonha (24,25% da UC) (IMAZON, 2013). Os cursos e corpos d'água somam 2.586,45 m²/ha dentro da UC, 511,43 m²/ha na ZA e 160,84 m²/ha no entorno. Destaca-se a importância deste parque na manutenção dos recursos hídricos, tendo em vista que um dos seus objetivos é "assegurar a potabilidade da água por meio do manejo dos mananciais e da recuperação das áreas degradadas", ampliando, assim, a durabilidade dessa função pública dos lagos Água Preta e Bolonha, responsáveis por cerca de 63% do abastecimento hídrico da Região Metropolitana (RM) de Belém (IMAZON, 2013, p.24).

Figura 36: Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Utinga e sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

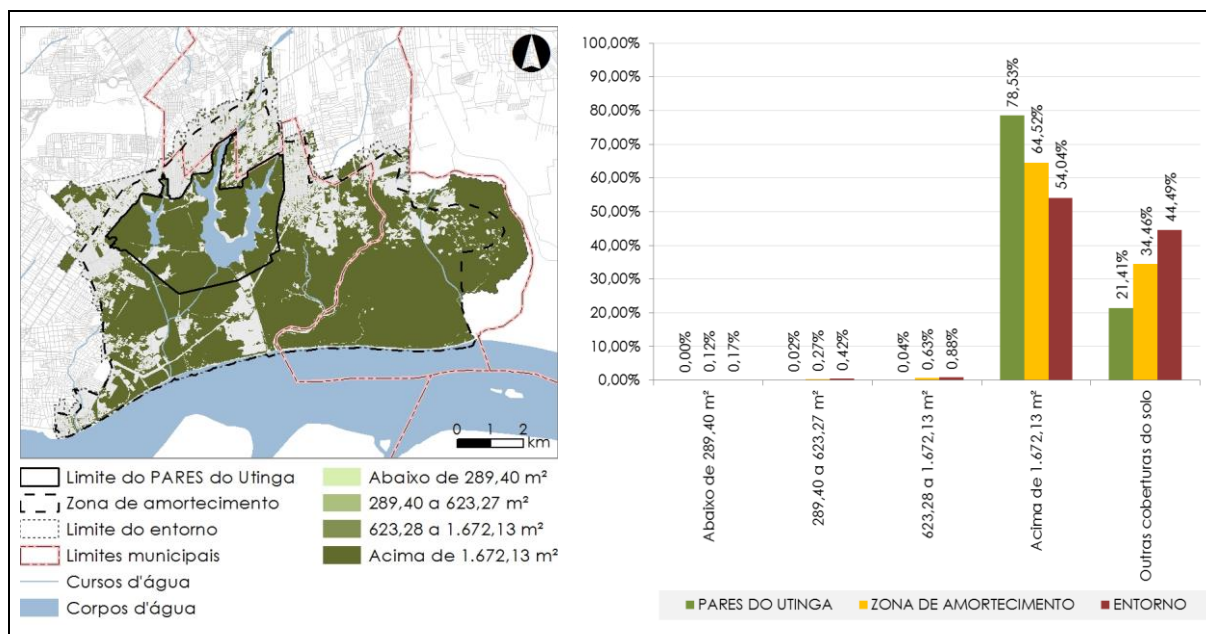


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), IBGE (2018) e AMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Além de abrigar os principais mananciais de abastecimento da RM de Belém, o PARES contém um dos poucos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na região, com 11.015.759,00 m² (78,59% da UC). Na zona de amortecimento e no entorno, a cobertura de árvores equivale a 65,54% e 55,51% das suas superfícies, respectivamente (Figura 37). Com relação às dimensões dos fragmentos florestais, predominam aqueles com área superior a 1.672,00 m² (78,53% na UC; 64,52% na ZA; 54,04% no entorno).

Figura 37: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Utinga e sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

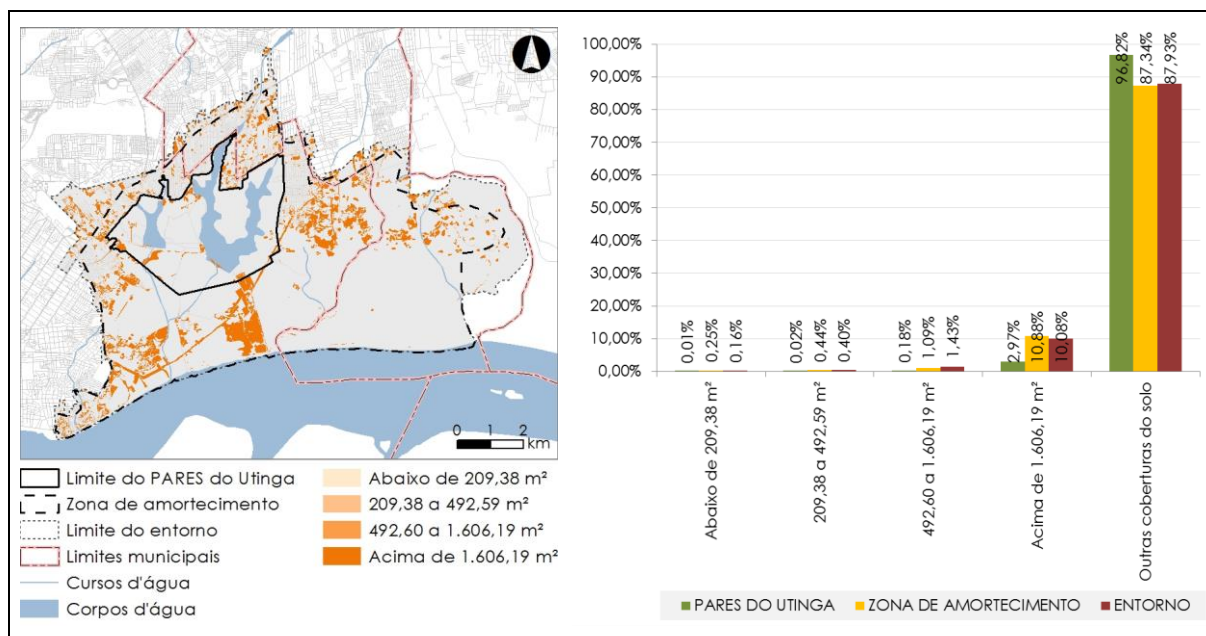


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Por sua vez, a vegetação não arbórea (Figura 38) é responsável pela cobertura de 3,18% da UC, 12,66% da ZA e 12,07% do entorno. Quanto às dimensões dessas áreas com potencial para conexão, prevalecem as com extensão superior a 1.606,00 m² (2,97% para UC; 10,88% para ZA; 10,08% para entorno).

Figura 38: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Utinga e sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

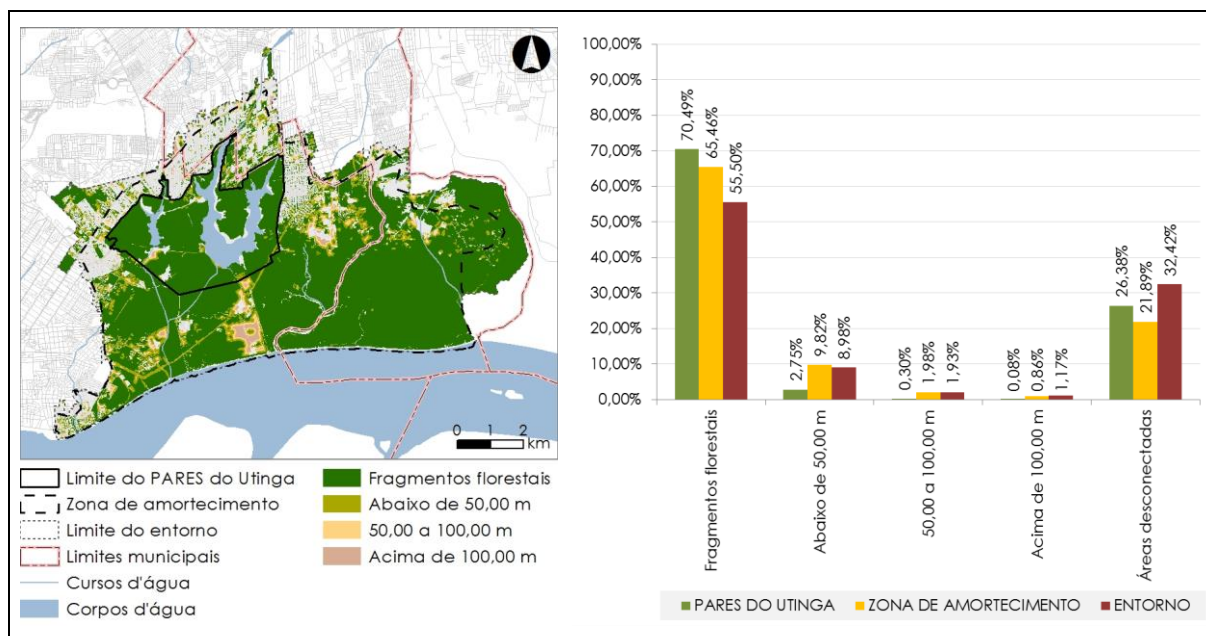


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Com base nos dados anteriores, verifica-se que os espaços de vegetação não arbórea que favorecem a conexão estão, em sua maioria, distantes até 50,00 m dos fragmentos florestais (2,75% na UC; 9,82% na ZA; 8,98% no entorno), o que, associado às altas porcentagens de cobertura de árvores, denota o alto grau de conectividade da área de estudo (Figura 39).

Figura 39: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

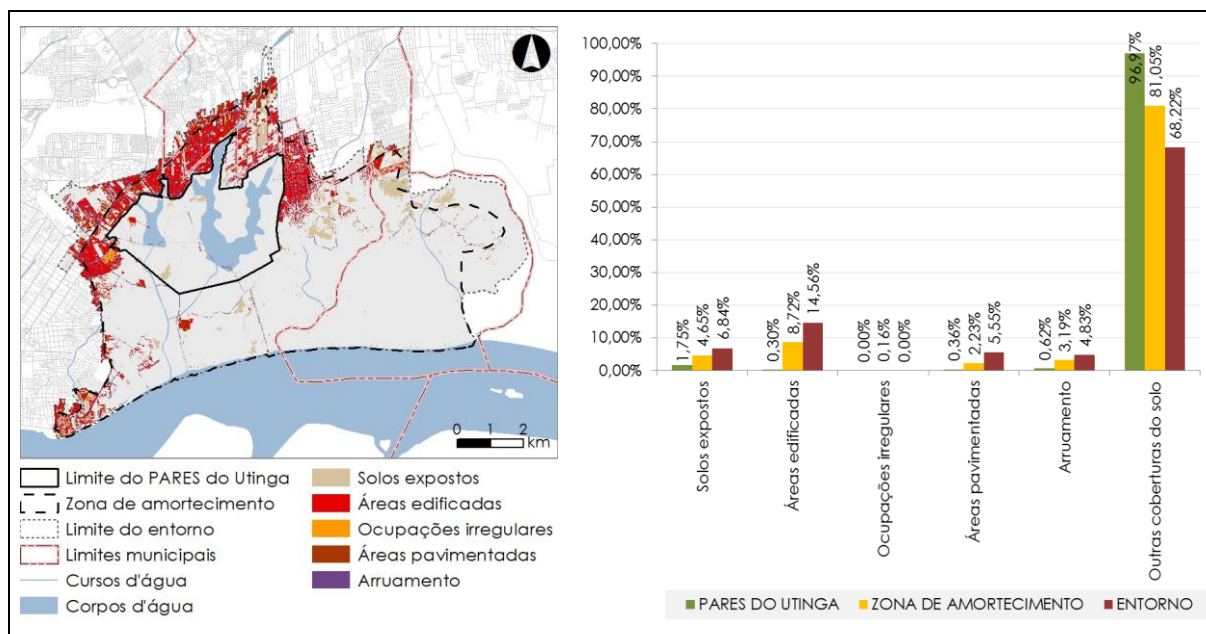


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Conforme pode ser observado na Figura 40, as áreas construídas correspondem a 1,28% do parque e estão relacionadas às estruturas físicas de cinco instituições: Batalhão de Polícia Ambiental (BPA), Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Pará (SEMA-PA) (IMAZON, 2013). Na ZA e no seu entorno, a proporção de espaços edificados e pavimentados é de 14,30% e 24,94%, respectivamente. Também é verificada a existência de solo exposto (1,75% na UC; 4,65% na ZA; 6,84% no entorno).

Figura 40: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo no Parque Estadual (PARES) do Utinga e na sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato



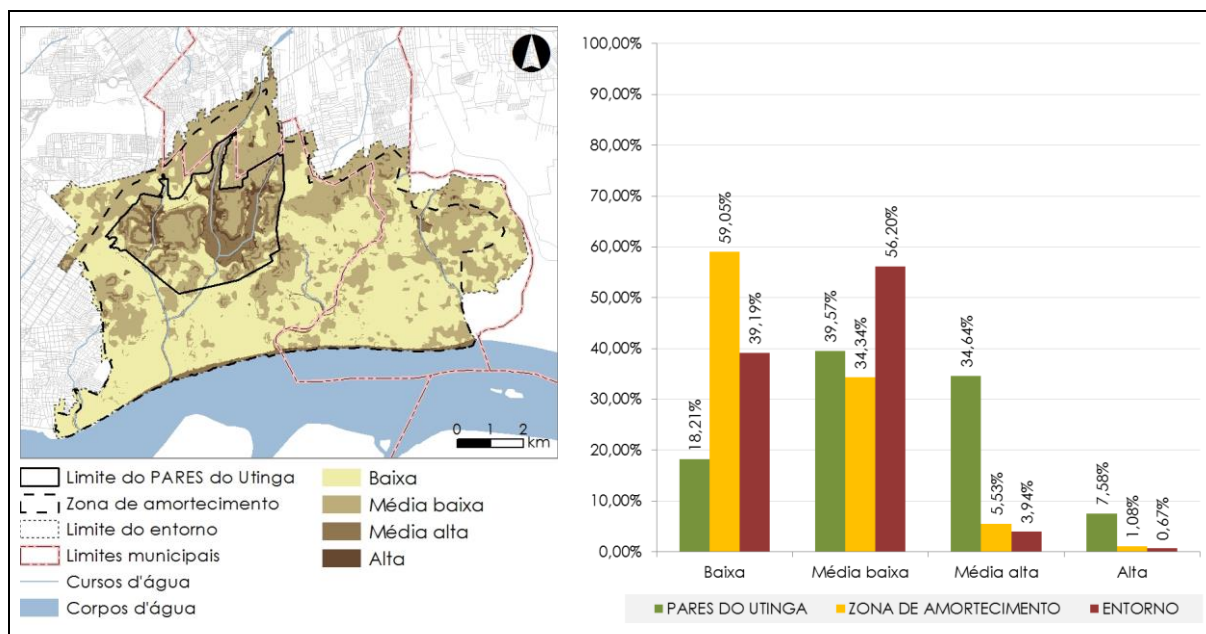
Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

A partir dos resultados anteriores, é possível notar a relação entre os usos do solo e as características físicas e biológicas da região, que podem ser esclarecidas por meio da análise de vulnerabilidade ambiental. Conforme procedimentos expostos na subseção 2.5 – Base empírica-funcional – da seção 2 – Estruturação metodológica, essa avaliação é relevante para compreensão dos fatores que influenciam a dinâmica da zona de amortecimento.

O PARES do Utinga tem média alta suscetibilidade física (34,64% da UC), devido principalmente à presença dos lagos Água Preta e Bolonha. Já na ZA, predomina a classe baixa (59,05%), pois possui altitudes e declividades reduzidas. Na maior parte do entorno, verifica-se a classificação média baixa (56,20%), onde são concentrados os níveis hipsométricos intermediários (Figura 41).

Figura 41: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

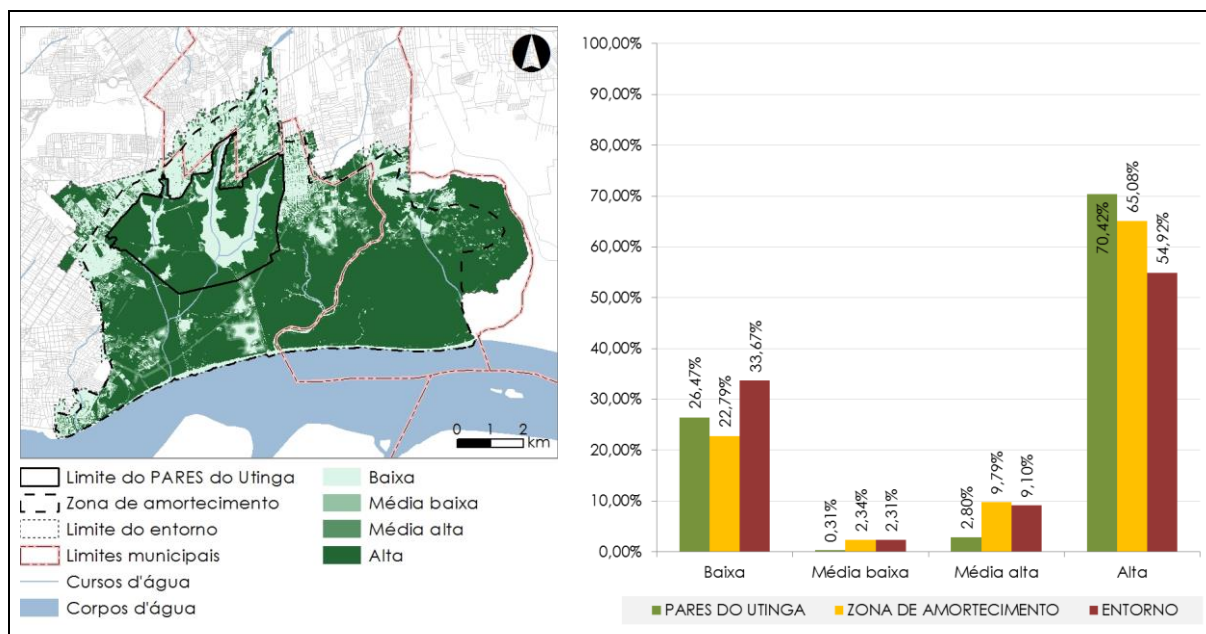


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Devido à presença da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em estado avançado de recuperação (IMAZON, 2013), observa-se o elevado grau de fragilidade biológica (Figura 42) em toda área de estudo (70,42% na UC; 65,08% na ZA; 54,92% no entorno). Por outro lado, constata-se a ocorrência da classe baixa, tanto na UC, pela existência dos lagos em 24,25% do parque, quanto na ZA (22,79%) e no entorno (33,67%), devido principalmente à relativa ausência de vegetação entre os espaços construídos, na porção norte.

Figura 42: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

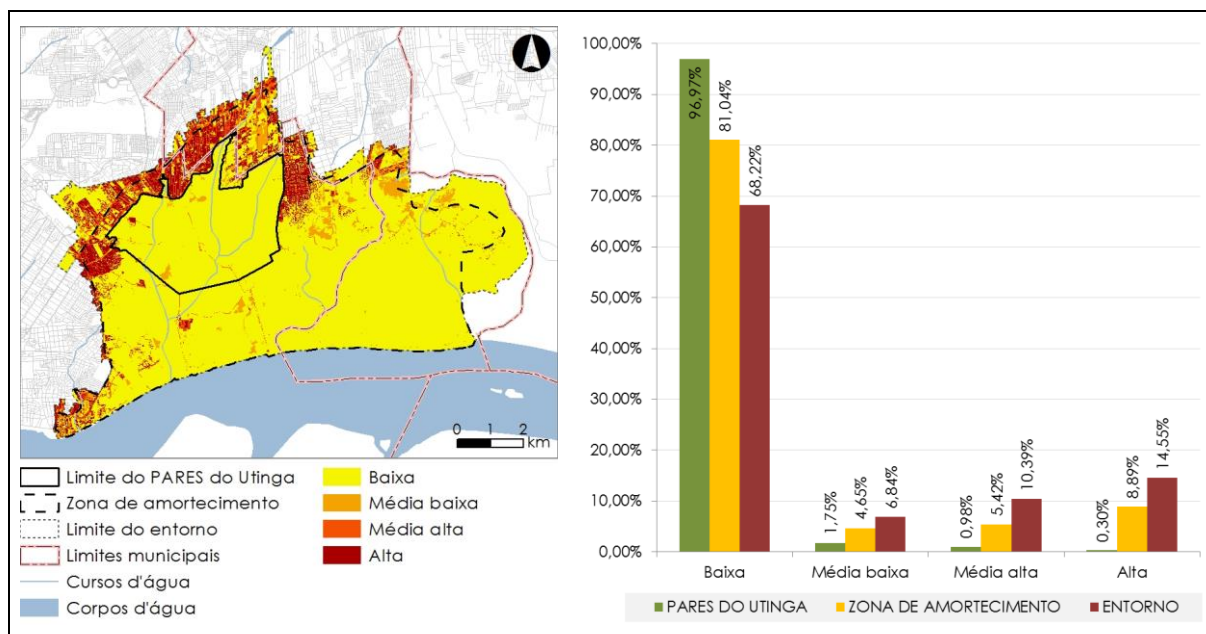


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Apesar do intenso processo de urbanização e da ocupação desordenada do entorno do parque (HENDERSON et al., 2014), a área investigada possui baixa pressão antrópica (96,97% na UC; 81,04% na ZA; 68,22% no entorno). Por sua vez, é observada a presença da classe alta na porção norte da ZA (8,89%) e do seu entorno (14,55%) (Figura 43).

Figura 43: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato

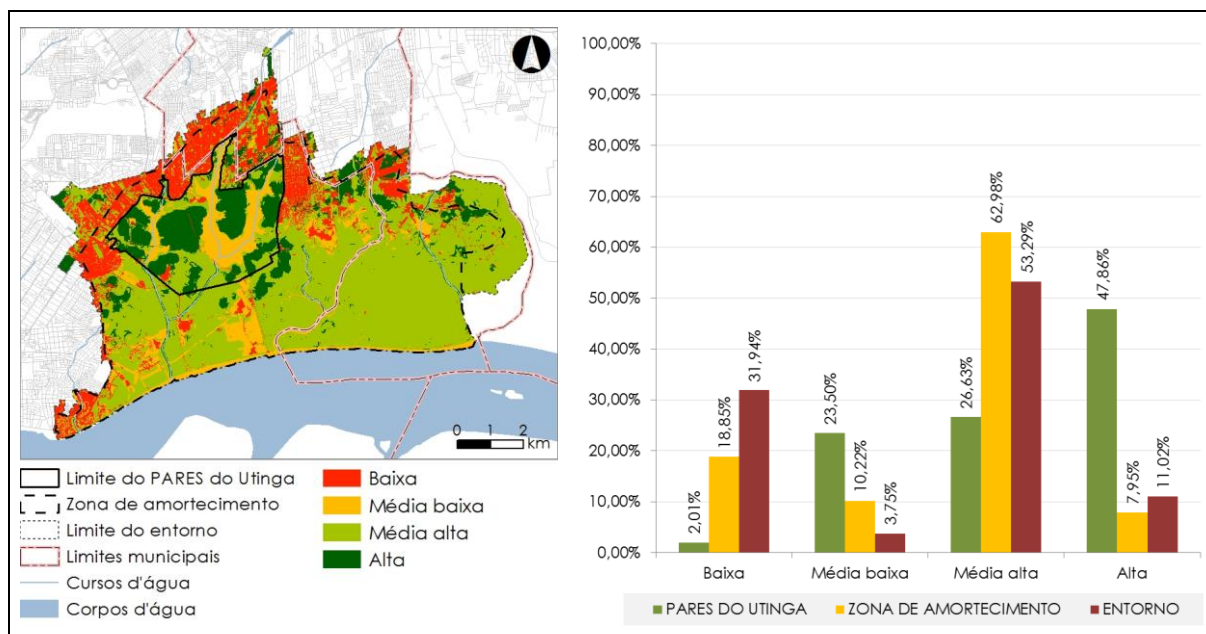


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

No que se refere à vulnerabilidade ambiental (Figura 44), nota-se que, no parque, predominam as classes alta (47,86%), seguida da média alta (26,63%) e da média baixa (23,50%). Já a ZA é caracterizada pelo médio alto grau (62,98%), principalmente em função dos fragmentos florestais de dimensões significativas. Situação semelhante ocorre no entorno, onde 53,29% do espaço possui a mesma classificação.

Figura 44: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Resumidamente, a dinâmica funcional do PARES do Utinga contém os seguintes atributos:

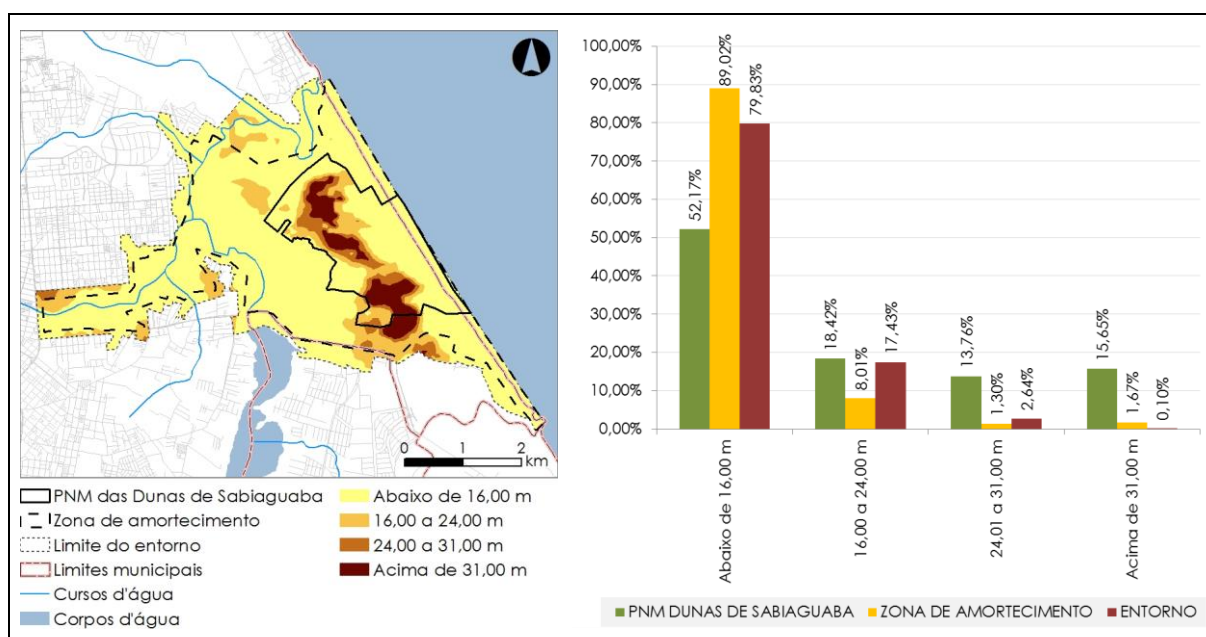
- predomínio de média baixa **susceptibilidade física** na UC (39,57%) e no entorno (56,20%) e baixa na ZA (59,05%), em função das reduzidas declividades dos terrenos (SANTOS, 2004);
- elevada **fragilidade biológica**, em que prevalece a classe alta (70,42% para UC; 65,08% para ZA; 54,92% para entorno), devido à existência de fragmentos florestais com elevadas dimensões, que protegem os corpos hídricos e potencializam as condições de conectividade da paisagem (FORMAN, 2008);
- baixa **pressão antrópica** (96,97% para UC; 81,04% para ZA; 68,22% para entorno), tendo em vista que a ocupação humana, cujos efeitos são deletérios para a conservação da biodiversidade (PELLIZZARO, 2013), está concentrada ao norte e a oeste da área de estudo, em baixa proporção;

- d) prevalência de alta **vulnerabilidade ambiental** na UC (47,86%) e média alta na ZA (62,98%) e no entorno (53,29%), relacionadas, principalmente, à presença dos lagos Bolonha e Água Preta, no interior do parque, e dos expressivos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IMAZON, 2013), os quais caracterizam a região como relevante sob o ponto de vista físico e biológico e, portanto, mais vulnerável a pressões antrópicas (PELLIZZARO, 2013).

5.1.2 Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba

Sobre os componentes do meio físico desta área de estudo, por se tratar de uma região litorânea, observa-se a predominância de altitudes de até 16,00 m (52,17% na UC; 89,02% na ZA; 79,83% no entorno), conforme ilustrado na Figura 45.

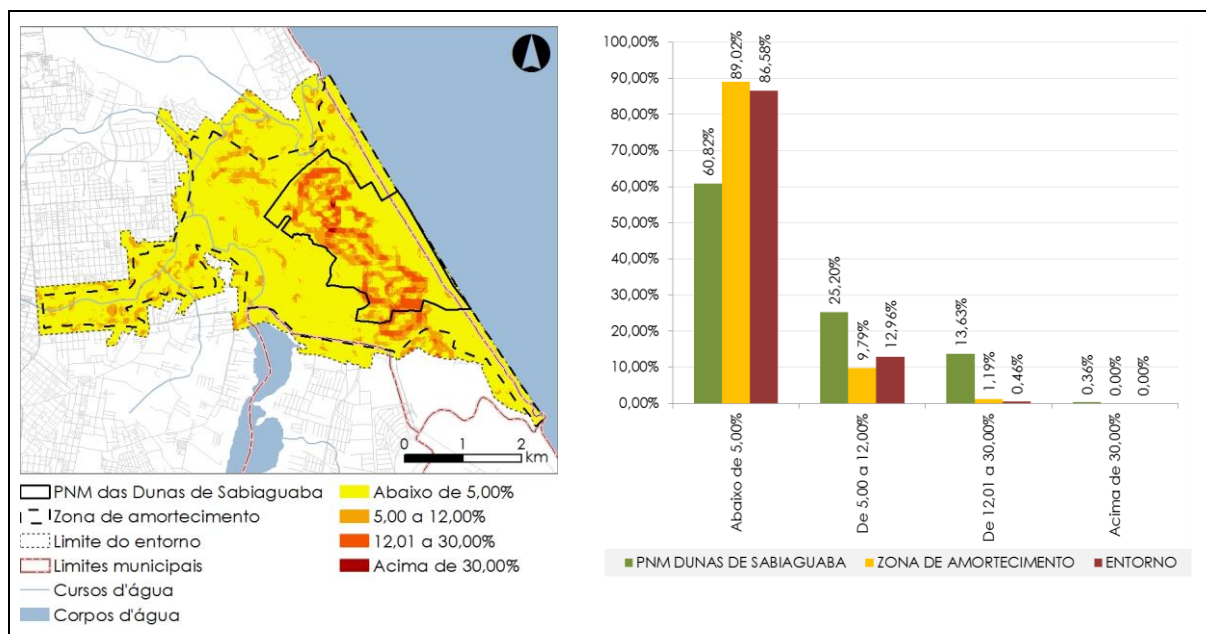
Figura 45: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010) e IBGE (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Nesta área de estudo, prevalecem declividades abaixo de 5,00% (60,82% para UC; 89,02% para ZA; 86,58% para entorno). Inclinações acima de 30,00% são praticamente inexistentes, sendo apenas 0,36% da superfície da UC, onde se verifica a presença de dunas (Figura 46).

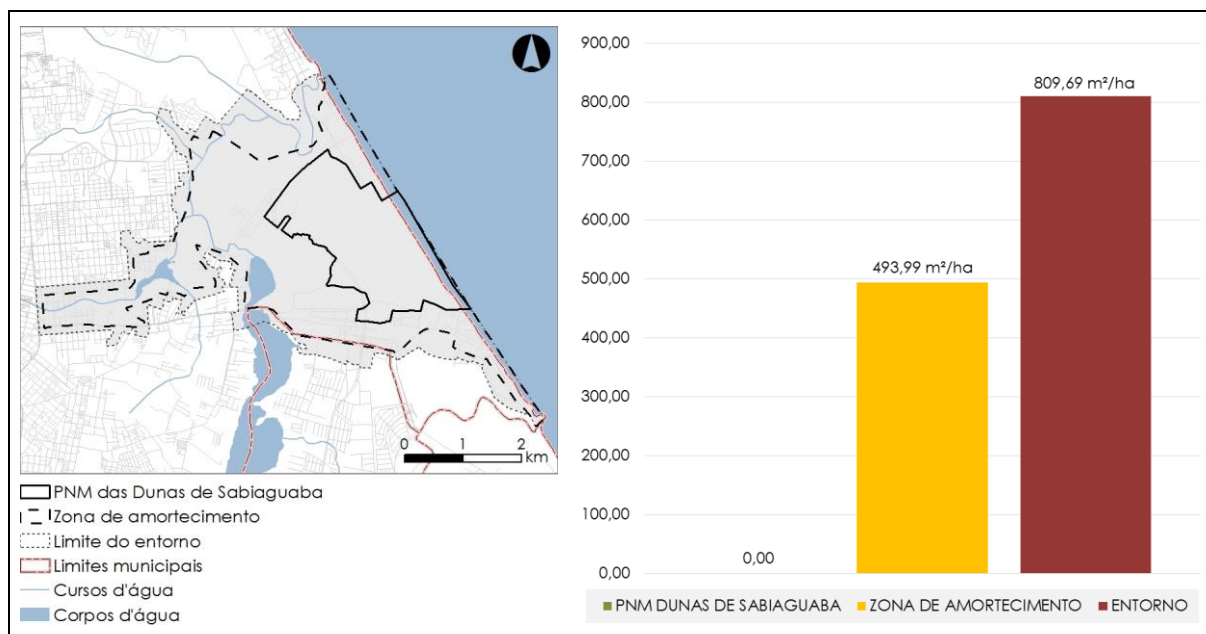
Figura 46: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010) e IBGE (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Esta UC não possui cursos e corpos d'água. Por outro lado, na ZA esses totalizam 493,99 m²/ha de densidade e no entorno, 809,69 m²/ha (Figura 47). A zona de amortecimento abrange parte do manguezal e da lagoa da Sapiranga – “grande complexo com área de espelho d'água da ordem de 3.600.000 m²”, abastecida pelo Rio Sabiaguaba (VASCONCELOS et al., 2011, p.7).

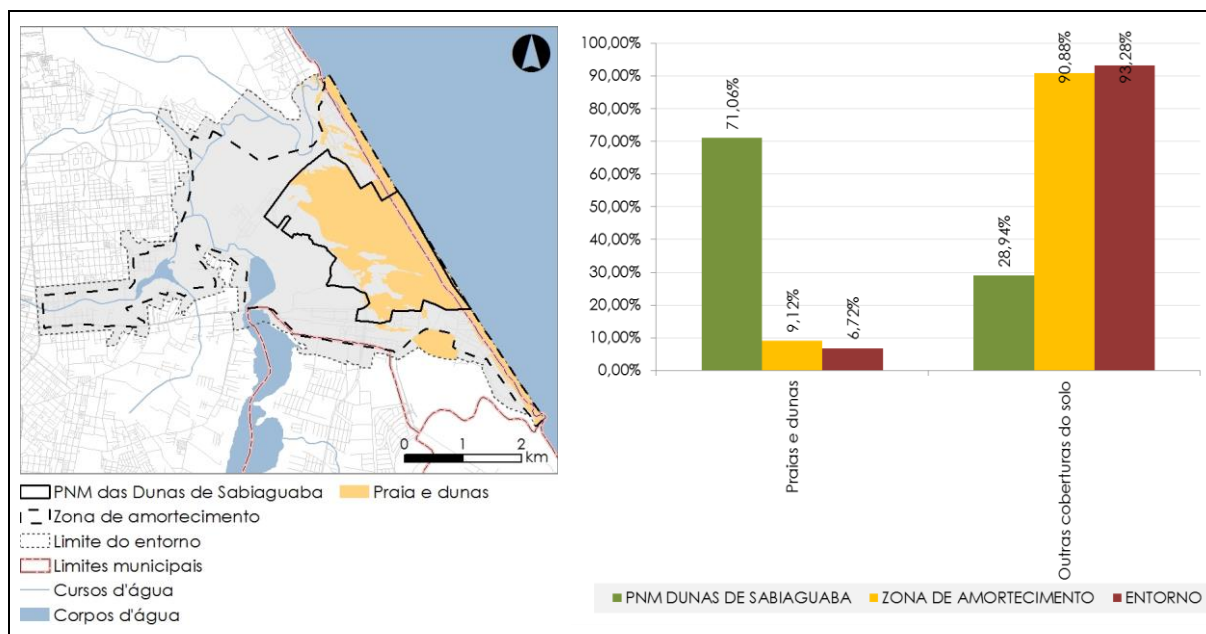
Figura 47: Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010) e IBGE (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Diferentemente das outras áreas de estudo investigadas neste trabalho, este parque, por estar situado em faixa litorânea, abrange o campo de dunas móveis. De acordo com Pinheiro et al (2013), os corpos dunares destacam-se pela sua importância hidrogeológica, uma vez que "se comportam como ambientes propícios ao acúmulo de águas pluviais", sendo os principais responsáveis pelo abastecimento dos aquíferos dentro do ambiente de zona costeira (PINHEIRO et al., 2013, p.596). Assim, conforme mostra a Figura 48, este tipo de cobertura da terra abrange 71,06% da superfície da UC, 9,12% da ZA e 6,72% do entorno.

Figura 48: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de praias e dunas do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

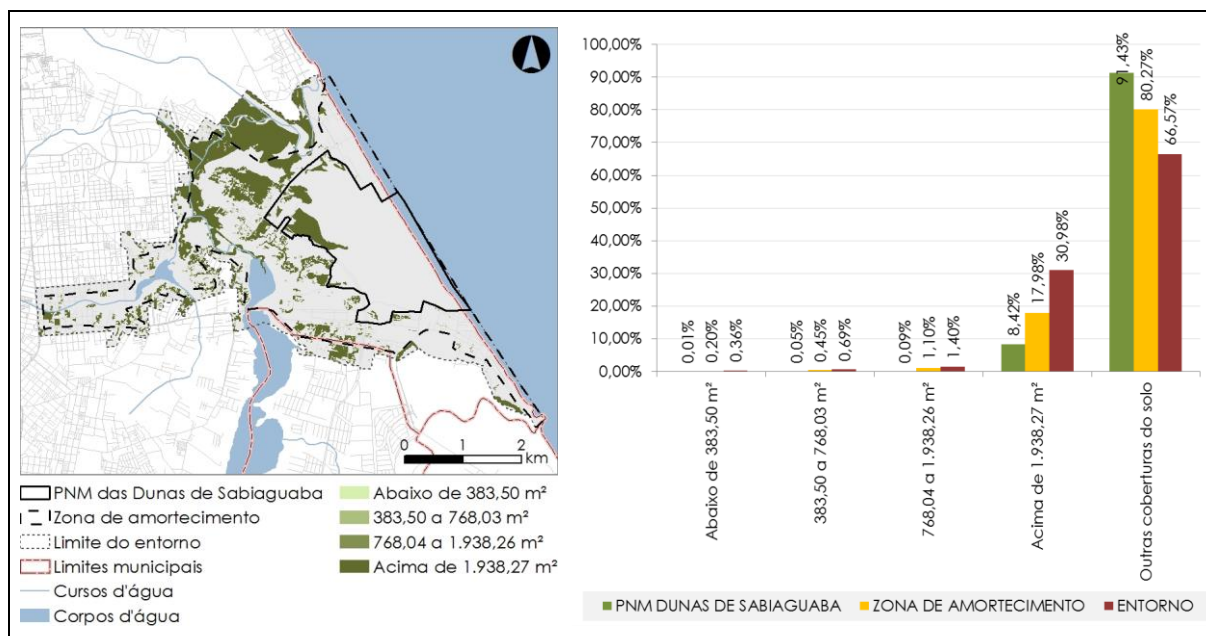


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Os principais tipos de vegetação encontrados nesta área são: Paludosa Marítima de Mangue, Pioneira Psamófila, Subcaducifólia de Tabuleiro, Subperenifólia de Dunas e de Várzea (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010). Na UC, a cobertura arbórea (Figura 49) equivale a 8,57% da superfície; na ZA, 19,73% e no entorno, 33,43%. Quanto à dimensão dos fragmentos, predominam aqueles com área superior a 1.938,00 m² (8,42% na UC; 17,98% na ZA; 30,98% no entorno).

Figura 49: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

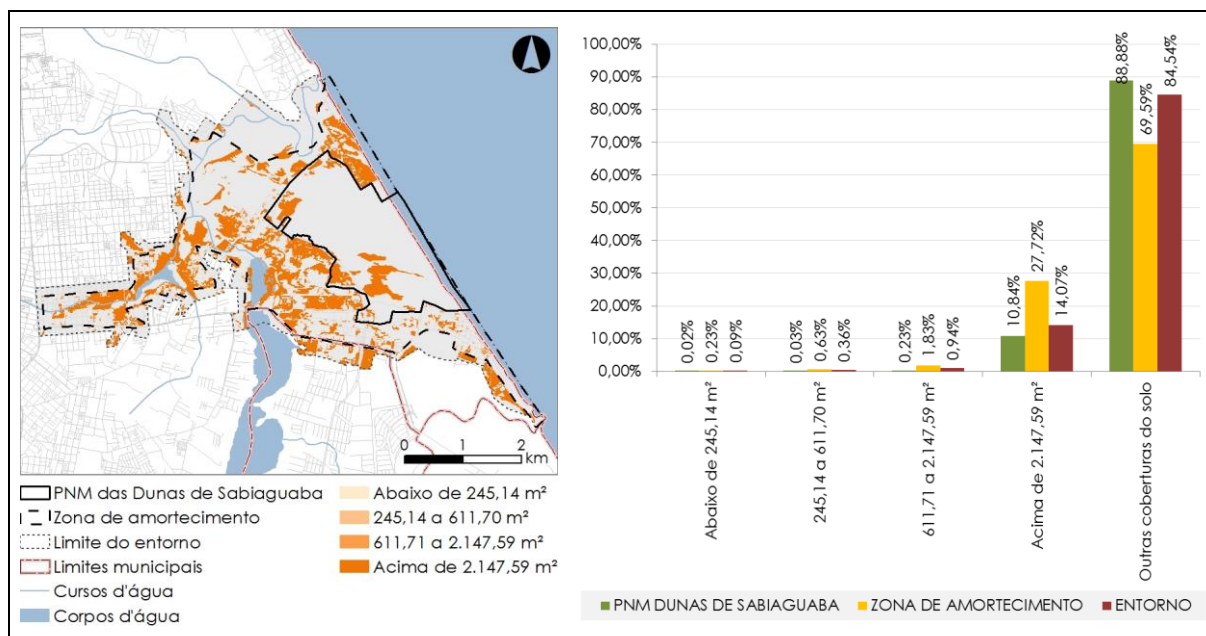


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

A vegetação não arbórea cobre 11,12% da UC, 30,41% da ZA e 15,46% do entorno (Figura 50). Sobre a dimensão desses espaços com potencial para conexão, prevalecem aqueles com área superior a 2.147,00 m² (10,84% na UC; 27,72% na ZA; 14,07% no entorno).

Figura 50: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

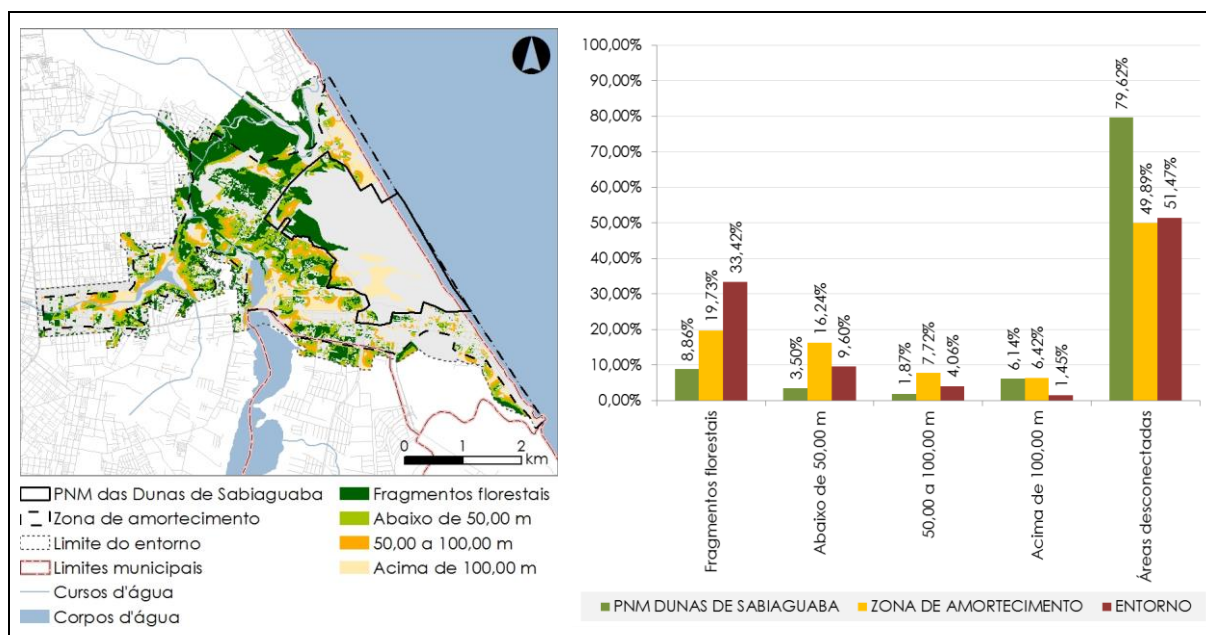


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Com base nos dados expostos anteriormente, constata-se, na UC, que os espaços de vegetação não arbórea que favorecem a conexão estão, na maior parte, mais de 100,00 m distantes dos fragmentos florestais (6,14%), indicando baixo grau de conectividade. Por outro lado, na ZA e no entorno, os campos naturais estão, predominantemente, até 50,00 m de distância das áreas cobertas com árvores (16,24% na ZA; 9,60% no entorno) (Figura 51).

Figura 51: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

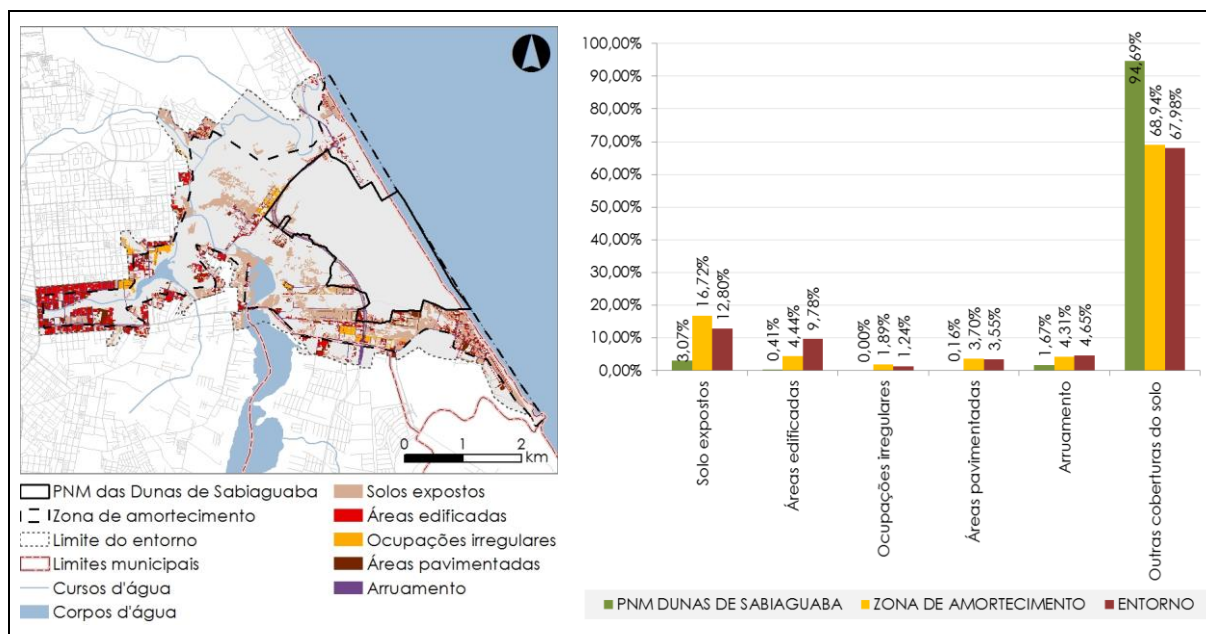


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Com relação aos componentes antrópicos (Figura 52), 2,24% da superfície do parque é coberta por elementos construídos, relacionados principalmente a vias pavimentadas para circulação de automóveis. Já na zona de amortecimento e no entorno, os espaços edificados, pavimentados, arruamento e ocupações irregulares somam 14,34% e 19,22% da superfície, respectivamente.

Figura 52: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo no Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

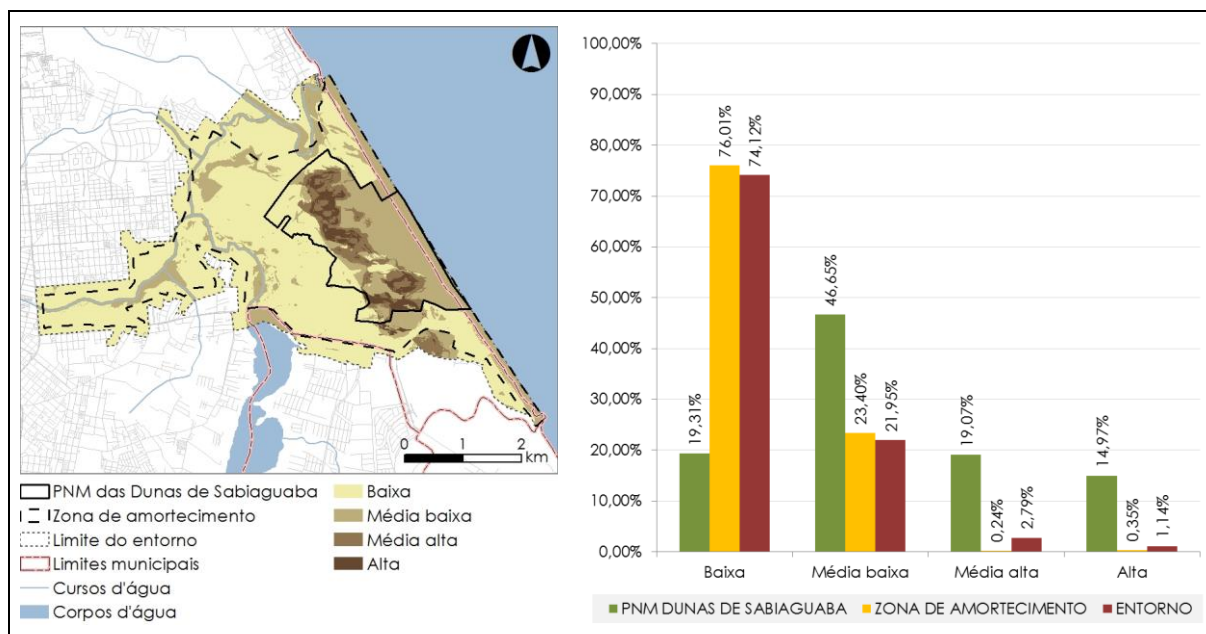


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

A partir dos resultados anteriores, depreende-se que o PNM das Dunas de Sabiaguaba tem alta suscetibilidade física em 14,97% do seu território, devido, principalmente, à presença dos corpos dunares (Figura 53). No restante da UC, predomina o enquadramento médio baixo (46,65%). Na ZA, prevalece a classe baixa (76,01%), assim como no entorno (74,12%).

Figura 53: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

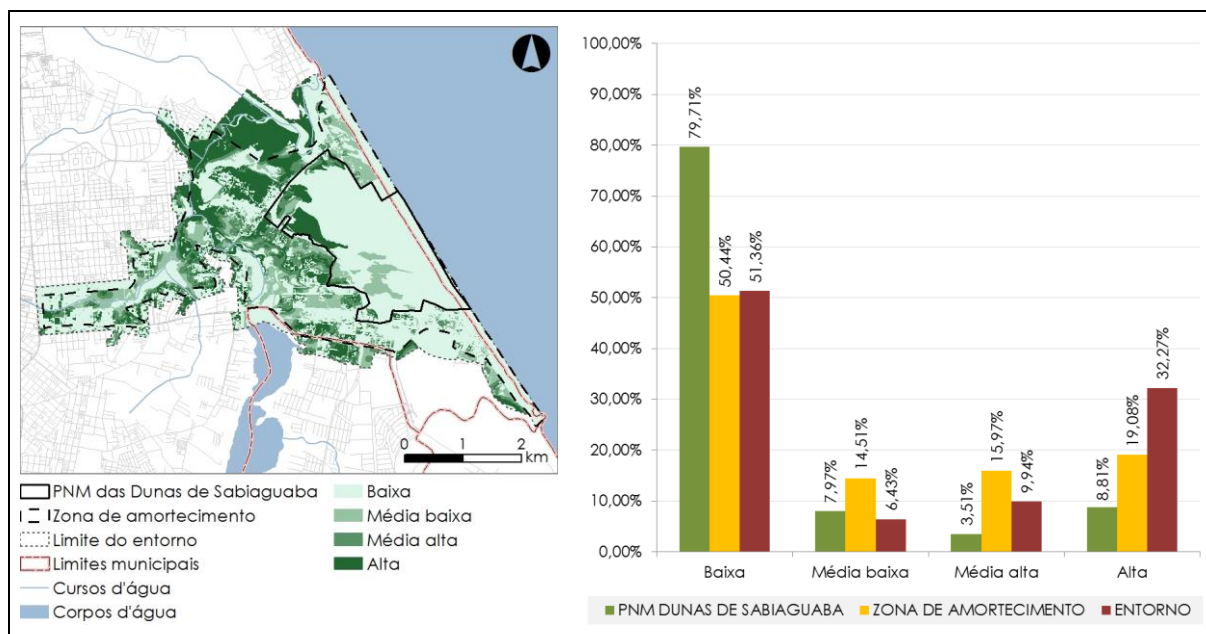


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Sobre a fragilidade biológica da área investigada (Figura 54), predominam as classes baixa (79,71% na UC; 50,44% na ZA; 51,36% no entorno) e alta (8,81% na UC; 19,08% na ZA; 32,27% no entorno). Por serem depósitos de sedimentos arenosos em constante movimento, as dunas características dessa região, "não permitem o desenvolvimento de processos [...] de formação de solos, por isso comumente são relacionadas à ausência de vegetação" (PINHEIRO et al., 2013).

Figura 54: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

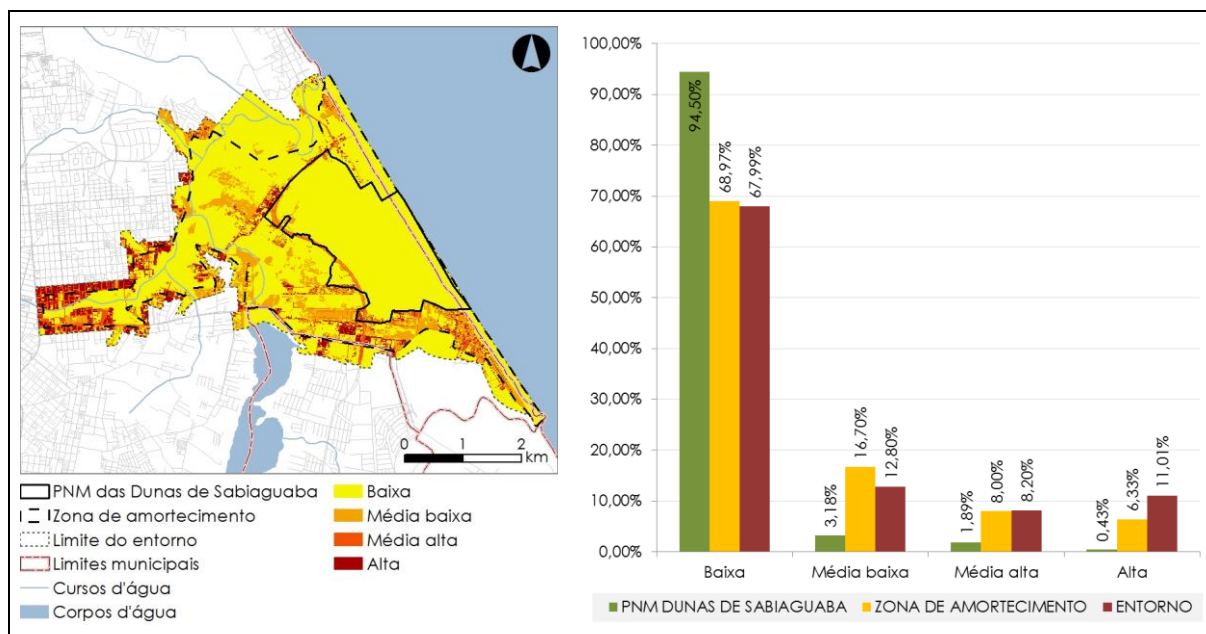


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Por sua vez, destaca-se o baixo grau de pressão antrópica (Figura 55), tanto da UC (94,50%), quanto da ZA (68,97%) e do entorno (67,99%).

Figura 55: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

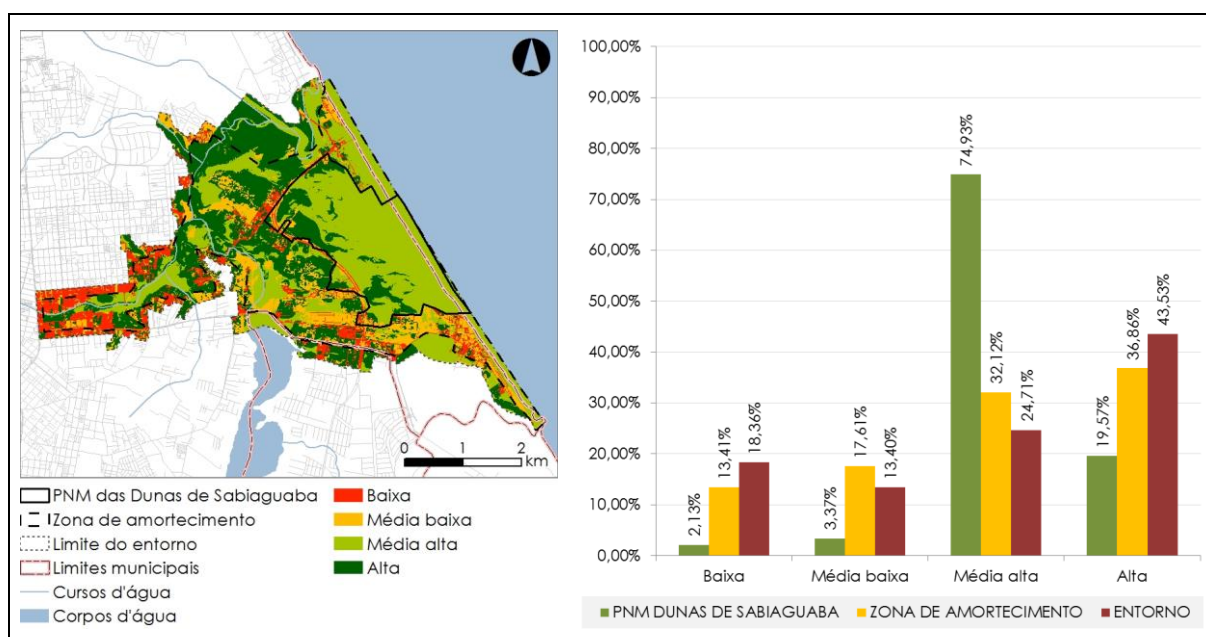


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Em função das características anteriormente expostas, conclui-se que o PNM das Dunas de Sabiaguaba apresenta alta vulnerabilidade ambiental em 19,57% da sua extensão, sendo os outros 74,93% enquadrados na classe média alta. Na zona de amortecimento, predominam as classificações alta (36,86%) e média alta (32,12%). Da mesma forma, o entorno apresenta elevada vulnerabilidade ambiental em 43,53% da sua área (Figura 56).

Figura 56: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Em suma, a dinâmica funcional do PNM das Dunas de Sabiaguaba é caracterizada por:

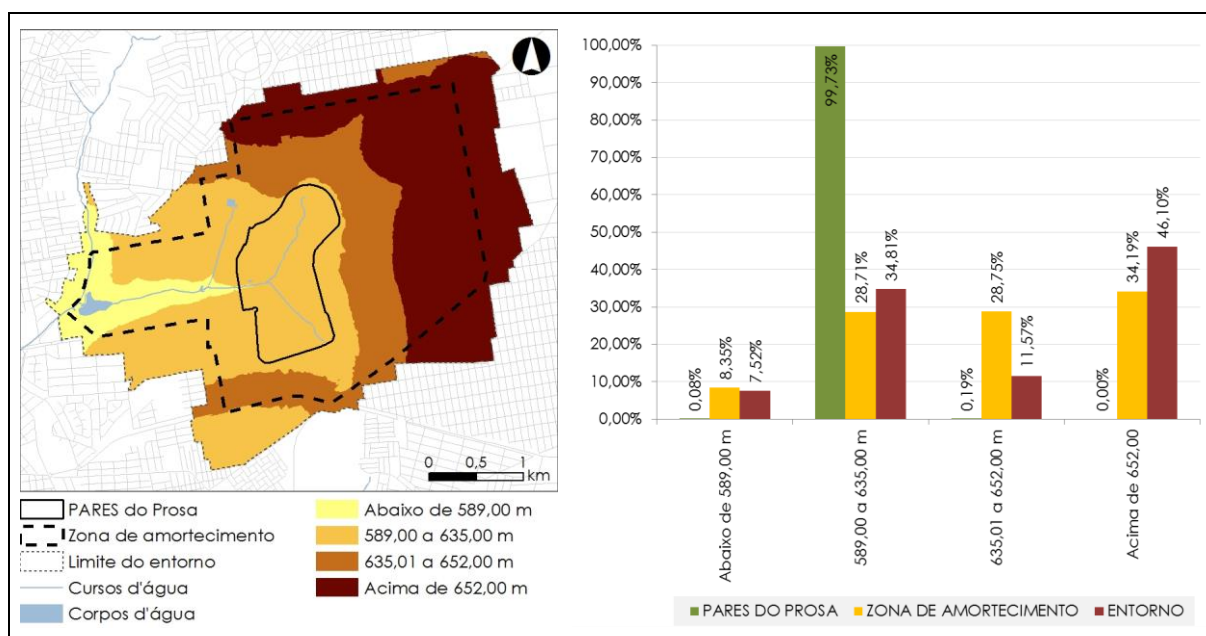
- predomínio de média baixa **susceptibilidade física** na UC (46,65%) e baixa na ZA (76,01%) e no entorno (74,12%), em função do relevo plano (SANTOS, 2004) e da presença de dunas, fundamentais no equilíbrio hidrogeológico das zonas costeiras (PINHEIRO et al., 2013);
- prevalência de baixa **fragilidade biológica** (79,71% para UC; 50,44% para ZA; 51,36% para entorno), devido à reduzida quantidade de vegetação e, portanto, elevada proporção de áreas desconectadas (METZGER, 2008);
- baixa **pressão antrópica** (94,50% para UC; 68,97% para ZA; 67,99% para entorno), tendo em vista que os espaços construídos que atuam como barreira para a conectividade são relativamente reduzidos (FORMAN, 1995);

- d) média alta **vulnerabilidade ambiental** na UC (74,93%) e alta na ZA (36,86%) e no entorno (43,53%), relacionadas, principalmente, às características físicas e biológicas de ecossistemas costeiros, com a presença de dunas, imprescindíveis para a manutenção das faixas de praias, evitando, assim, a possibilidade de erosão (PINHEIRO et al., 2013).

5.1.3 Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa

Da análise dos componentes do meio físico da área investigada, verifica-se, no PARES do Prosa, o predomínio das cotas entre 589,00 m a 635,00 m (99,73% da área da UC); já na ZA e no seu entorno imediato, observa-se a existência de níveis hipsométricos variando entre 564,00 m e 684,00 m (Figura 57). A pequena amplitude altimétrica constatada em ambos os casos é característica do Planalto de Maracaju-Campo Grande, que apresenta relevo plano a suave ondulado em sua maior parte (IMASUL, 2011).

Figura 57: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

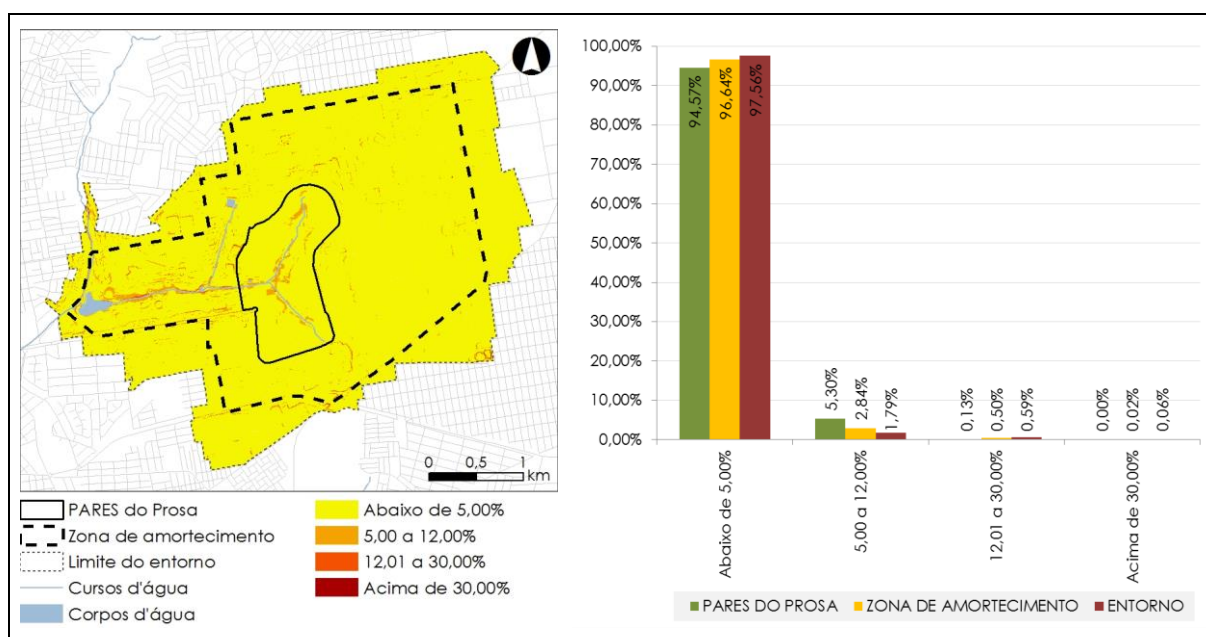


Fonte: Elaborada com base em IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Com relação às declividades, a região de estudo é predominantemente plana, sendo aptas, segundo De Biasi (2011), para a ocupação urbana. A UC tem 94,57% da sua área com inclinações inferiores a 5,00%, a ZA, 96,64%, e o entorno, 97,56%. As inclinações mais íngremes (acima de 30,00%) representam 0,02% da zona de amortecimento e estão majoritariamente localizadas junto aos córregos Prosa e Soter, na porção centro-oeste da ZA (Figura 58).

Figura 58: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

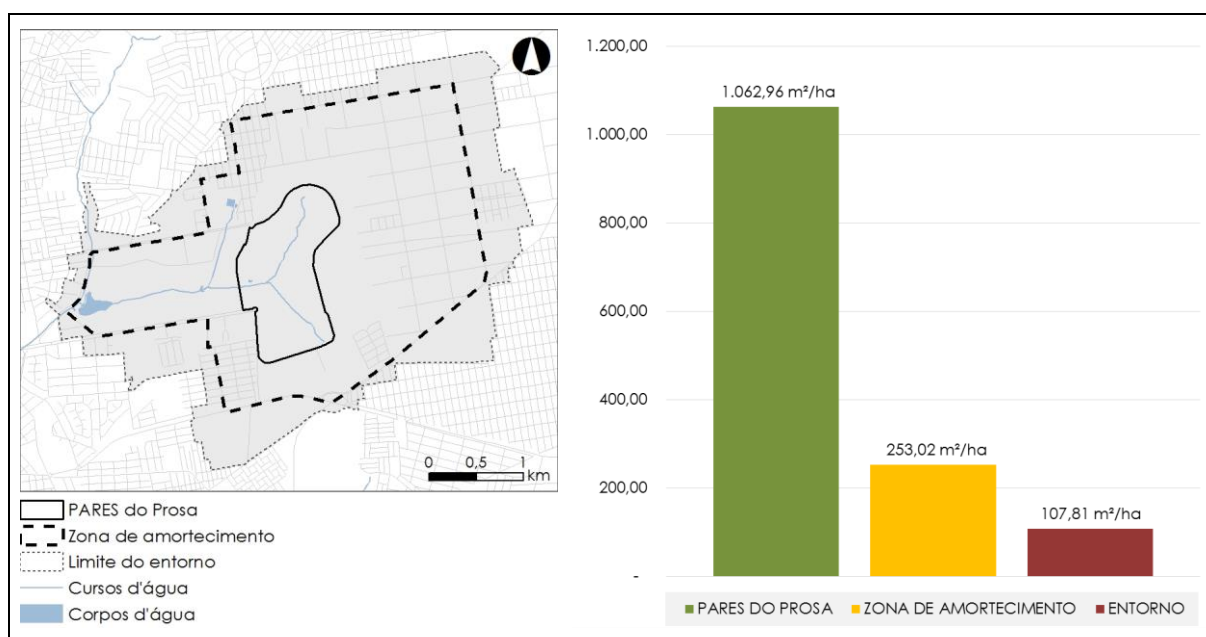


Fonte: Elaborada com base em IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Em termos de drenagem (Figura 59), no PARES estão localizadas as nascentes dos córregos Desbarrancado e Joaquim Português, afluentes do Prosa (1.062,96 m²/ha dentro da UC). Na zona de amortecimento, nasce o Córrego Reveillon, que se junta ao Prosa (253,02 m²/ha dentro da ZA), desembocando no Córrego Soter (107,81 m²/ha no entorno). Diante do exposto, observa-se a relevância dos recursos hídricos e da conservação da diversidade biológica a eles associada, sendo esta uma das principais premissas do parque (IMASUL, 2011).

Figura 59: Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

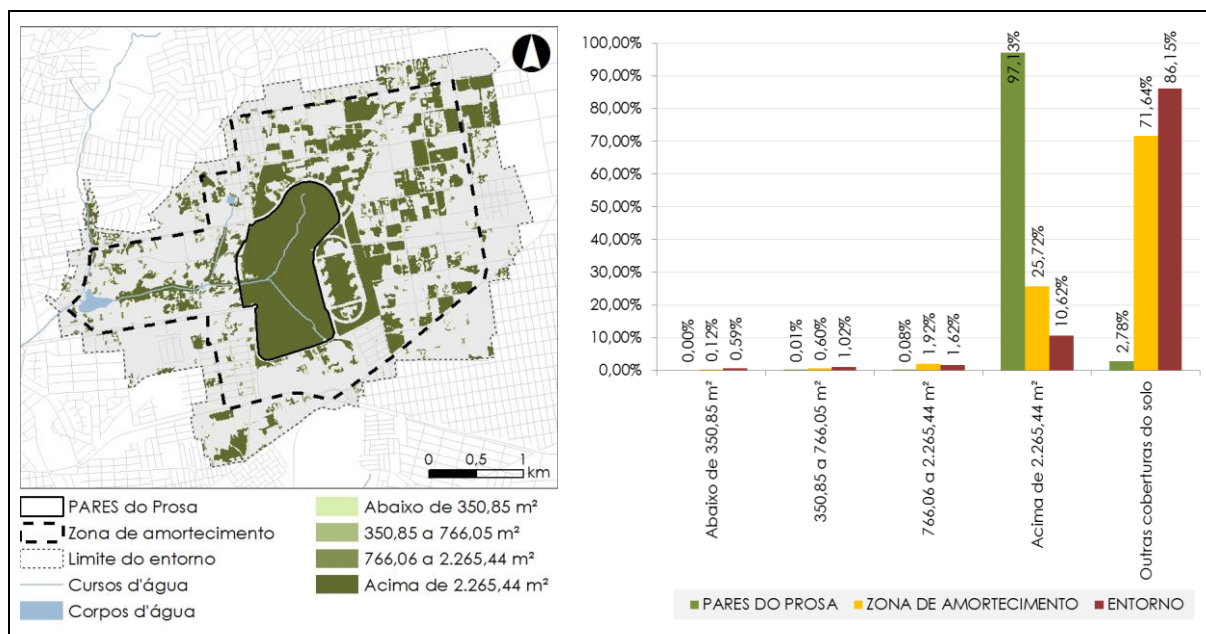


Fonte: Elaborada com base em IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Além de importante na proteção das nascentes do Córrego Prosa, o PARES abriga o maior fragmento florestal da área investigada, com 1.329.791,32 m² (97,22% da UC). Na ZA, a vegetação arbórea representa 28,36% da superfície (Figura 60). Por sua vez, no entorno a cobertura de árvores equivale a 13,85% da extensão territorial. Quanto à dimensão dos fragmentos, predominam aqueles com extensão superior a 2.265,00 m², tanto na ZA (25,72%), associados principalmente aos parques dos Poderes e das Nações Indígenas, quanto no entorno (10,62%), devido à baixa densidade de ocupação do solo. Os menores no entorno indicam maior índice de fragmentação, podendo estar relacionados aos fatos de não existir corpos hídricos e de haver maior taxa de ocupação em relação à ZA.

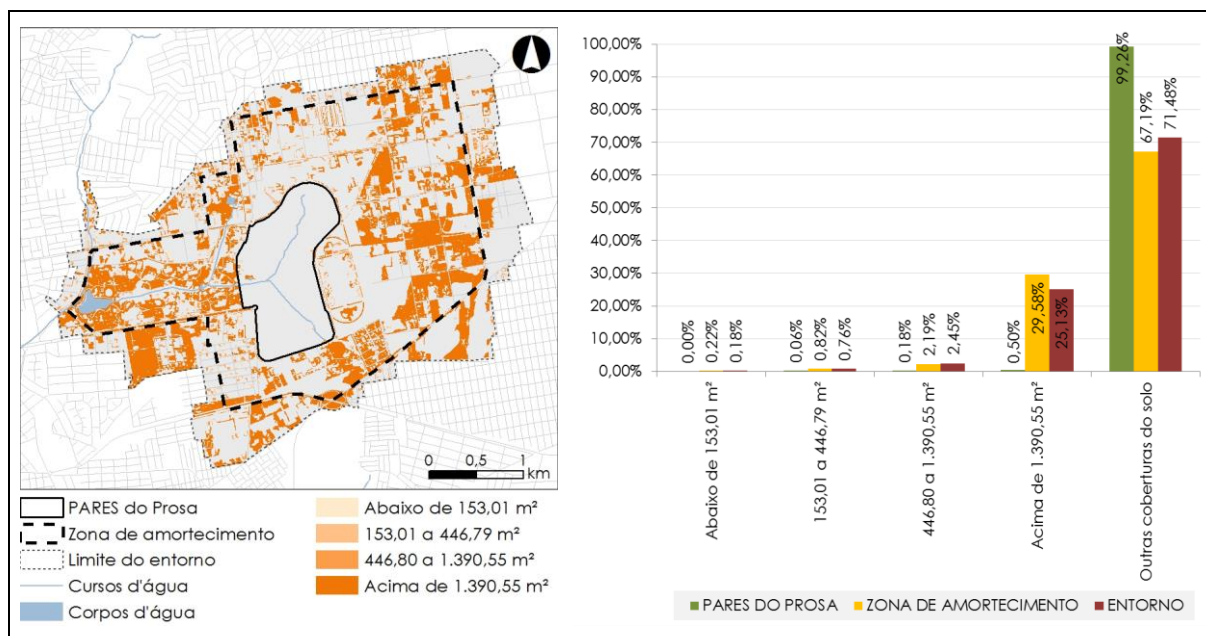
Figura 60: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

A vegetação não arbórea (Figura 61) é pouco representativa na UC, cobrindo apenas 0,74% da sua superfície. Por outro lado, na ZA, esta proporção é de 32,81% e no entorno de 28,52%, predominando os campos naturais com área superior a 1.390,00 m² (29,58% na ZA; 25,13% no entorno).

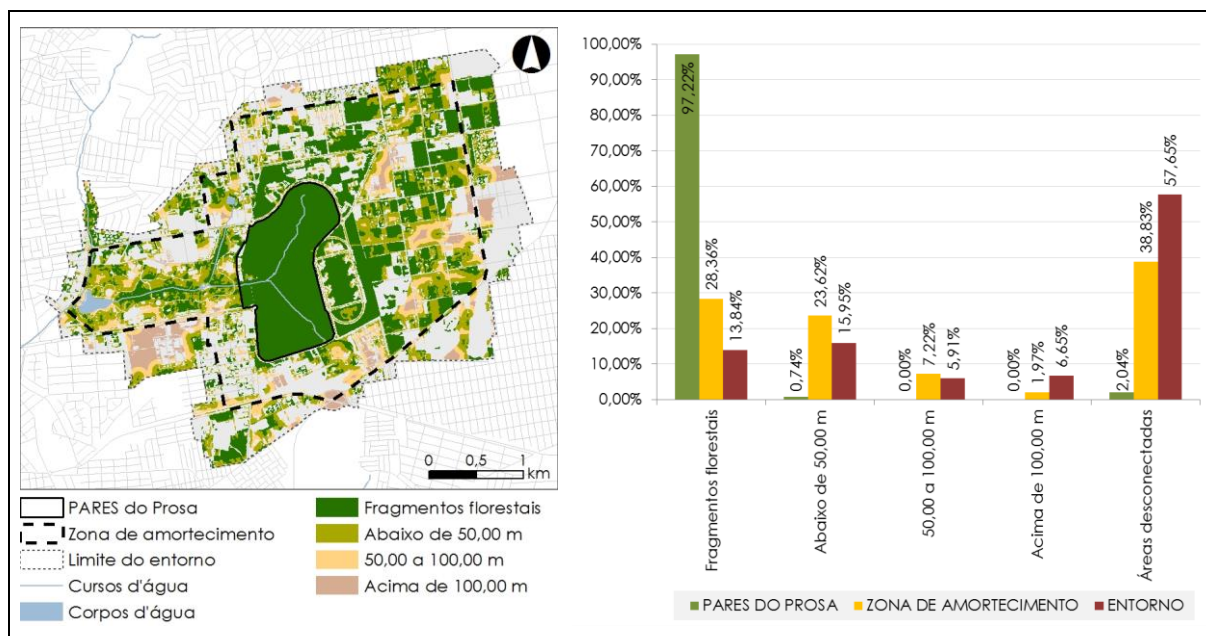
Figura 61: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

A partir das informações anteriores, pode se observar na Figura 62 que as áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão da ZA e do entorno estão, em sua maioria, distantes em até 50,00 m dos fragmentos florestais (23,62% para ZA; 15,95% para entorno). No entanto, 38,83% da ZA e 57,65% do entorno não possuem nenhum tipo de cobertura vegetal natural, indicando a inexistência de conectividade nesses trechos.

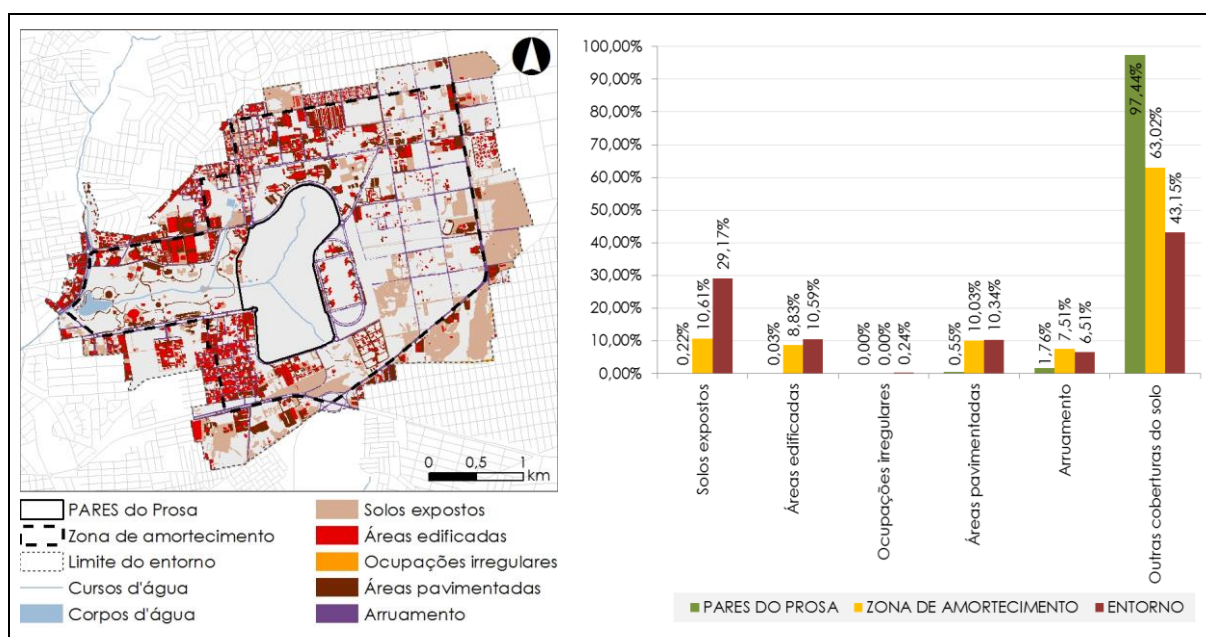
Figura 62: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

De acordo com a Figura 63, as áreas construídas (edificadas e pavimentadas) representam 2,33% do parque e estão relacionadas às estruturas de apoio à gestão da UC, como centro de visitantes, estacionamentos e estrada de acesso. Na ZA, os espaços não naturais correspondem a 26,37% da superfície. No entorno, por sua vez, há predomínio de solo exposto, que corresponde a 29,17% da área.

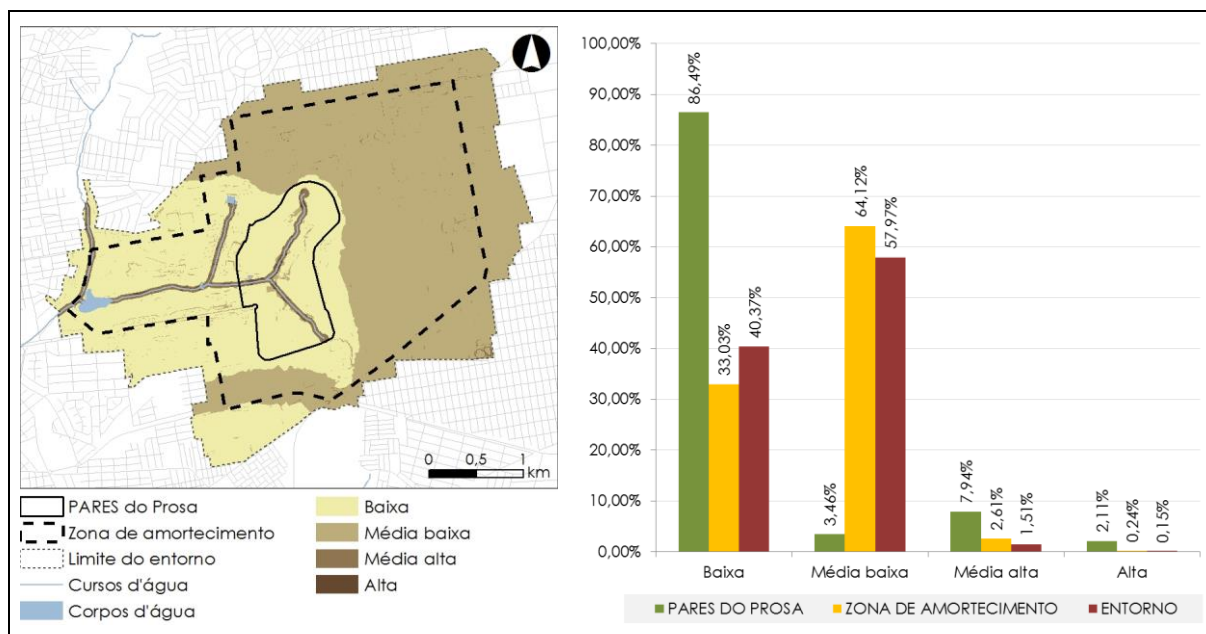
Figura 63: Mapa de classificação e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo no Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

A alta **suscetibilidade física** ocorre em somente 2,12% do parque, devida principalmente à presença dos corpos hídricos. No restante da UC, predomina a classe baixa (86,49% da área), tendo em vista o relevo suave, com mínima tendência a processos erosivos. O mesmo acontece na zona de amortecimento (0,24%) e no entorno, onde a classificação alta é estabelecida pela existência de cursos d'água (0,15%). Contudo, o que prevalece é a baixa suscetibilidade (Figura 64) na UC (86,49%) e média baixa na ZA e no entorno (64,12% e 57,97%, respectivamente).

Figura 64: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

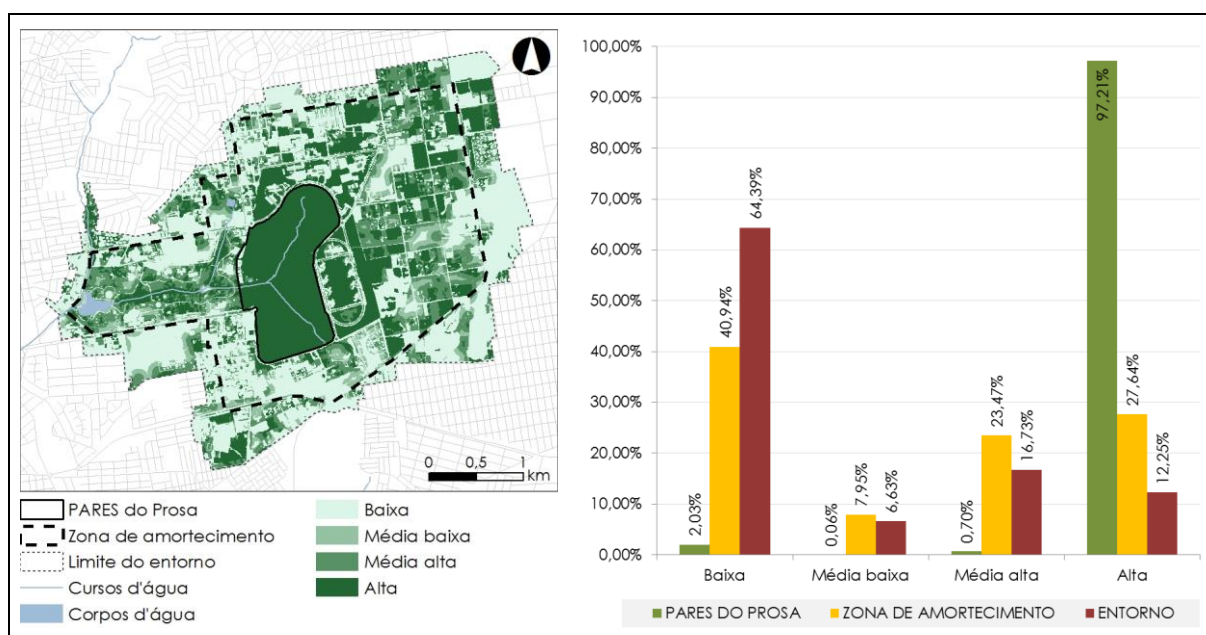


Fonte: Elaborada com base em IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Por sua vez, destaca-se o alto grau de **fragilidade biológica** (Figura 65), tanto da UC (97,21%) – pela existência da vegetação secundária em estado avançado de regeneração de cerradão, cerrado e mata ciliar (IMASUL, 2011) – quanto da ZA (27,64%), especialmente em função dos fragmentos dos parques dos Poderes e das Nações Indígenas, a leste e a oeste do PARES do Prosa, respectivamente. A classe média alta compreende 23,47% da zona de amortecimento e 16,73% do entorno. Nestes últimos, a baixa fragilidade biológica (40,94% para ZA; 64,39% para entorno) corrobora a relevância da proteção dos remanescentes arbóreos para a conservação da biodiversidade da região.

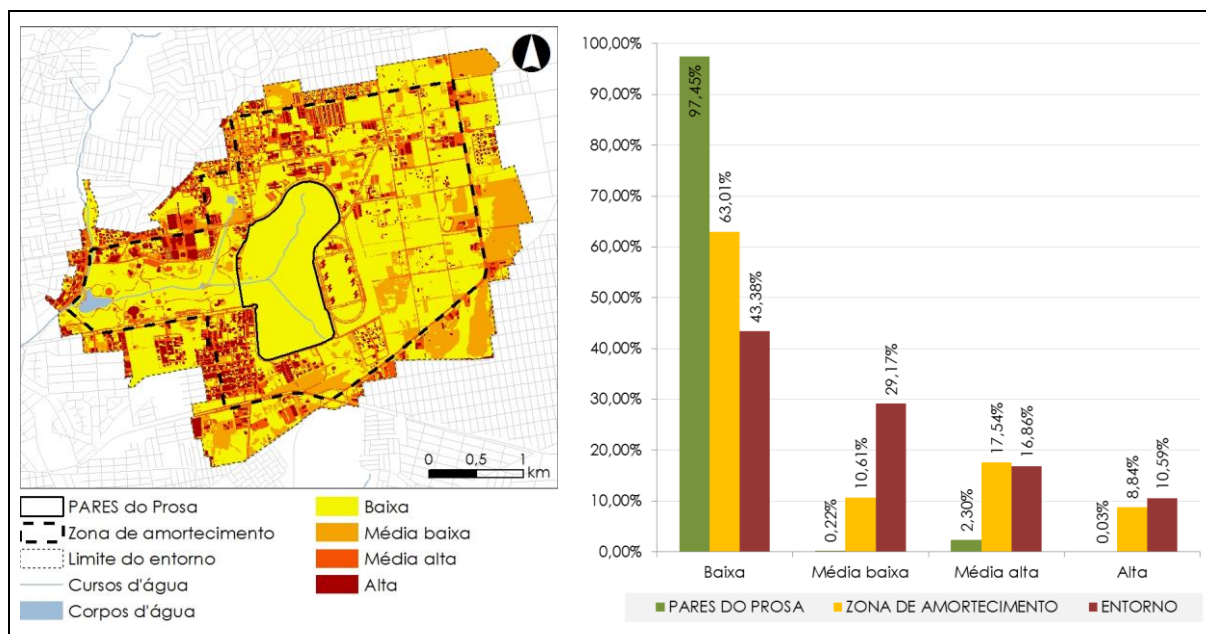
Figura 65: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Embora esteja inserida no contexto urbano, a UC possui baixa **pressão antrópica** (97,45%). Na ZA, também prevalece o mesmo enquadramento (63,01%), sendo as áreas pavimentadas e o arruamento responsáveis pelos 17,54% de média alta classificação. Situação similar ocorre no entorno, com 43,38% de classe baixa e 29,17% de média baixa, fato que se deve à grande quantidade de solo exposto na região (Figura 66).

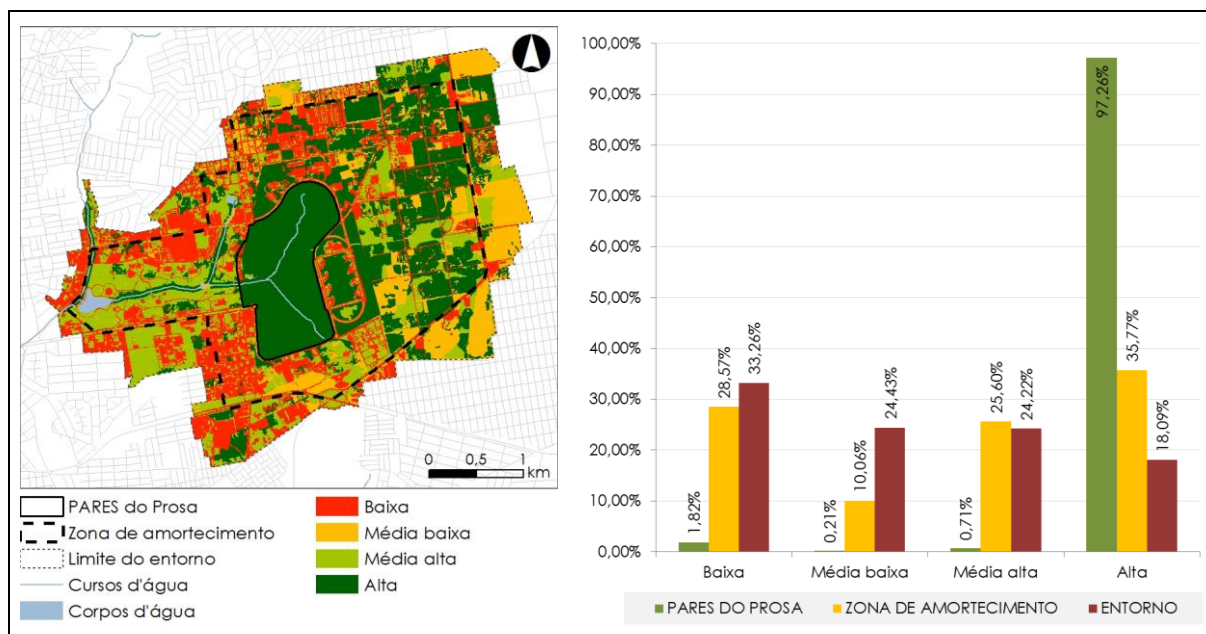
Figura 66: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Quanto à **vulnerabilidade ambiental** propriamente dita (Figura 67), observa-se que predomina a classificação alta (97,26%), por possuir características naturais relevantes e mais vulneráveis aos efeitos das atividades antrópicas. O mesmo ocorre com a zona de amortecimento, onde prevalece a classe alta (35,77%). Já o entorno é caracterizado pelo baixo enquadramento (33,26%), embora possua áreas com vegetação não arbórea e de fragmentos florestais de menor dimensão, os quais podem atuar como trampolins ecológicos, favorecendo o movimento de espécies (FORMAN, 2008).

Figura 67: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade do Parque Estadual (PARES) do Prosa e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b), IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Em síntese, a dinâmica funcional do PARES do Prosa apresenta as seguintes características:

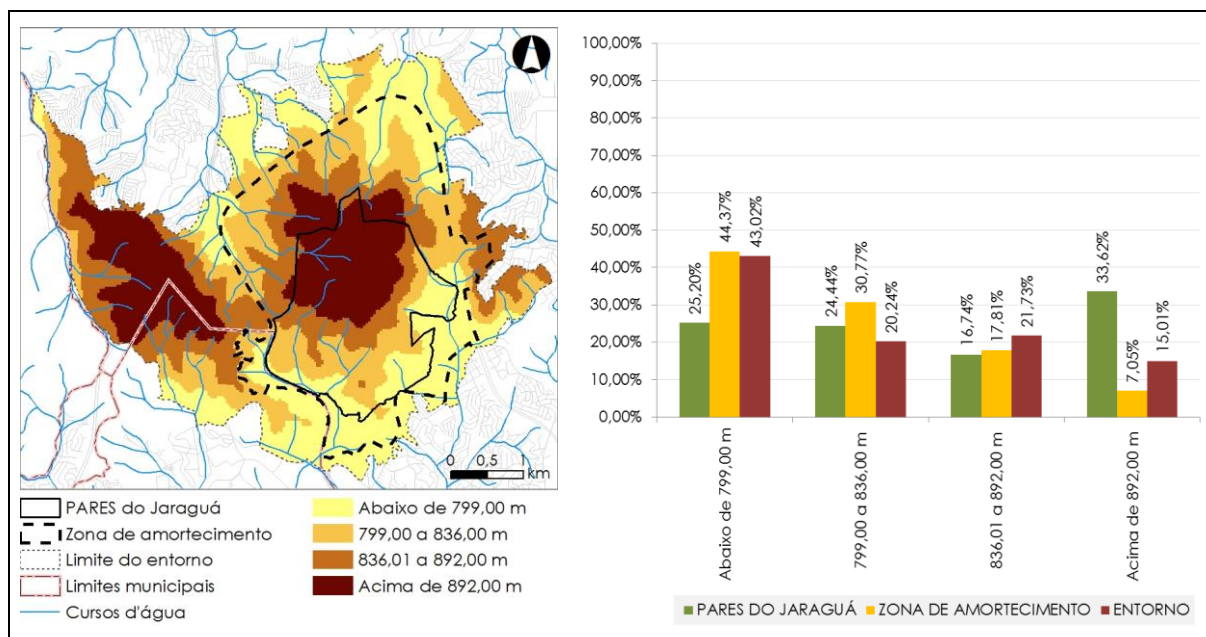
- predomínio de baixa **susceptibilidade física** na UC (86,49%) e média baixa na ZA (64,12%) e no entorno (57,97%), devido ao relevo plano e à reduzida densidade de drenagem (SANTOS, 2004);
- quanto à **fragilidade biológica**, sobressaem as classes alta na UC (97,21%), tendo em vista a dimensão dos fragmentos florestais e o potencial de conectividade de áreas com vegetação não arbórea (METZGER, 2008), e baixa na ZA e no entorno (40,94% e 64,39%, respectivamente),
- pressão antrópica** predominantemente baixa (97,45% para UC; 63,01% para ZA; 43,38% para entorno), uma vez que são poucos os espaços construídos que provocam a fragmentação das áreas naturais (FORMAN, 1995);

- d) alta **vulnerabilidade ambiental** na UC (97,26%) e na ZA (35,77%) e baixa no entorno (33,26%), já que está relacionada a ameaças de ações humanas sobre componentes físicos e biológicos (CAVALLINI; NORDI; PIRES, 2004).

5.1.4 Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá

Com relação aos aspectos físicos desta área de estudo, verifica-se o predomínio de altitudes entre 740,00 e 1.100,0 m (Figura 68). A UC tem 33,62% de sua área entre as cotas mais elevadas, onde se localizam os picos do Jaraguá e do Papagaio (Figura 69). Já na ZA e no entorno, prevalecem os níveis hipsométricos mais baixos (44,37% para ZA e 43,02% para entorno), que variam entre 740,00 m e 807,00 m.

Figura 68: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em CEM (2018) e Fundação Florestal (2010).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

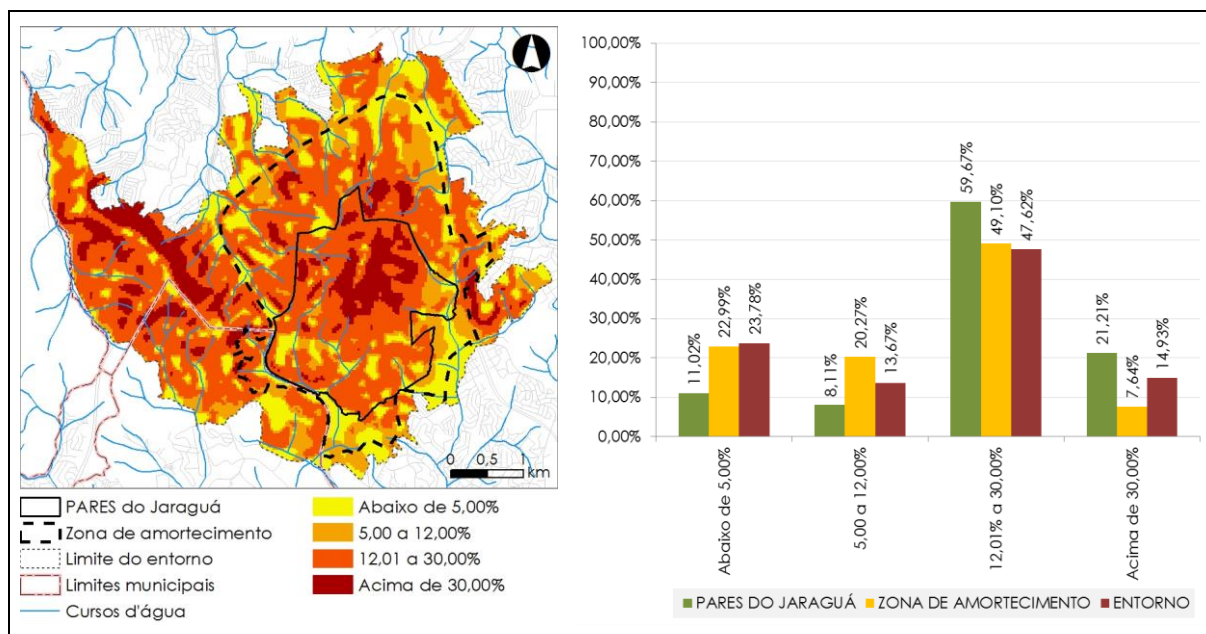
Figura 69: Vista dos picos do Jaraguá e do Papagaio



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018e).

Nesta região de estudo, predominam declividades entre 12,01% e 30,00% (59,67% para UC, 49,10% para ZA e 47,62% para entorno). As inclinações mais íngremes (acima de 30,00%) representam 21,21% da unidade de conservação, 7,64% da zona de amortecimento e 14,93% do entorno, e estão majoritariamente localizadas próximo aos divisores de águas (Figura 70).

Figura 70: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

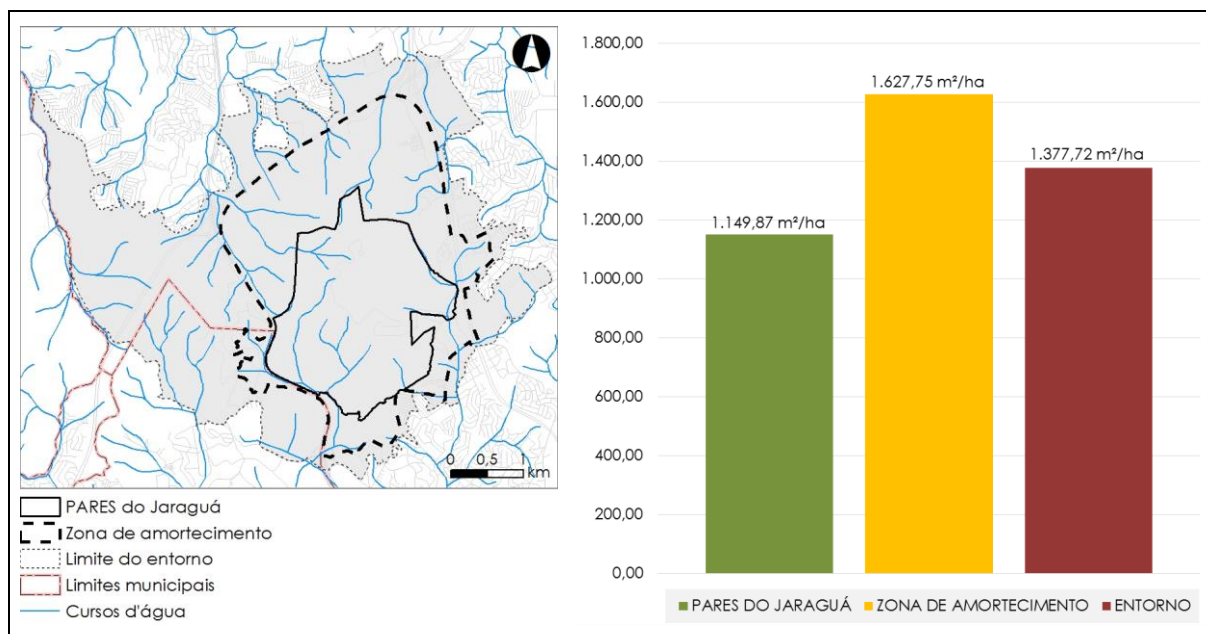


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Em termos de drenagem natural (Figura 71), no PARES do Jaraguá estão localizadas diversas nascentes, que formam quatro microbacias, todas contribuintes da bacia do Alto Tietê (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). Os cursos d'água somam 1.149,87 m²/ha de densidade dentro da UC, 1.627,75 m²/ha na ZA e 1.377,72 m²/ha no entorno. Embora o principal objetivo deste parque não seja a produção de água para o abastecimento, os recursos hídricos localizados no PARES do Jaraguá e na sua zona de amortecimento integram os processos naturais e antrópicos que ocorrem no entorno (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010), sendo relevante a sua conservação para manutenção da diversidade biológica da região.

Figura 71: Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

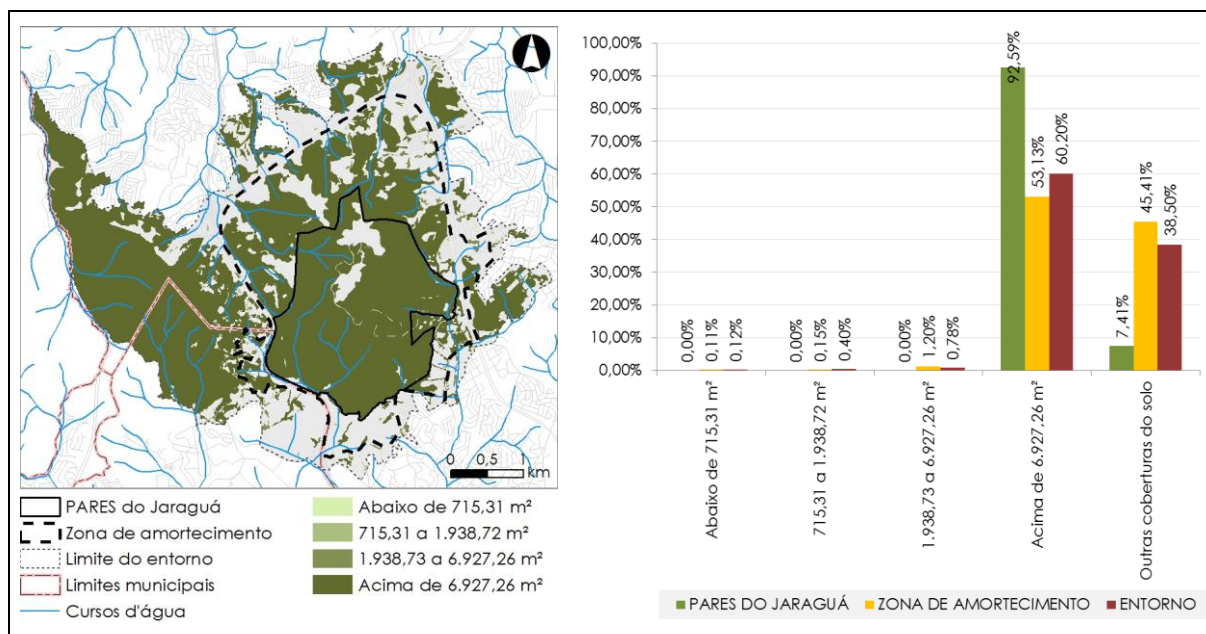


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

A vegetação do PARES do Jaraguá é principalmente representada por remanescente da Floresta Ombrófila Densa Montana, com área de 4.569.719,19 m² (92,59% da UC). Na ZA, a cobertura de árvores equivale a 54,59% da superfície, enquanto no entorno, essa proporção é de 61,50%. Quanto à dimensão dos fragmentos, prevalecem aqueles com área superior a 6.927,00 m², tanto na ZA (53,13%) quanto no entorno (60,20%), geralmente associados às declividades mais acentuadas, portanto em locais inaptos ao desenvolvimento urbano. Os de menores extensões estão localizados na zona de amortecimento e no entorno – representam menos de 1,00% em ambos os casos – e estão relacionados ao alto índice de ocupação antrópica (Figura 72).

Figura 72: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

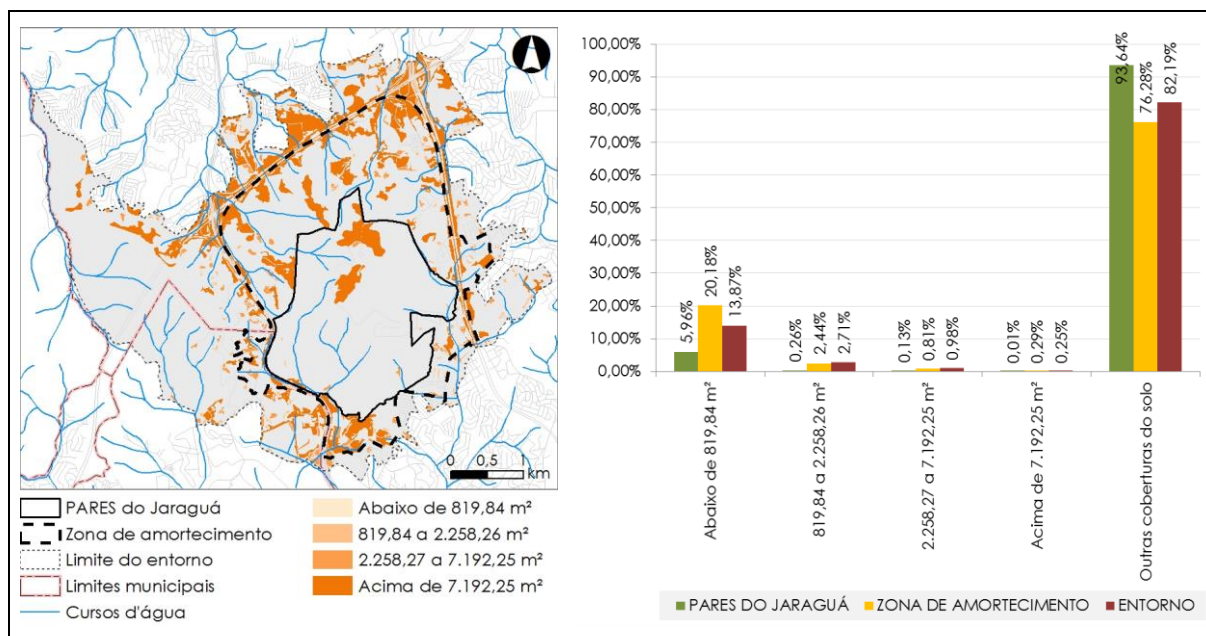


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

A vegetação não arbórea (Figura 73) cobre 6,36% da superfície da UC, 25,72% da ZA e 17,81% do entorno. Com relação à dimensão desses espaços, em todos os casos, predominam aqueles com área de até 820,00 m² (5,96% para UC; 20,18% para ZA; 13,87% para entorno).

Figura 73: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

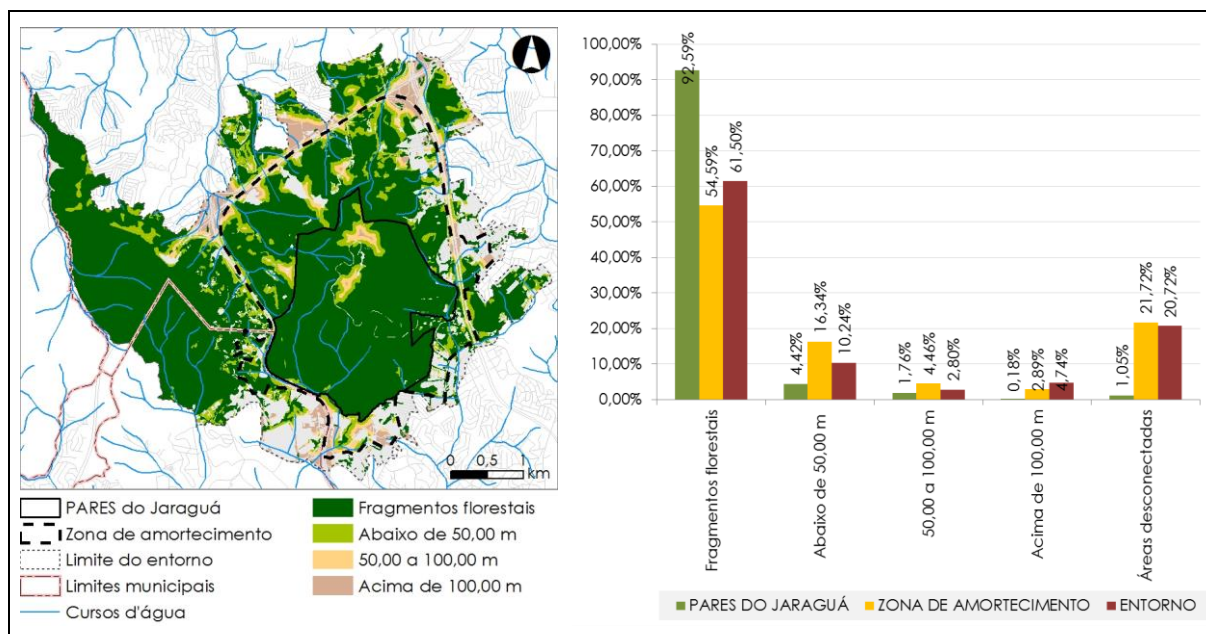


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Baseado nas informações anteriores, observa-se, na Figura 74, que os espaços de vegetação não arbórea que favorecem a conexão estão, na maior parte, até 50,00 m distantes dos fragmentos florestais (4,42% na UC; 16,34% na ZA; 10,24% no entorno), o que denota o alto grau de conectividade. Por outro lado, as regiões sem cobertura vegetal somam 21,72% da superfície da ZA e 20,72% do entorno, indicando o baixo grau de conexão dos remanescentes florestais, mais especificamente nas porções sul e leste da área de estudo.

Figura 74: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

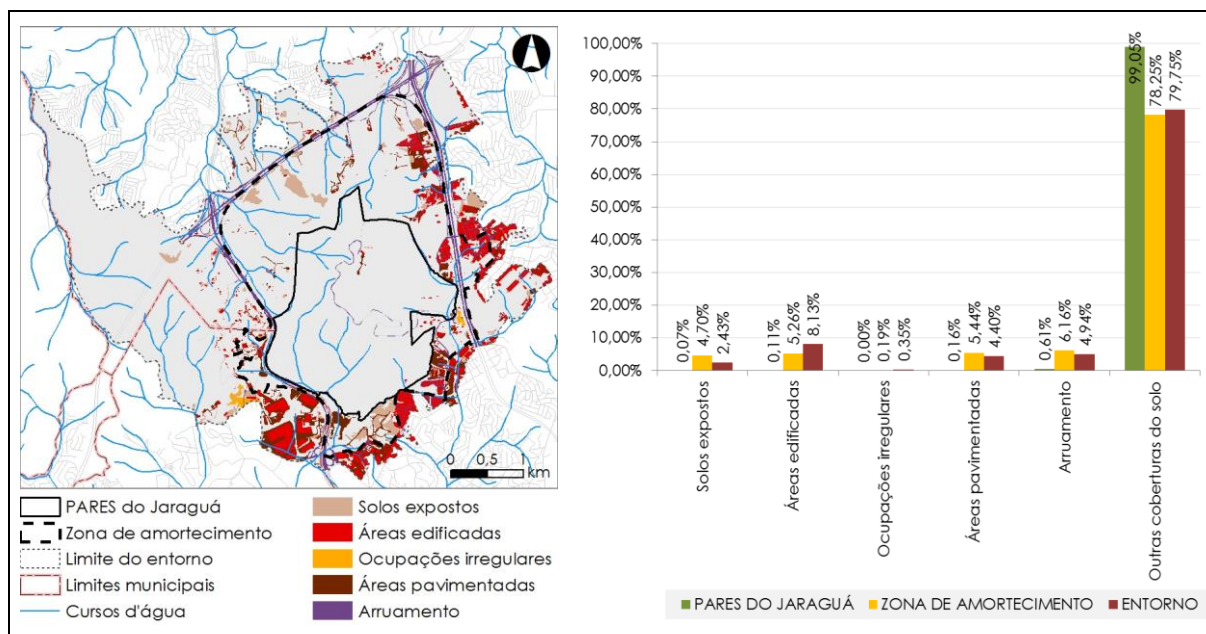


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

No que se refere aos componentes antrópicos (Figura 75), áreas construídas cobrem 0,88% do parque e estão relacionadas à presença de diversas antenas, além da estrada de acesso aos picos do Jaraguá e do Papagaio (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2011). Na zona de amortecimento, embora haja predomínio da vegetação arbórea, estão presentes ocupações urbanas consolidadas e em expansão (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2011), somando 17,05% de espaços edificadas, pavimentados, viários e com ocupações irregulares. O mesmo ocorre no entorno, com 17,82% da superfície ocupada por elementos construídos.

Figura 75: Mapa de classificação e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos do solo no Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

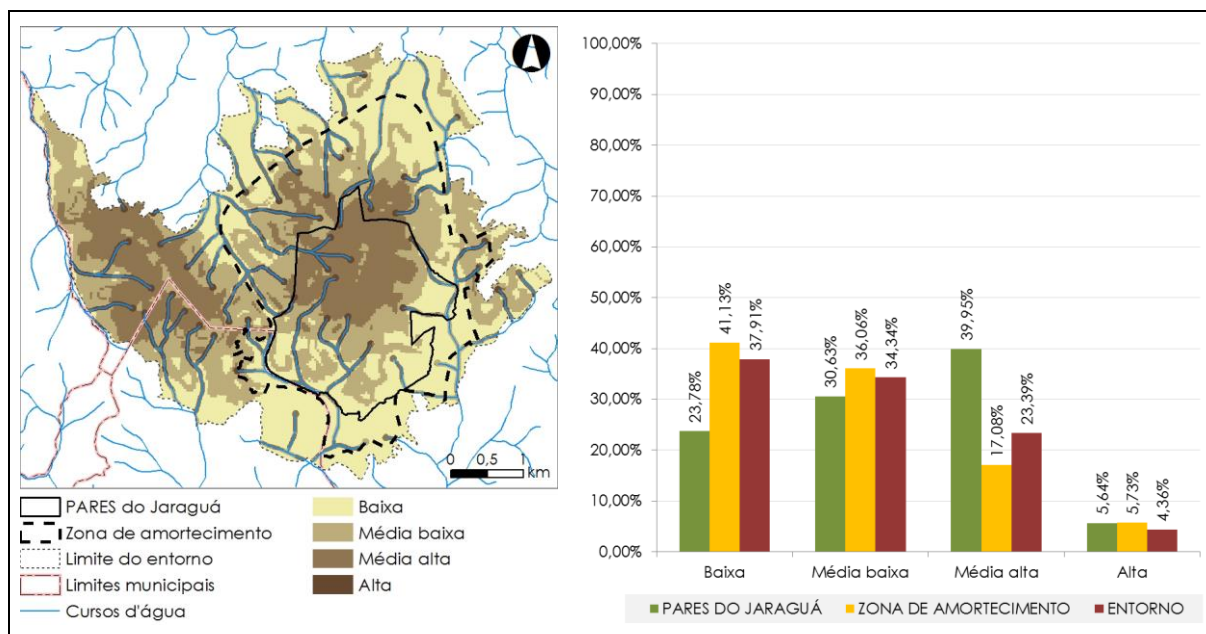


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

A partir dos resultados anteriores, diagnostica-se que o PARES do Jaraguá apresenta alta suscetibilidade física em 5,64% do seu território, o que é devido aos altos níveis hipsométricos, às declividades acentuadas e à presença de cursos d'água. No restante da UC, predomina a classe média alta (39,95% da área) e a média baixa (30,63%). Na zona de amortecimento, a classificação alta (5,73%) está associada a corpos hídricos, prevalecendo o enquadramento baixo (41,13%). O mesmo ocorre no entorno, com baixa suscetibilidade em 37,91% da área (Figura 76).

Figura 76: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

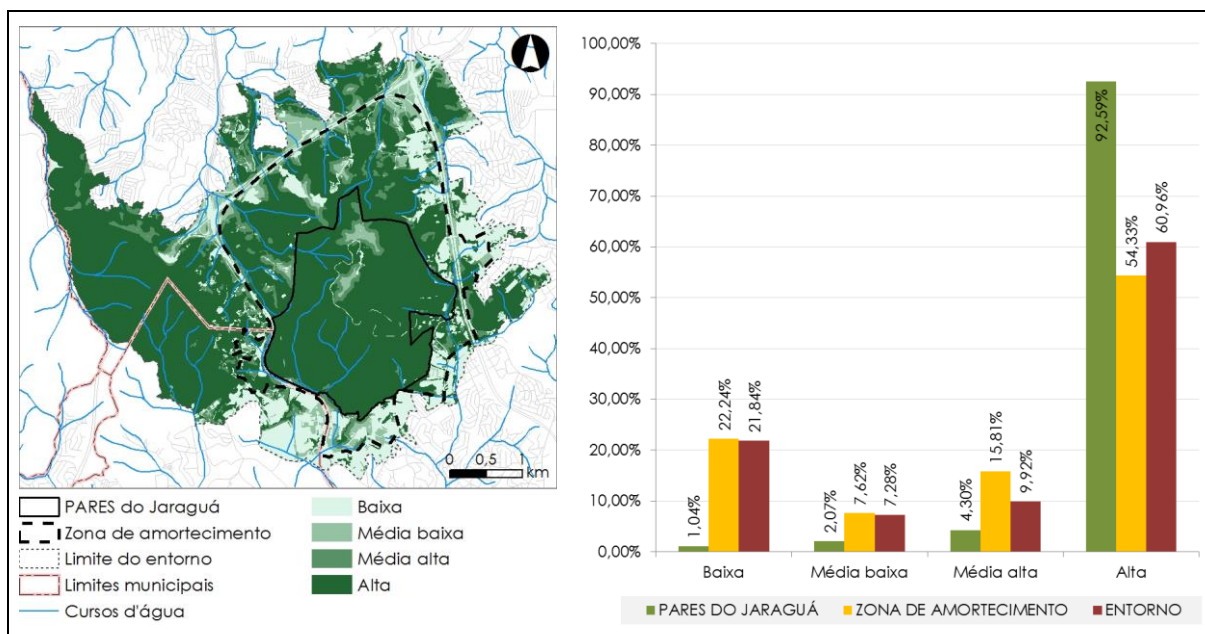


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Por sua vez, destaca-se o alto grau de fragilidade biológica, tanto da UC (92,59%) – pela presença da formação de Floresta Ombrófila Densa Montana e de Campo Cerrado – quanto da ZA (54,33%) e do entorno (60,96%). A classe média alta compreende os outros 4,30% da unidade, 15,81% da zona de amortecimento e 9,92% do entorno (Figura 77).

Figura 77: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

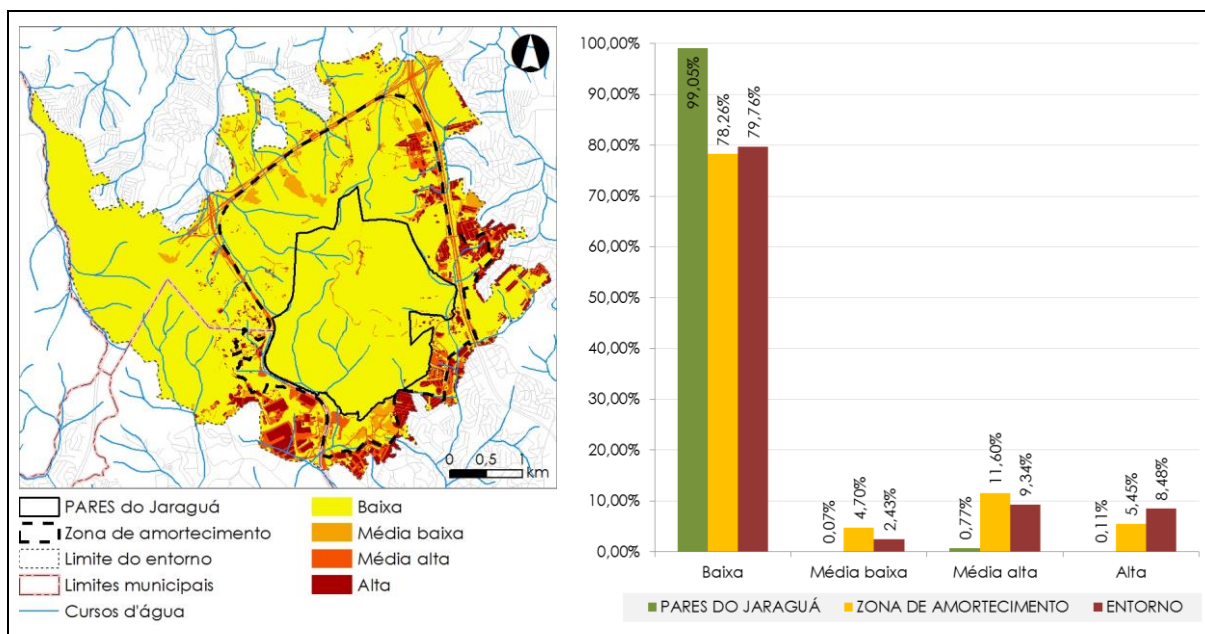


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Em função das características expostas anteriormente, há elevado percentual de baixa pressão antrópica (99,05% para UC, 78,26% para ZA e 79,76% para entorno). Na zona de amortecimento, a classe média alta é vinculada às áreas pavimentadas e ao arruamento (11,60%) e a alta (5,45%) às áreas construídas e às ocupações irregulares (Figura 78).

Figura 78: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

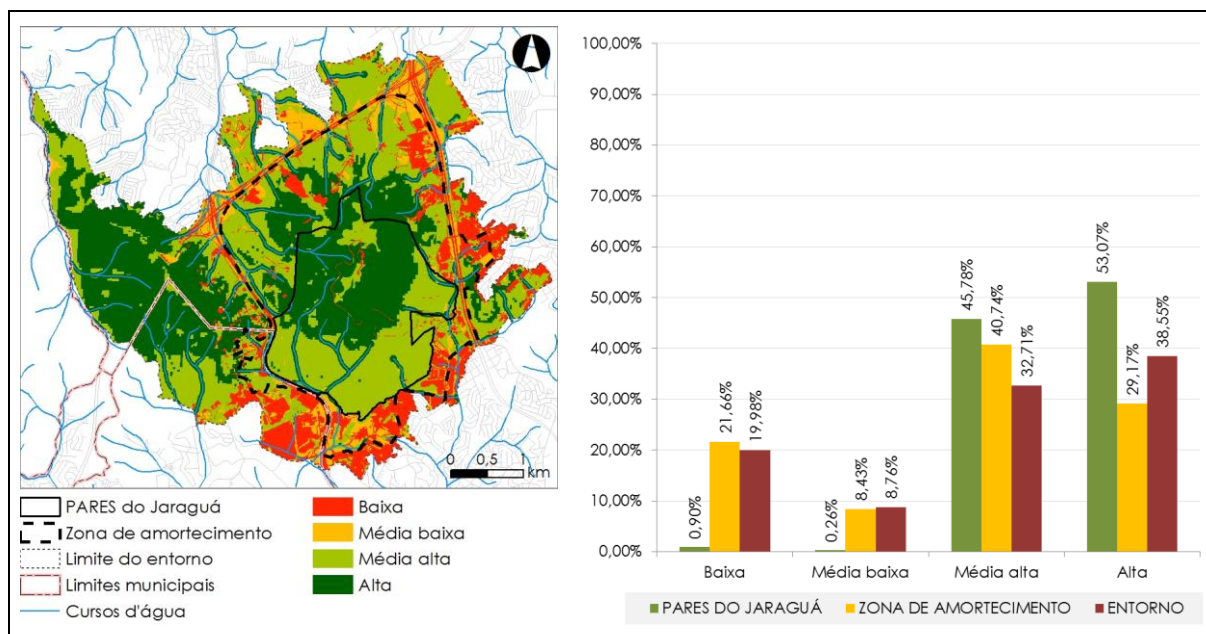


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Quanto à vulnerabilidade ambiental (Figura 79), conclui-se que, no parque, predomina a classificação alta (53,07%), devido principalmente aos seus componentes físicos e biológicos. Na zona de amortecimento, prevalecem as classes média alta (40,74%) e alta (29,17%). Da mesma forma, o entorno é caracterizado pela elevada vulnerabilidade ambiental (38,55%), tendo em vista a existência de recursos naturais em áreas contíguas a regiões densamente ocupadas e de uso industrial.

Figura 79: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

De maneira geral, a dinâmica funcional do PARES do Jaraguá se caracteriza por:

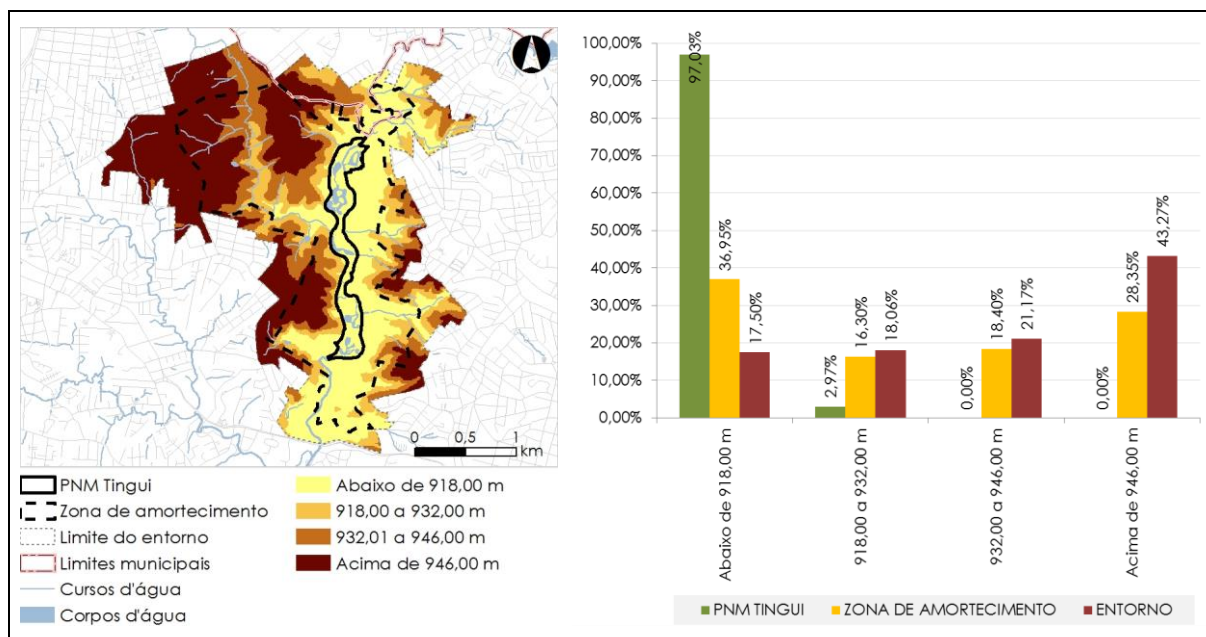
- predomínio de média alta **suscetibilidade física** para UC (39,95%), em função das declividades acentuadas e da relevante representatividade de cursos d'água (SANTOS, 2004), bem como de baixa para ZA (41,13%) e para o entorno (37,91%);
- elevada **fragilidade biológica**, com predomínio das classes alta (92,59% para UC; 54,33% para ZA e 60,96% entorno), tendo em vista a existência de fragmentos florestais com dimensões significativas (FORMAN, 2008);
- baixa **pressão antrópica** (99,05% para UC; 78,26% para ZA; 79,76% para entorno), pois, embora localizados em contexto industrializado, os espaços construídos estão concentrados ao sul e a leste da região investigada, reduzindo a fragmentação das áreas naturais (FORMAN, 1995);

- d) prevalência de alta **vulnerabilidade ambiental** (53,07% para UC, 29,17% para ZA e 38,55% para entorno), devido às características físicas e biológicas, fundamentais à manutenção do equilíbrio ecológico, da qualidade ambiental e de vida da população, sendo assim, mais suscetível aos efeitos deletérios de atividades antrópicas (PELLIZZARO, 2013).

5.1.5 Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui

Da investigação sobre os elementos físicos, observa-se, no PNM Tingui e na sua ZA, o predomínio das cotas entre 895,00 m a 918,00 m (97,03% da área da UC e 36,95% da UC). No seu entorno imediato, por sua vez, verifica-se a existência de níveis hipsométricos variando entre 946,01 m a 983,00 m (43,27%) (Figura 80).

Figura 80: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de níveis hipsométricos do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

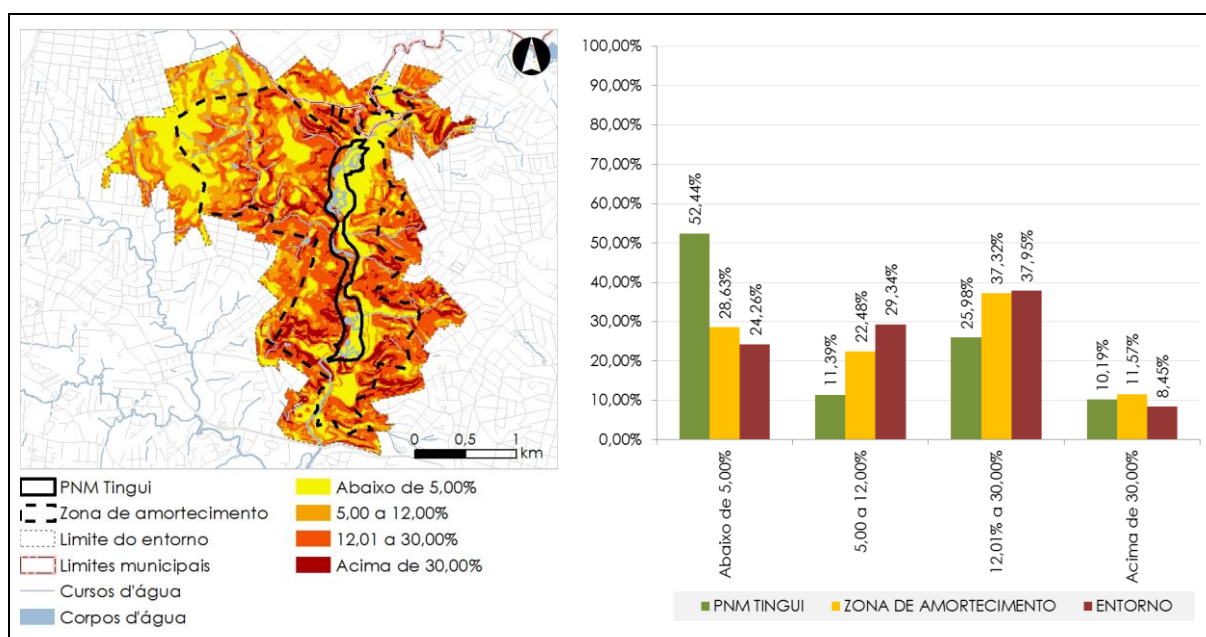


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

A partir dos dados de declividades, nota-se que a UC é predominantemente plana, com inclinações abaixo de 5,00% (52,44%). Aquelas entre 12,01% e 30,00% estão presentes em 25,98% da UC, 37,32% da ZA e 37,95% do entorno. Localizadas majoritariamente próximas aos divisores de água, os declives acima de 30,00%, onde o parcelamento do solo não é permitido (BRASIL, 1979) representam 10,19% da UC, 11,57% da ZA e 8,45% do entorno (Figura 81).

Figura 81: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de declividades dos terrenos do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

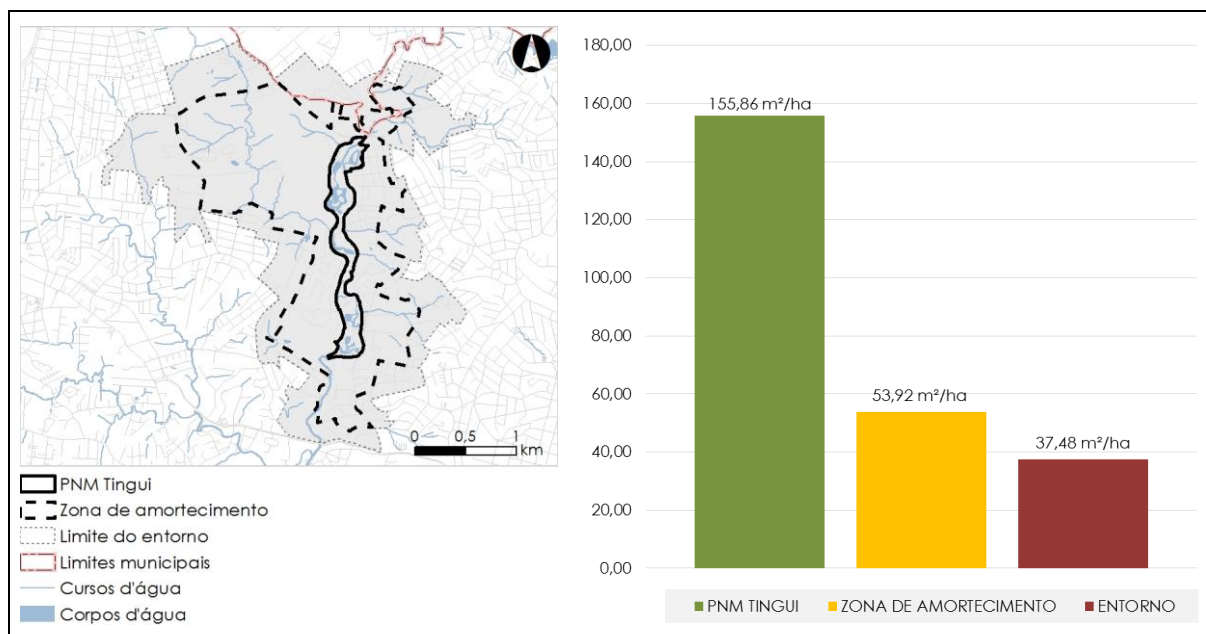


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Com relação à drenagem, o PNM Tingui foi criado com o objetivo de conservar e preservar o Rio Barigui, o qual tem em média 19 importantes afluentes (ECOTÉCNICA, 2009a). Nessa área de estudo, os cursos d'água somam 155,86 m²/ha de densidade dentro da UC, 53,92 m²/ha na ZA e 37,48 m²/ha no entorno (Figura 82). O parque conta ainda com lagos que somam 8.520 ha (22,42% da área da UC), cuja função é "assegurar o controle e a redução das cheias do Rio Barigui, que atravessa toda extensão do Parque, contribuindo para o controle da drenagem superficial e redução do processo de assoreamento" (ECOTÉCNICA, 2009a, p.246).

Figura 82: Mapa de caracterização e gráfico de densidades de drenagem natural do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

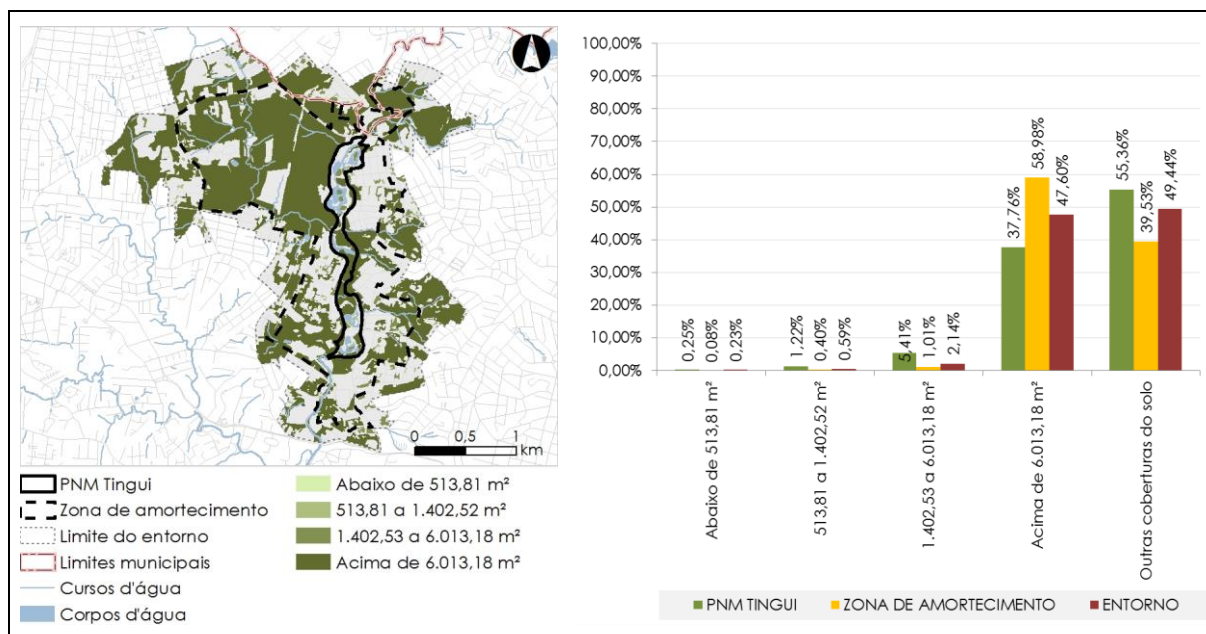


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Este parque possui remanescentes da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), os quais somam 177.124,65 m² de área (44,64% da UC). Na ZA, a cobertura de árvores equivale a 60,47% da superfície, enquanto no entorno essa proporção é de 50,56%. Quanto à dimensão dos fragmentos, prevalecem aqueles com área superior a 6.013,19 m² (37,76% na UC; 58,98% na ZA; 47,60% no entorno), geralmente associados às declividades mais acentuadas e à presença de cursos d'água, conseqüentemente em espaços impróprios à expansão urbana (Figura 83).

Figura 83: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de fragmentos florestais do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

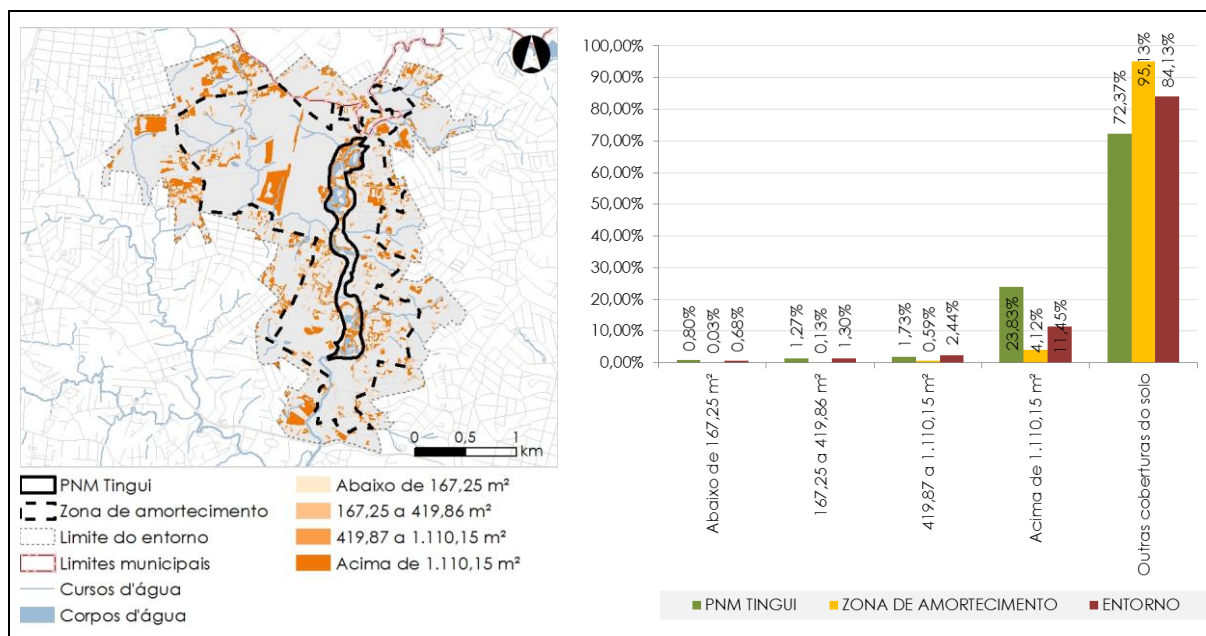


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Na área investigada, também se verifica a presença de vegetação arbustiva e herbácea (27,63% da UC; 4,87% da ZA; 15,87% do entorno). Quanto à dimensão, predominam as áreas com vegetação não arbórea com potencial para conexão com extensões entre 1.110,16 m² e 73.381,44 m² (23,83% para UC; 4,12% para ZA; 11,45% para entorno) (Figura 84).

Figura 84: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de dimensões de áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

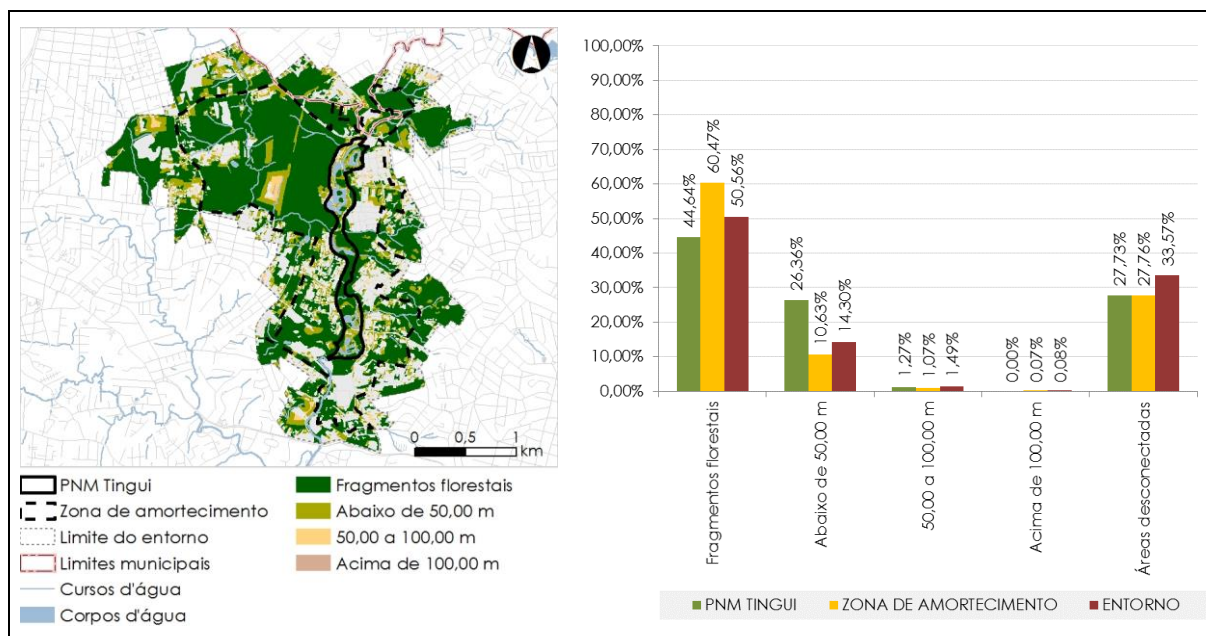


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

A partir das informações anteriores, pode-se observar na Figura 85 que os espaços de vegetação não arbórea que favorecem a conexão estão, em sua maioria, distantes de até 50,00 m dos fragmentos florestais (26,36% na UC; 10,63% na ZA; 14,30% no entorno). Por outro lado, quantidade considerável de espaços não possuem potencial de conectividade, sendo 27,73% na UC, 27,76% na ZA e 33,57% no entorno.

Figura 85: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de distâncias entre fragmentos florestais e áreas de vegetação não arbórea com potencial para conexão do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

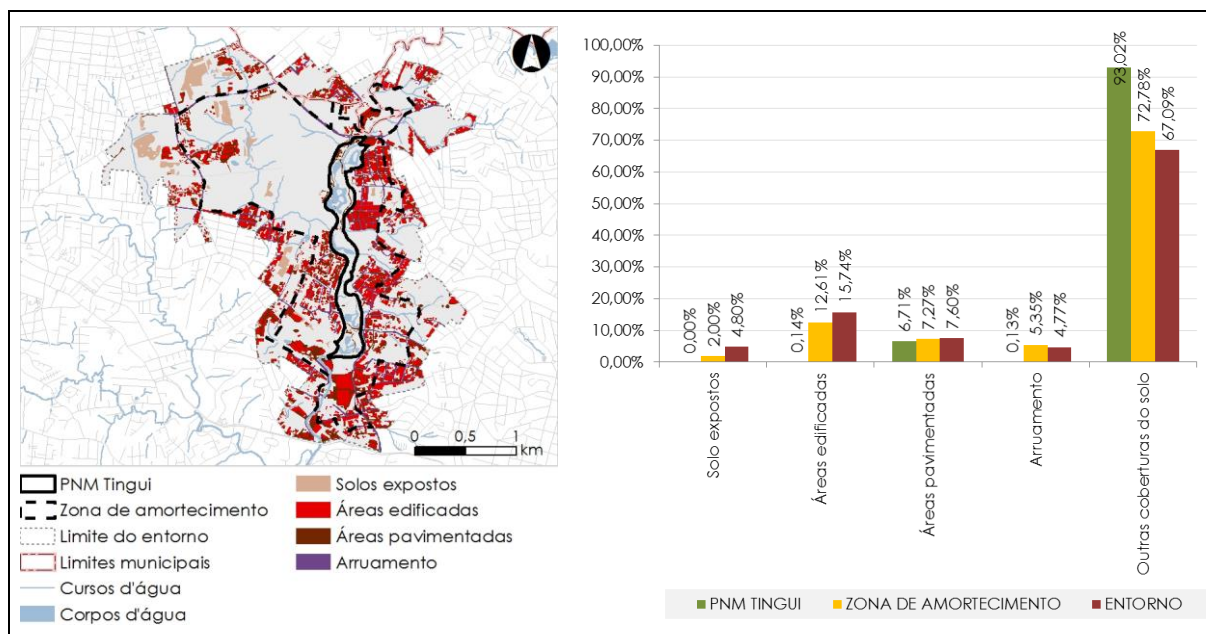


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Quanto aos componentes antrópicos (Figura 86), áreas construídas cobrem 6,97% do parque e estão relacionados principalmente às vias de circulação (veiculares, pedonais, ciclovias, pistas de cooper, trilhas pavimentadas) e a estruturas e equipamentos voltados à prática do lazer, recreação e esporte. Na zona de amortecimento, estão presentes ocupações urbanas, somando 25,23% de áreas edificadas, pavimentadas e arruamento. O mesmo pode ser observado no entorno, cuja superfície é coberta por elementos construídos em 28,12%. Também se verifica a existência de solo exposto, sendo 2,00% da ZA e 4,80% do entorno.

Figura 86: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de tipos de usos no solo do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

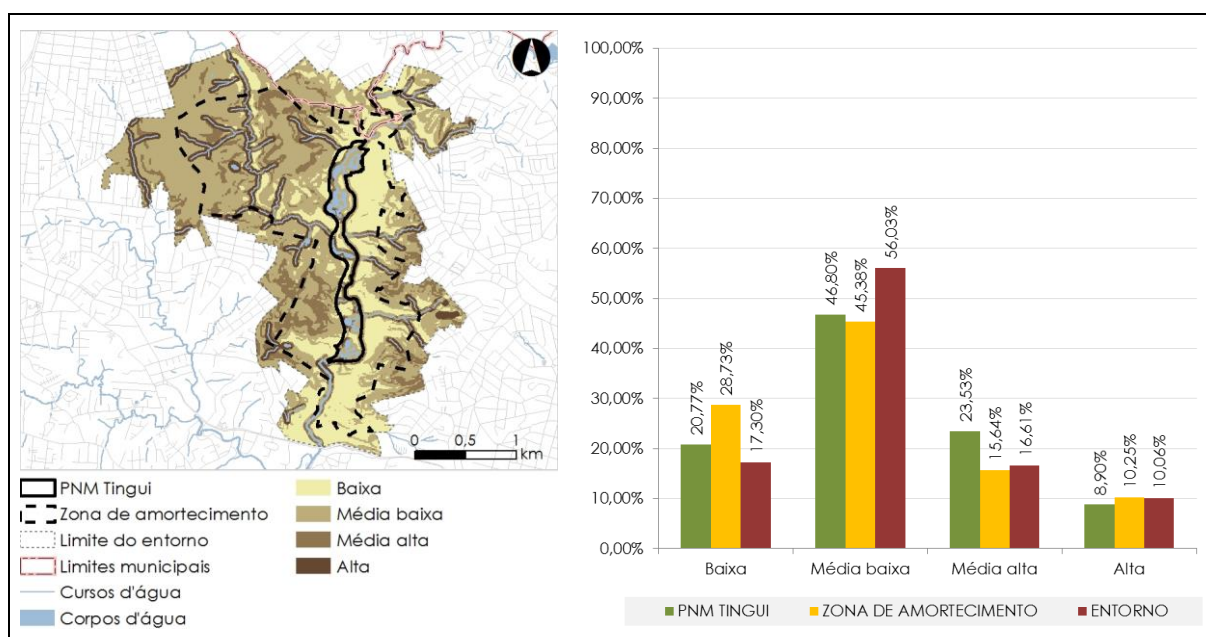


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Baseado nos resultados anteriores, identifica-se que, nesta área de estudo, predomina a média baixa suscetibilidade física (46,80% na UC; 45,38% na ZA; 56,03% no entorno). No PNM Tingui, tanto a classe alta (8,90%) quanto a média alta (23,53%) estão associadas às altas declividades e à presença de corpos hídricos. Na zona de amortecimento, essas classificações (15,64% de média alta; 10,25% de alta) estão relacionadas aos elevados níveis hipsométricos e inclinações, bem como a presença de cursos d'água. O mesmo ocorre no entorno com enquadramentos médio alto e alto em 16,61% e 10,06% da área, respectivamente (Figura 87).

Figura 87: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de suscetibilidade física do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

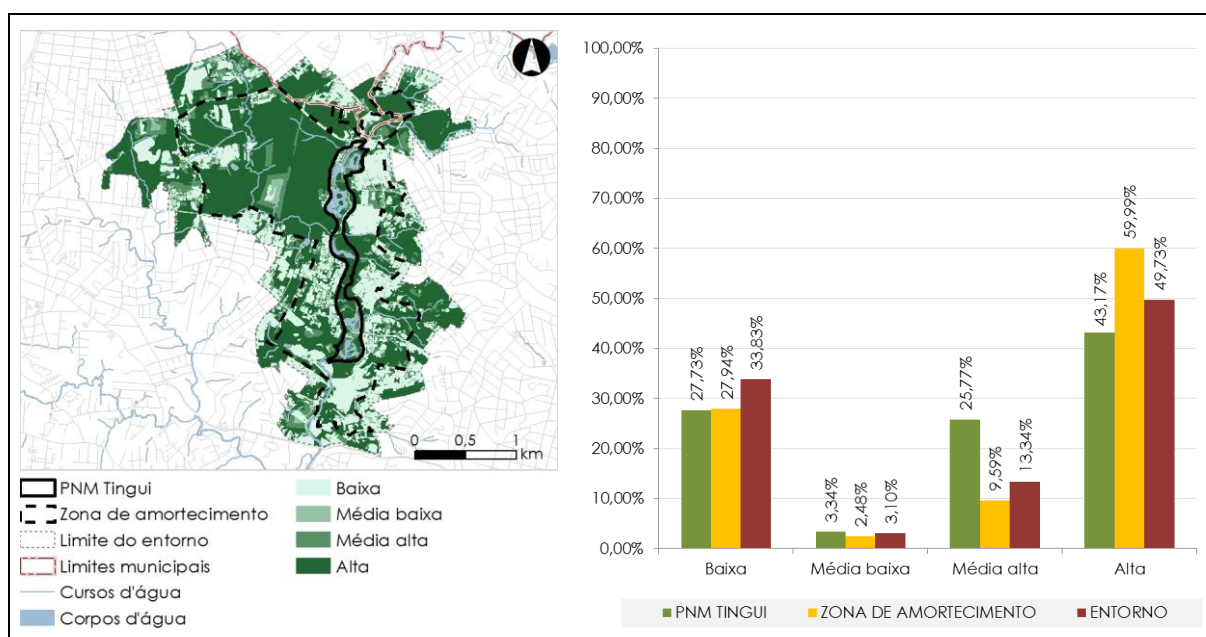


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Por sua vez, destaca-se o alto grau de fragilidade biológica (Figura 88), tanto na UC (43,17%), quanto na ZA (59,99%) e no entorno (49,73%), devido aos maciços florestais relevantes existentes na área investigada. A classe média alta compreende os outros 25,77% da unidade, enquanto a baixa é a segunda classificação que predomina na ZA (27,94%) e no entorno (33,83%).

Figura 88: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de fragilidade biológica do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

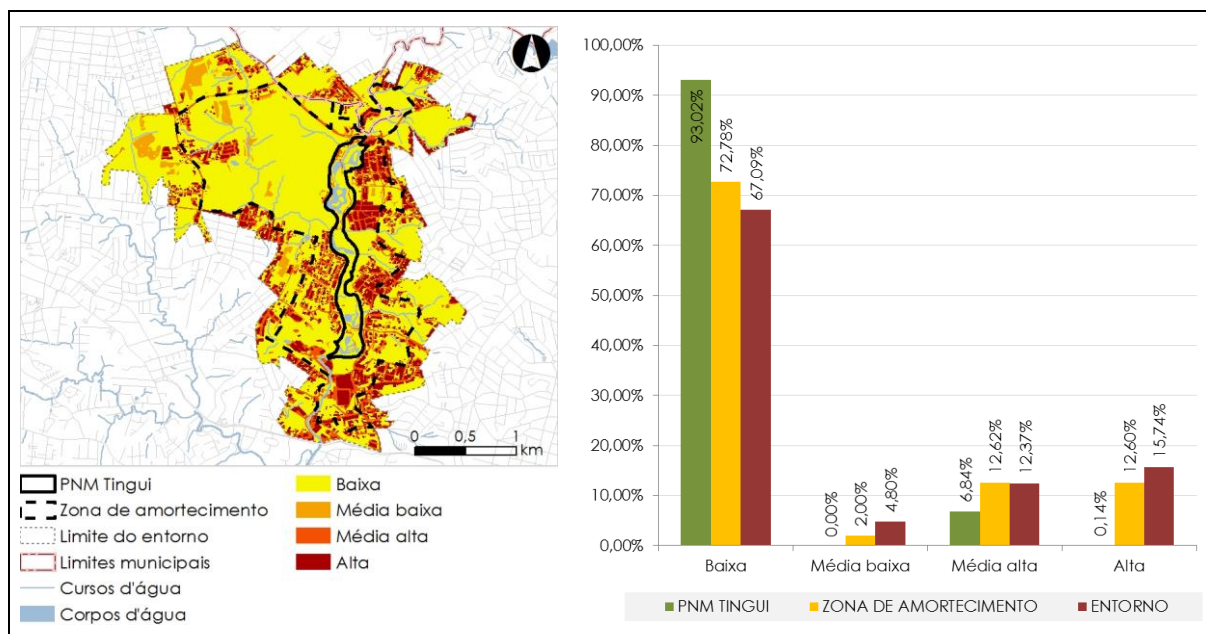


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Devido às características apresentadas anteriormente, a pressão antrópica no espaço investigado é baixa (93,02% para UC; 72,78% para ZA; 67,09% para entorno). Na ZA e no seu entorno, a classe alta (12,60% para ZA; 15,74% para entorno) é vinculada às áreas edificadas e a média alta (12,62% para ZA; 12,37% para entorno) deve-se ao arruamento e às superfícies pavimentadas (Figura 89).

Figura 89: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de pressão antrópica do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato

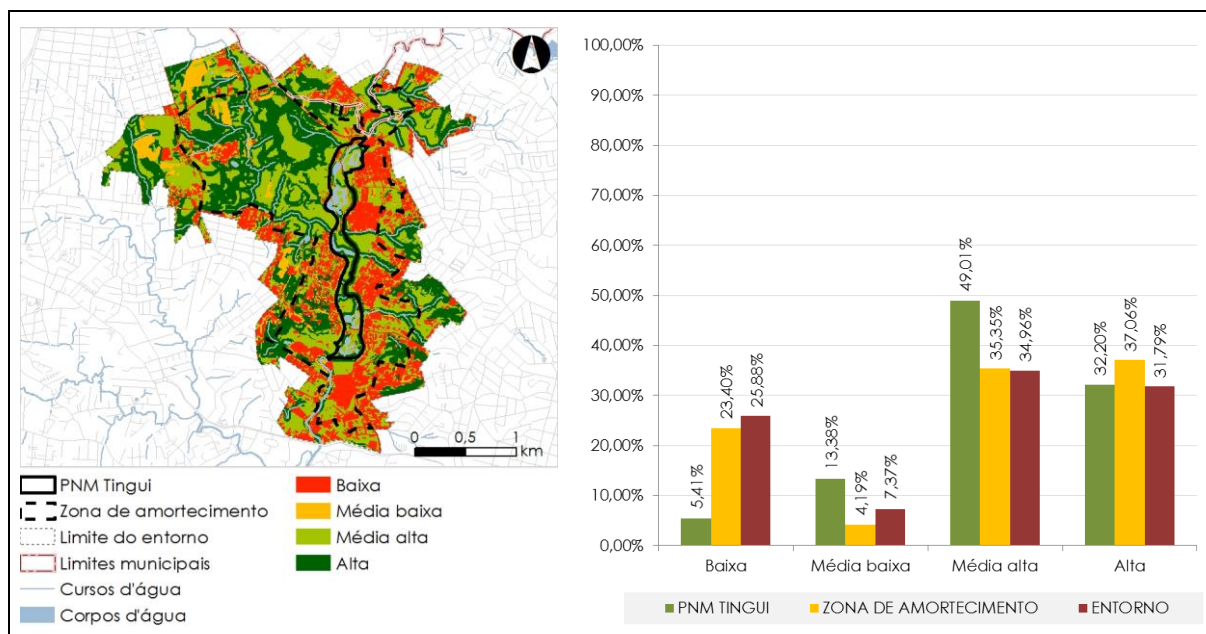


Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Da análise da vulnerabilidade ambiental (Figura 90), depreende-se que, no parque, predominam as classes média alta (49,01%) e alta (32,20%), devido, principalmente, aos seus componentes biológicos. Já na zona de amortecimento, prevalece a classificação alta (37,06%) e, em seguida, a média alta (35,35%). O entorno, por sua vez, apresenta média alta (34,96%) e alta vulnerabilidade ambiental (31,79%), tendo em vista seus aspectos físicos e biológicos, e baixo enquadramento (25,88%), especialmente onde há maior concentração de elementos construídos.

Figura 90: Mapa de caracterização e gráfico de proporcionalidade de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e sua zona de amortecimento e respectivo entorno imediato



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

De modo geral, a dinâmica funcional do PNM Tingui é qualificada por:

- predomínio de média baixa **susceptibilidade física** (46,80% para UC; 45,38% para ZA e 56,03% para entorno), devido à presença de relevo suave ondulado (SANTOS, 2004) e de rios que compõem a bacia do Rio Barigui, a qual abrange aproximadamente 35% da superfície de Curitiba (ECOTÉCNICA, 2009a);
- elevada **fragilidade biológica** (43,17% para UC; 59,99% para ZA e 49,73% para entorno), em função dos grandes fragmentos florestais e das áreas de vegetação não arbórea, as quais favorecem condições de conectividade da paisagem (METZGER, 2008);
- baixa **pressão antrópica** (93,02% para UC; 72,78% para ZA e 67,09% para entorno), tendo em vista que a maior parte da extensão da região estudada é coberta por áreas naturais (FORMAN, 1995);

- d) predominância de média alta (49,01% para UC; 35,35% para ZA e 34,96% para entorno) e alta **vulnerabilidade ambiental** (32,20% para UC; 37,06% para ZA e 31,79% para entorno), relacionadas, principalmente, às peculiaridades dos meios físico (Rio Barigui e seus afluentes) e biológico (remanescentes de Floresta com Araucária), importantes para a manutenção da biodiversidade da região e, portanto, mais suscetíveis às ameaças causadas pelas atividades humanas (PELLIZZARO, 2013).

A partir da análise individual dos componentes da paisagem e da vulnerabilidade ambiental das áreas de estudo, diagnostica-se que as dinâmicas funcionais são fundamentais à interpretação das alterações ocorridas ao longo do tempo, expostas na próxima subseção.

5.2 DINÂMICA TEMPORAL DAS ÁREAS DE ESTUDO

Nesta subseção, são interpretadas as alterações temporais das áreas em análise, a partir da leitura de componentes da paisagem urbana, constituindo a **base empírica-temporal** da pesquisa. Por meio de mapas e gráficos de usos do solo e outras coberturas da terra, bem como da vulnerabilidade ambiental, é feita a avaliação das modificações ocorridas, conforme disposto na subseção 2.5 da seção 2 – Estruturação metodológica, para cada unidade de conservação selecionada, sua zona de amortecimento e respectivo entorno.

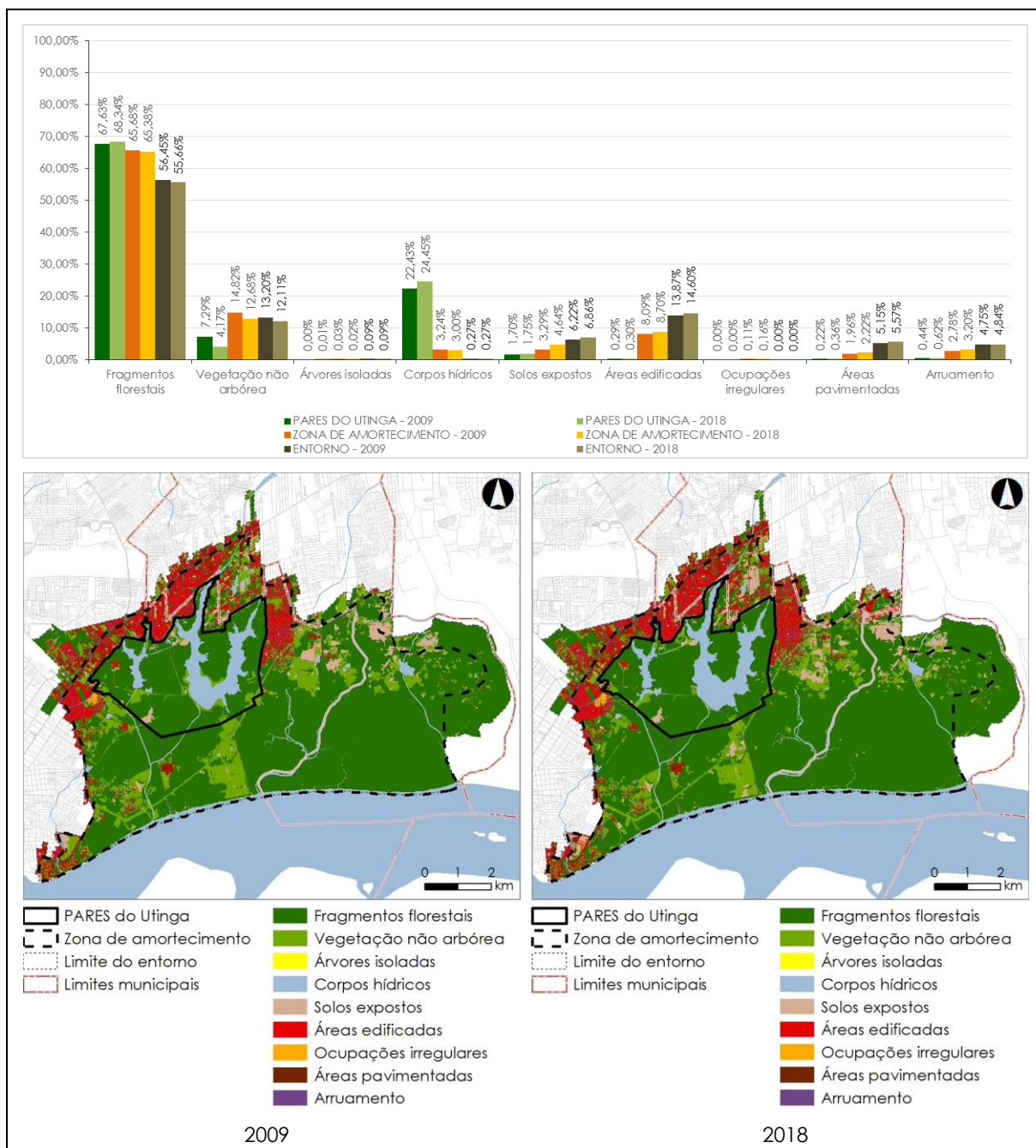
5.2.1 Região Norte: Parque Estadual do Utinga

Da análise temporal dos usos do solo e outras coberturas da terra (Figura 91), a partir dos mapas de 2009, correspondentes à imagem aérea de alta resolução mais próxima à elaboração do plano de manejo do parque (IMAZON, 2013), e de 2018, verifica-se que a UC teve pequeno aumento de recobrimento de árvores (de 67,63%, em 2009, para 68,34%, em 2018, com diferença de 0,71%) e diminuição da vegetação não arbórea (de 7,29%, em 2009, para 4,17%, em 2018, com diferença de -3,12%). O mesmo processo ocorreu na zona de amortecimento, que teve as formações arbustiva e herbácea reduzida de 14,82%, em 2009, para 12,68% em 2018 (diferença de -2,14%). No entorno, por outro lado, tanto os fragmentos florestais quanto as áreas de campos naturais diminuíram no mesmo período (-0,79% e -1,09%, respectivamente).

Destaca-se, ainda, o aumento de solo exposto tanto na zona de amortecimento (de 3,29%, em 2009, para 4,64%, em 2018, com diferença de 1,35%) quanto no seu entorno (de 6,22%, em 2009, para 6,86%, em 2018, com diferença de 0,64%), possivelmente resultante de processos erosivos e da ação antrópica (IMAZON, 2013). Por sua vez, nota-se o previsível acréscimo de áreas construídas no interstício temporal considerado, correspondente a 1,34% na ZA e a 1,24% no entorno.

Com base na Figura 92, observa-se, no período de 2009 a 2018, pequenas alterações da vulnerabilidade ambiental do PARES do Utinga, como o aumento da classe alta (de 45,70%, em 2009, para 47,86%, em 2018, com diferença de 2,16%) e, em contrapartida, a diminuição dos demais enquadramentos. Na sua zona de amortecimento, nota-se a elevação de 2,66% da classificação baixa e de 0,35% da média alta. No entorno, foi constatada a queda de -2,13% da média alta.

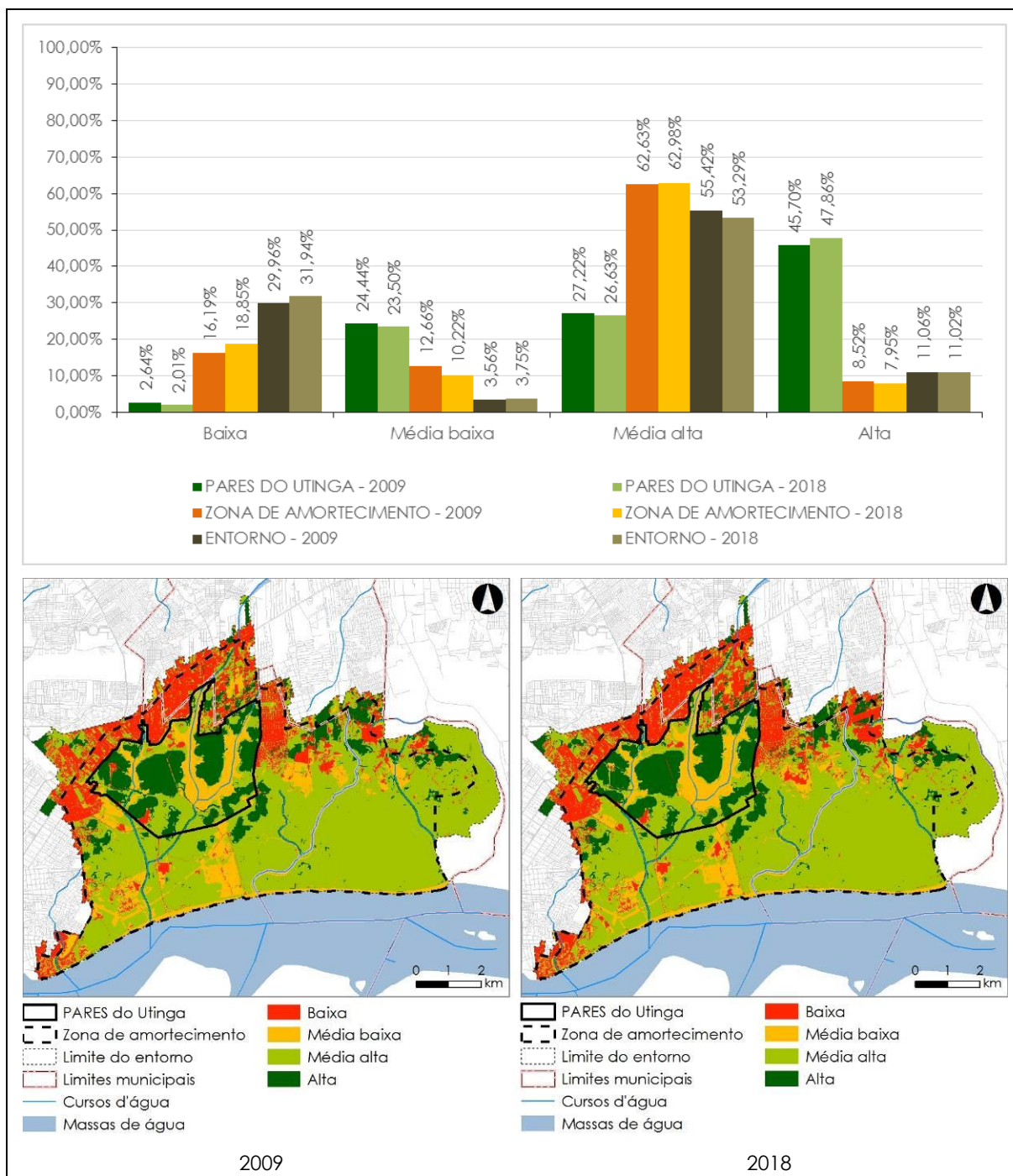
Figura 91: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de tipos de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e SEMA (2013).

Nota: Ver mapas em detalhe no Apêndice A.

Figura 92: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018

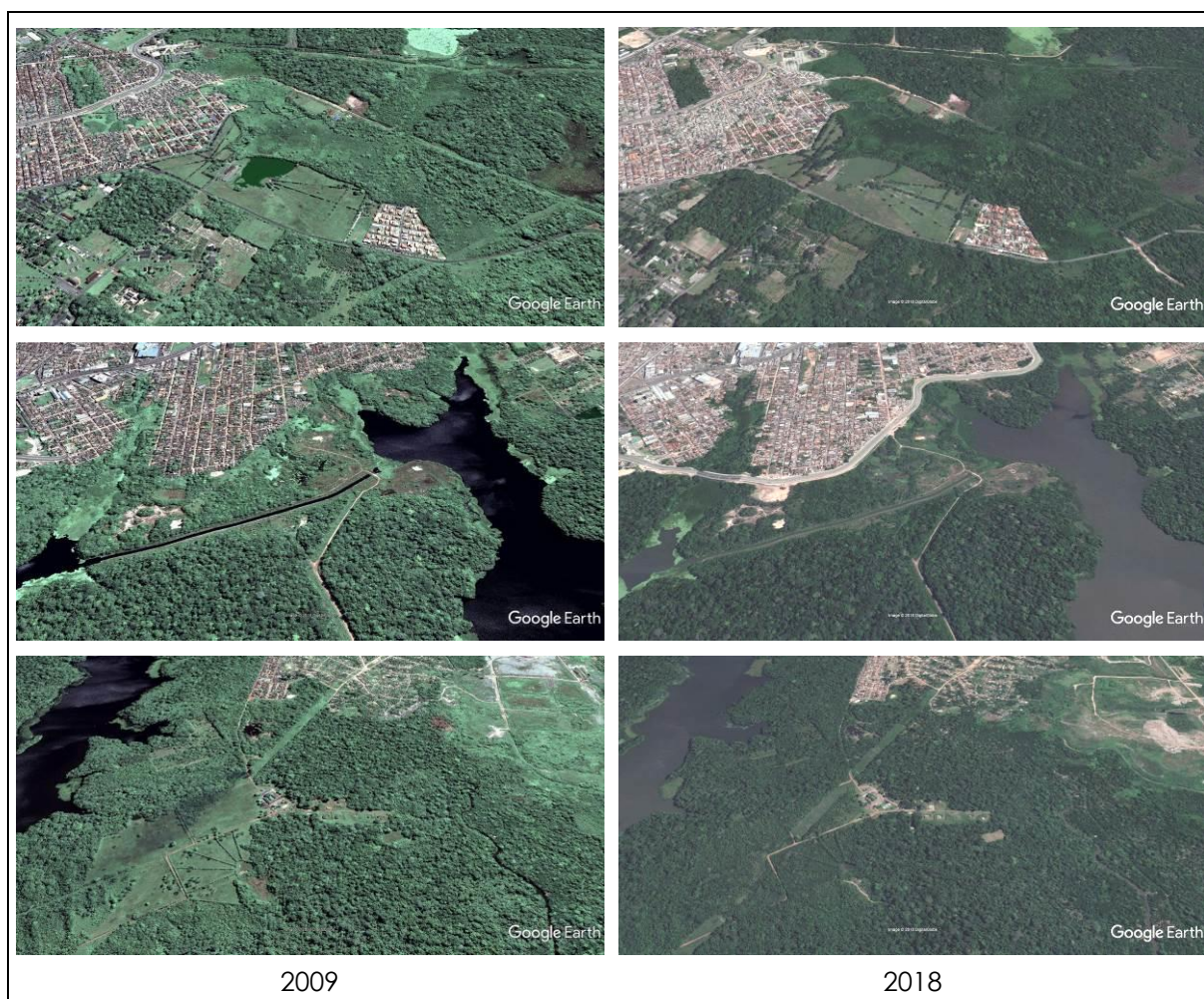


Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e SEMA (2013).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice A.

Diante dos resultados apresentados acima, observa-se que as qualidades físicas e biológicas da UC foram parcialmente preservadas, revelando a importância da zona de amortecimento, neste caso, da APA da Região Metropolitana de Belém (Figura 93), tendo em vista que a pressão sobre os recursos hídricos é intensificada conforme a expansão e o crescimento da cidade (BRITO, 2009).

Figura 93: Vistas aéreas parciais do Parque Estadual (PARES) do Utinga e da sua zona de amortecimento (ZA – Área de Proteção Ambiental – APA – da Região Metropolitana de Belém) nos anos de 2009 e 2018



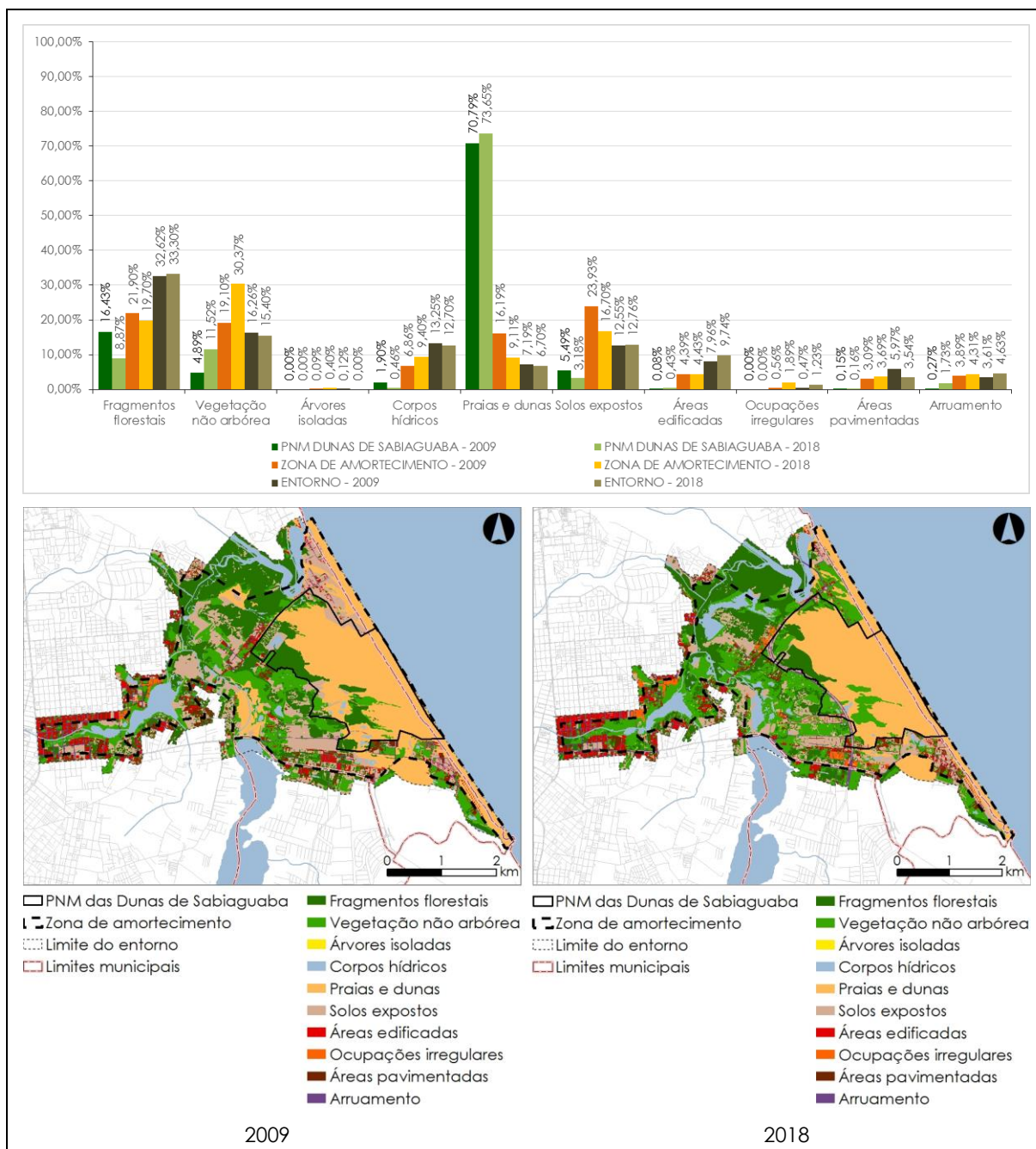
Fonte: GOOGLE EARTH (2009a; 2018a)

Vale destacar que um estudo realizado em 2009 acerca da gestão ambiental do PARES do Utinga revelou que esta UC vinha sendo “fortemente castigada pela destruição do seu ecossistema, em grande parte pela desordenada ocupação em sua área” (BRITO, 2009, p.59). Nesse contexto, relaciona-se o aumento da classe de alta vulnerabilidade ambiental do parque tanto ao estabelecimento do seu plano de manejo, em 2013, que definiu a organização e a execução das ações estratégicas, quanto à atuação do conselho gestor, a partir de 2015 (BRITO, 2009).

5.2.2 Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba

Da interpretação dos mapas de 2009, referentes à imagem aérea de alta resolução mais próxima à produção do plano de manejo da UC (SEMAM, 2010), e de 2018 (Figura 94), nota-se a queda do recobrimento de árvores tanto na UC (de 16,43%, em 2009, para 8,87%, em 2018, com diferença de -7,56%), sendo substituídas, principalmente, por vegetação não arbórea, a qual teve aumento de 6,63%. O mesmo ocorreu na sua zona de amortecimento, onde se verifica a redução de fragmentos florestais (de 21,90%, em 2009, para 19,70%, em 2018, com diferença de -2,19%), e o acréscimo de 11,27% de arbustos e forrações.

Figura 94: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018d), IBGE (2018) e SEMAM (2010).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

Vale destacar que, na ZA, apesar da diminuição de solo exposto (de 23,93%, em 2009, para 16,70%, em 2018, com diferença de $-7,23\%$), também houve a contração de praias e dunas (de 16,19% para 9,11%, com diferença de $-7,08\%$). O entorno da ZA não apresentou alterações significativas nos usos do solo e outras coberturas da terra no interstício temporal considerado. A queda de vegetação arbórea no interior da UC e na ZA e, em contrapartida, o aumento de áreas pavimentadas, estão relacionados, principalmente, à construção da ponte sobre o Rio Cocó, que liga a Praia do Futuro à Sabiaguaba (Figura 95).

Figura 95: Vistas aéreas parciais do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas da Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) na região da ponte sobre o Rio Cocó nos anos de 2009 e 2018



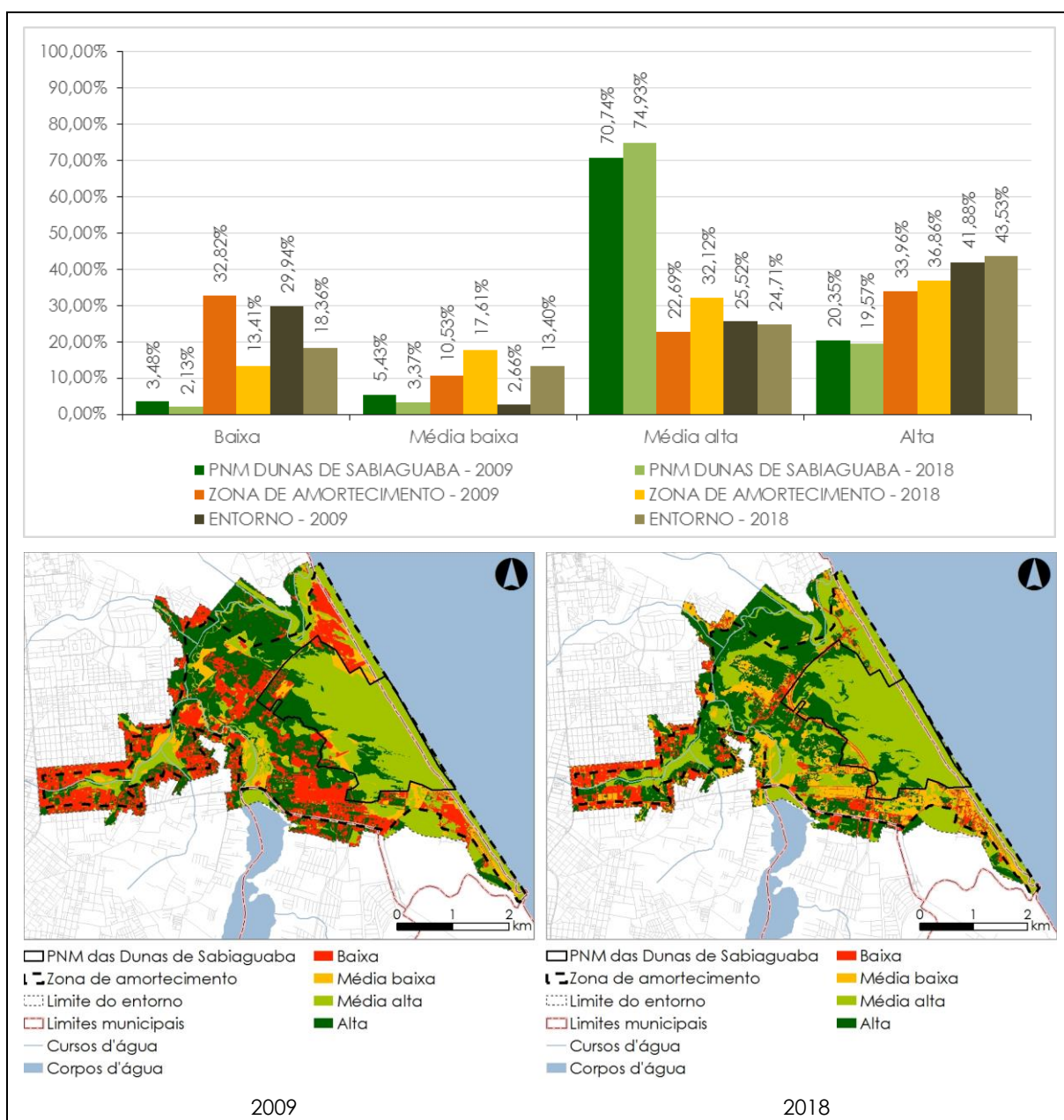
Fonte: GOOGLE EARTH (2009d; 2018d)

Como pode ser observado na Figura 96, constata-se o aumento da média alta vulnerabilidade ambiental da UC (de 70,74%, em 2009, para 74,93%, em 2018, com diferença de 4,19%) e diminuição das outras classes. Na sua ZA, destaca-se a queda da classificação baixa em $-19,41\%$ e elevação das demais (7,08% para média baixa; 9,43% para média alta; 2,90% para alta). No entorno, também se verifica a diminuição em 11,58% do baixo enquadramento e o aumento em 10,74% do média baixo.

Quase a totalidade do sistema ambiental de Fortaleza foi afetada pela expansão da ocupação urbana, sendo as dunas móveis protegidas pela UC investigada, um dos seus últimos remanescentes (DANTAS; COSTA; ZANELLA, 2016).

Assim, o PNM das Dunas de Sabiaguaba tem papel essencial na preservação do ecossistema da planície litorânea, assim como a sua zona de amortecimento, já que minimiza os impactos negativos sobre a área protegida.

Figura 96: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em ANA (2018), Google Earth (2018d), IBGE (2018) e SEMAM (2010).

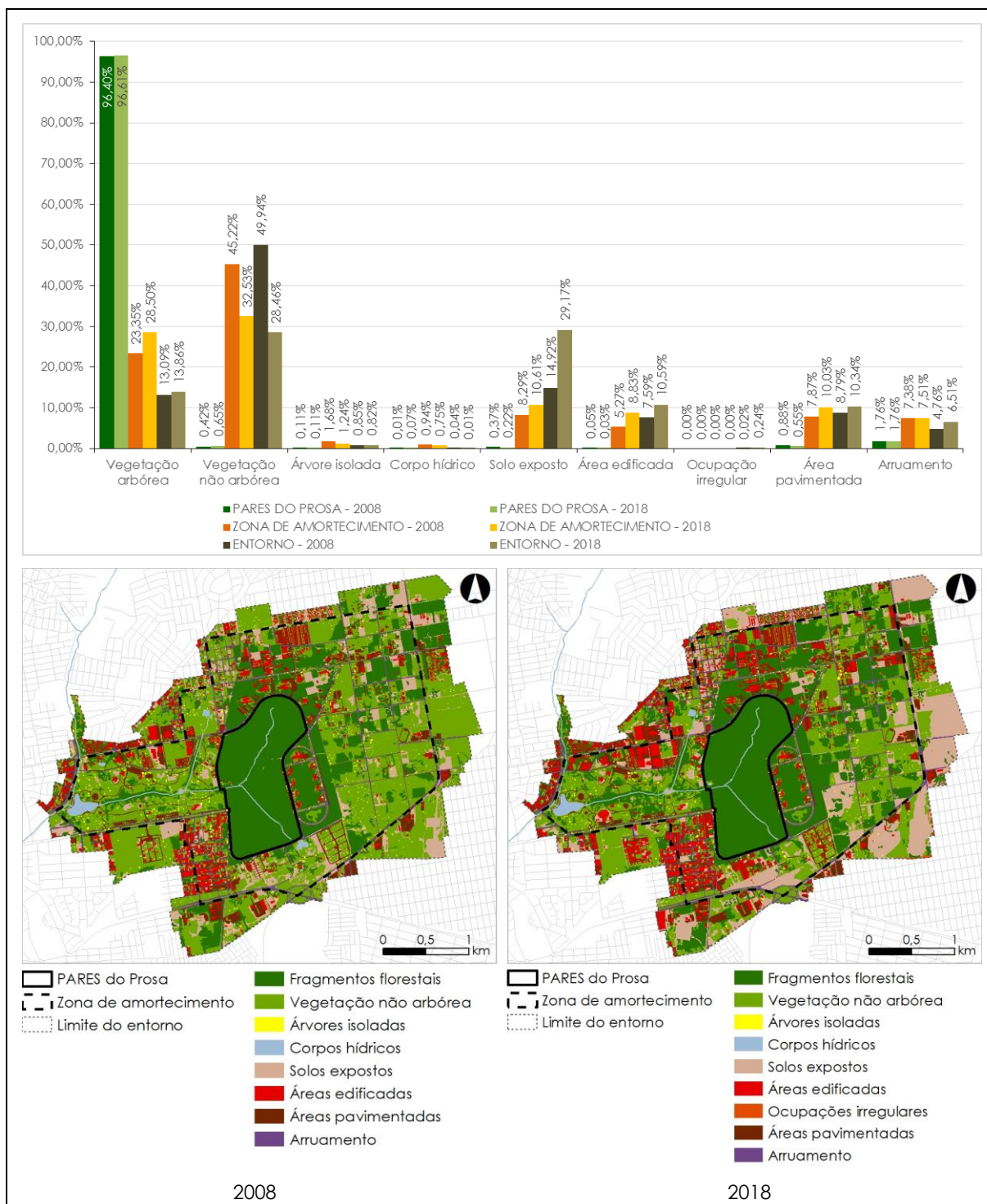
Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice B.

5.2.3 Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa

Com base nos mapas de 2008, relativos à imagem aérea de alta resolução mais próxima à concepção do plano de manejo da UC (IMASUL, 2011), e de 2018, depreende-se que a cobertura de árvores e os usos do solo permaneceram praticamente inalterados no seu interior (Figura 97). Já na zona de amortecimento, houve diminuição de vegetação não arbórea (de 45,22%, em 2008, para 32,53%, em 2018, com diferença de -12,69%), a qual foi substituída por elementos construídos (de 20,53%, em 2008, para 26,37%, em 2018, com diferença de 5,84% – Figura 98). Sua retirada resultou na ampliação de solos expostos (de 8,29%, em 2008, para 10,61%, em 2018, com diferença de 2,32% – Figura 99) e, em alguns casos, na sua transformação em massas vegetais de maior porte (de 23,35%, em 2008, para 28,50%, em 2018, com diferença de 5,14% – Figura 100). O entorno da ZA não apresentou alteração na quantidade de fragmentos florestais, porém teve queda significativa de elementos arbustivos e herbáceos (de 49,94%, em 2008, para 28,46%, em 2018, com diferença de -21,49%), em paralelo ao acréscimo de 14,25% de solo exposto. As áreas construídas, por sua vez, aumentaram 6,53% no período analisado.

Diante desse quadro, nesse interstício, não são observadas alterações significativas com relação à vulnerabilidade ambiental da unidade de conservação (Figura 101). Na ZA, porém, houve redução de 8,54% de áreas de classe média alta e aumento de 6,53% de média baixa, devido ao incremento de espaços destinados às atividades urbanas em função da diminuição de vegetação não arbórea. O mesmo é observado no entorno da zona de amortecimento, que teve ampliação de 13,12% da média baixa e queda de -14,09% da média alta.

Figura 97: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2008 e 2018



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b) e SEMADUR (2018).
 Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

Figura 98: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por elementos construídos na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018



Fonte: GOOGLE EARTH (2008b; 2018b)

Figura 99: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por solo exposto na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018



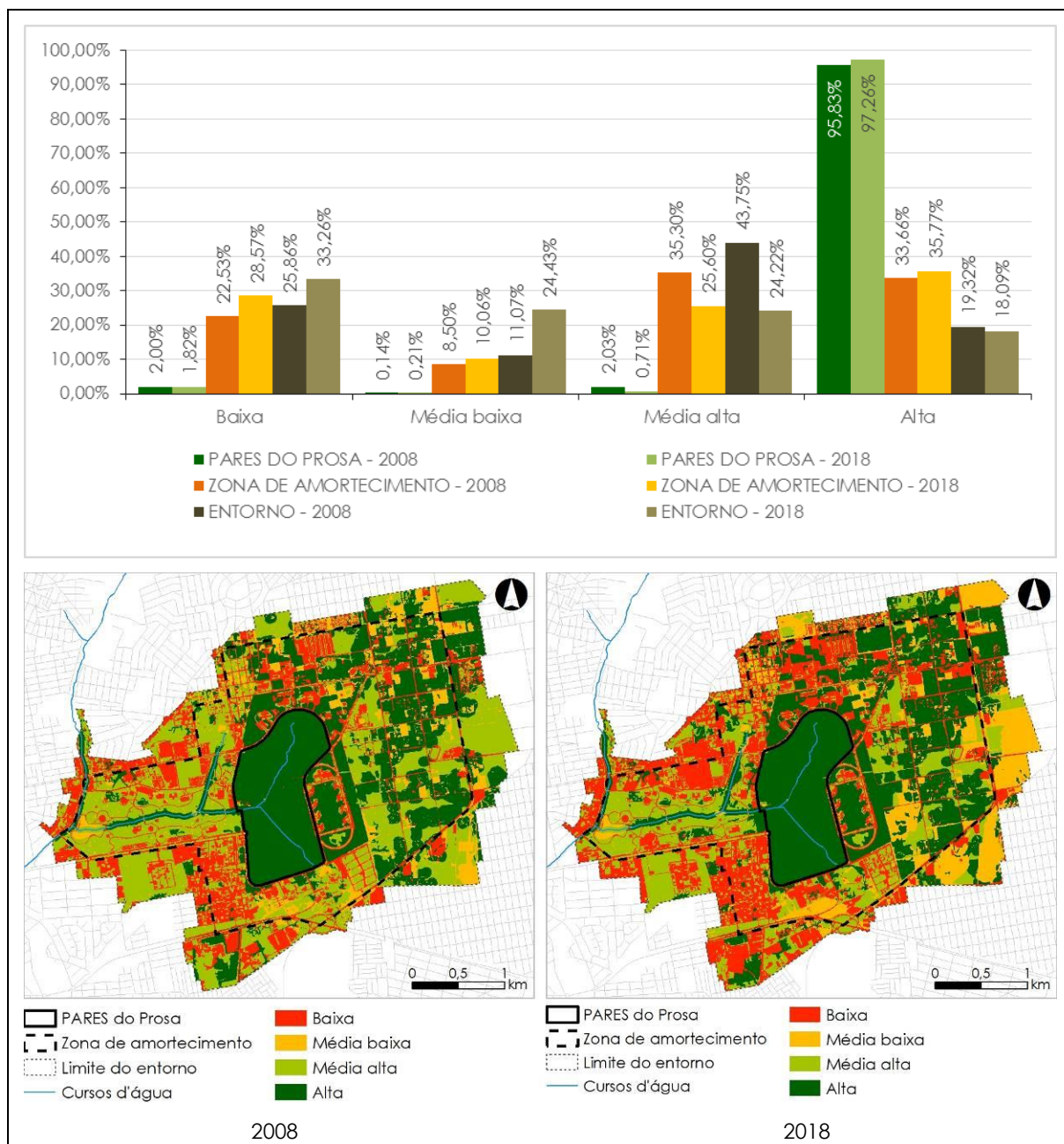
Fonte: GOOGLE EARTH (2008b; 2018b)

Figura 100: Vistas aéreas parciais da substituição de vegetação não arbórea por arbórea na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa no período de 2008 a 2018



Fonte: GOOGLE EARTH (2008b; 2018b)

Figura 101: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Prosa e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2008 e 2018



Fonte: Elaborada com base em Google Earth (2018b) e SEMADUR (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice C.

A partir desses resultados, identifica-se a preservação das qualidades físicas e biológicas da UC. Nesse contexto, é observada a importância da ZA, levando em conta que as ações antrópicas são consideradas os principais agentes modificadores dos ambientes naturais (PELLIZZARO, 2013).

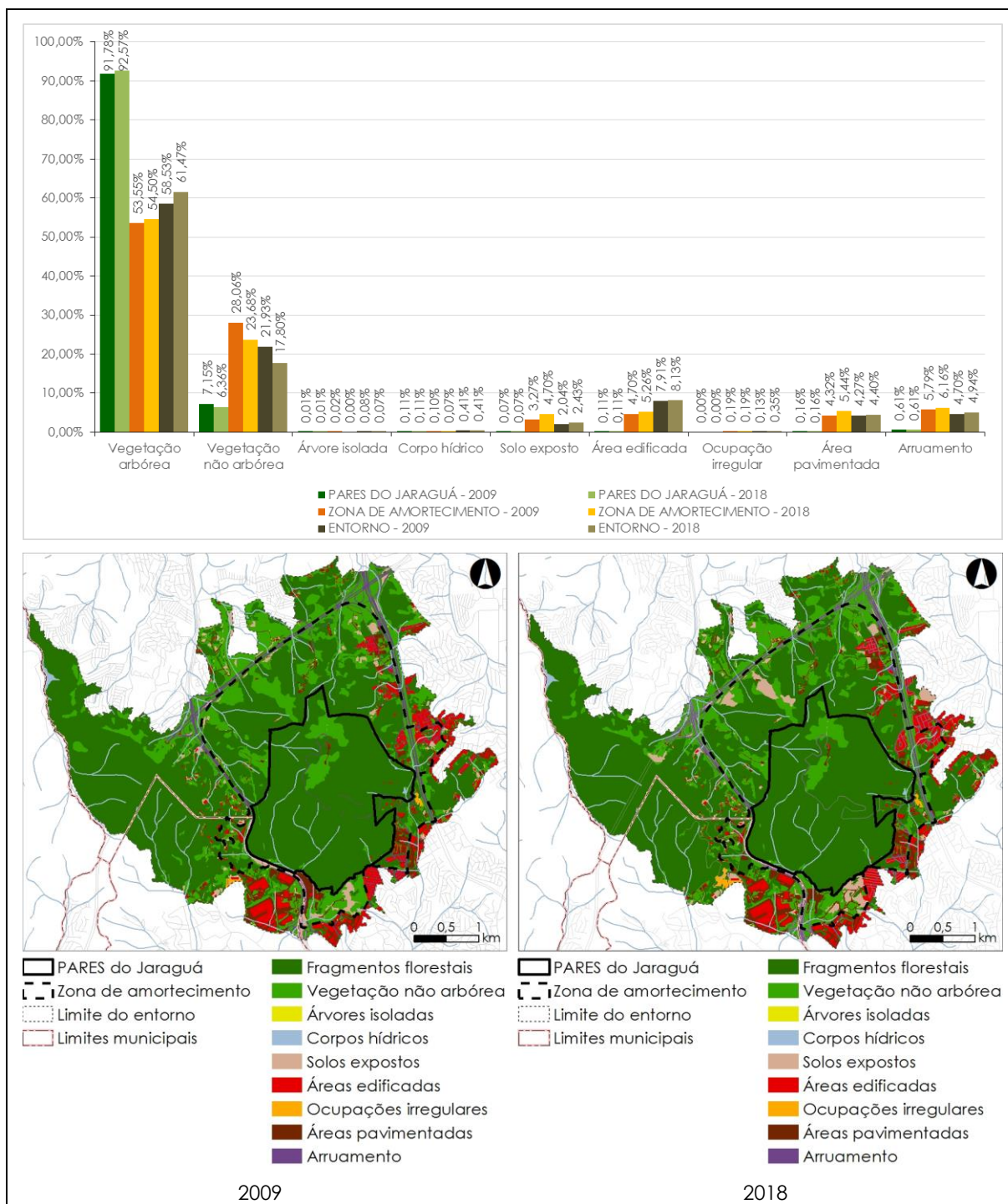
A proximidade entre áreas naturais protegidas e cidades vem aumentando; conseqüentemente, crescem também potenciais interações. Nesta análise, são constatados efeitos positivos, como garantia de serviços ecossistêmicos promovidos pela unidade de conservação, promoção de espaço para visitação e contato com a natureza, dentre outros (MCDONALD et al., 2009). Por sua vez, podem ser observados impactos negativos relacionados à impermeabilização do solo, relacionada à expansão de áreas construídas, "contribuindo para o aumento na frequência de alagamentos e enxurradas próximos aos canais de drenagem" (MACEDO; MASSON; PEREIRA; 2015, p.7544).

5.2.4 Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá

Pelos mapas dos anos de 2009, concernentes à imagem aérea de alta resolução mais próxima à elaboração do plano de manejo da UC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010) e de 2018, percebe-se que as quantidades de cobertura de árvores e de usos do solo permaneceram praticamente inalteradas (Figura 102). A zona de amortecimento também apresentou poucas mudanças, sendo a diminuição de -4,38% de vegetação não arbórea a mais significativa. Já no entorno da ZA, nota-se a perda de -4,12% desta tipologia vegetal e o aumento da massa florestal (de 58,53%, em 2009, para 61,47%, em 2018, com diferença de 2,94%). O pequeno acréscimo de 0,80% de áreas construídas pode ser associado ao fato de ser uma região de urbanização já consolidada e com restrições previstas nos planos diretores municipais e respectivos zoneamentos de uso e ocupação do solo de Osasco (2004; 1978) e São Paulo (2014; 2016).

Como pode ser observado na Figura 103, são verificadas poucas alterações da vulnerabilidade ambiental do PARES do Jaraguá no período de 2009 a 2018, como elevação do enquadramento alto em 0,57% e, em contrapartida, a queda dos demais. Na sua zona de amortecimento, destaca-se o aumento de 0,57% da classe alta, em paralelo à diminuição de -0,58% da média alta e de -3,40% da média baixa. O mesmo é constatado no entorno da ZA, que teve ampliação de 1,06% da alta e redução de -3,04% da média baixa.

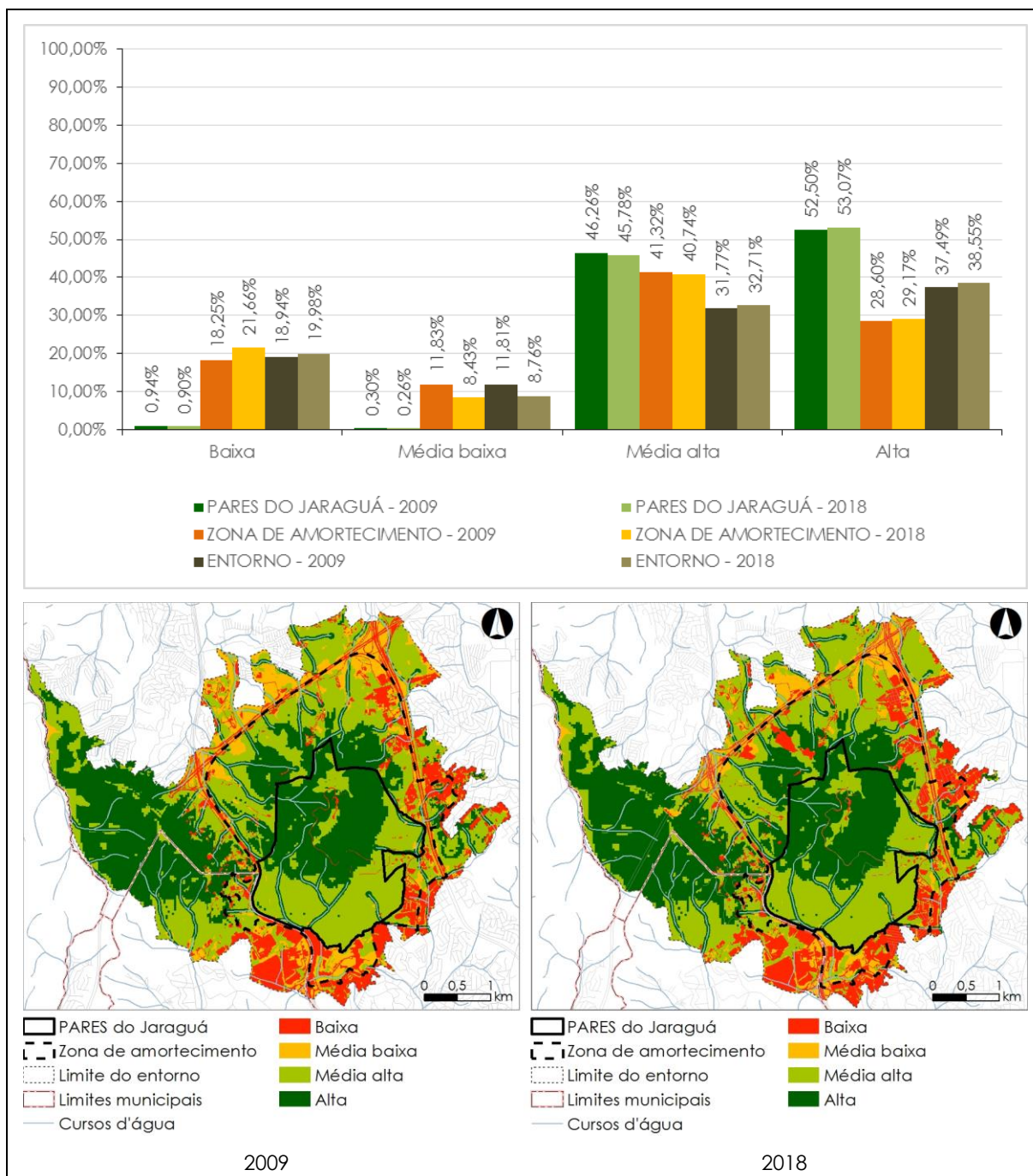
Figura 102: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

Figura 103: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018

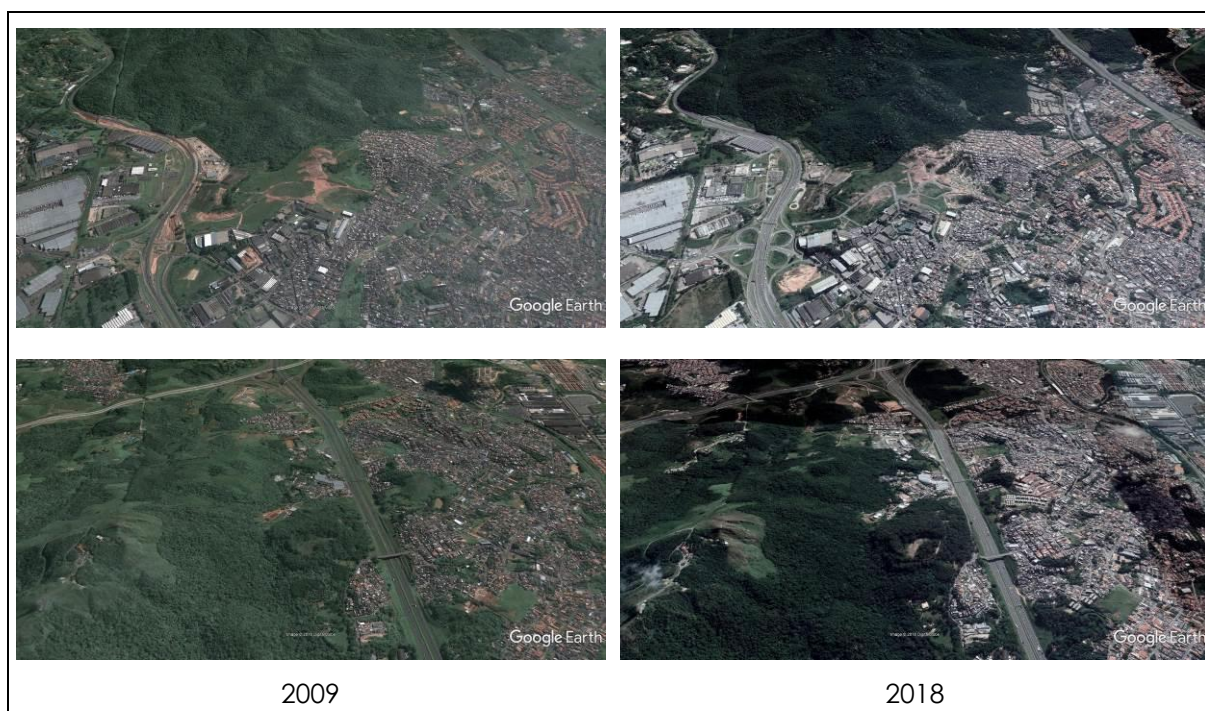


Fonte: Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice D.

No estado de São Paulo, “grande parte das formações florestais é representada por fragmentos protegidos na forma de unidades de conservação” (RARES; BRANDIMARTE, 2014, p.112). Assim, principalmente por estar inserido em contexto caracterizado por alto grau de urbanização (Figura 104), o Parque Estadual do Jaraguá desempenha papel fundamental na manutenção de serviços ecossistêmicos.

Figura 104: Vistas aéreas parciais do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e da sua zona de amortecimento (ZA) nos anos de 2009 e 2018



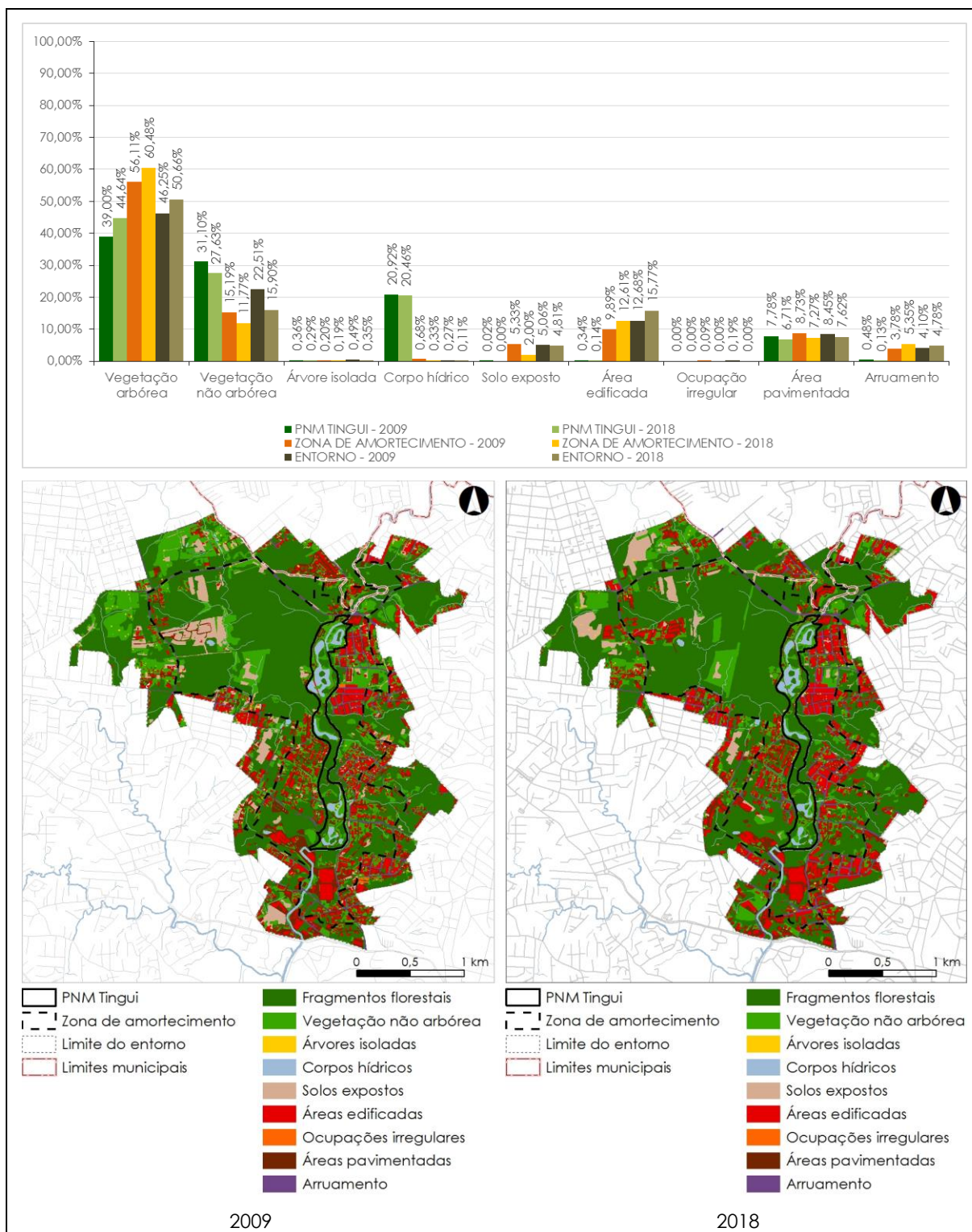
Fonte: GOOGLE EARTH (2009e; 2018e)

Essa também é a realidade da sua ZA, enquanto barreira de impactos negativos sobre a UC. Para Forman (1995), uma das alternativas para minimizar os danos antrópicos sobre áreas naturais protegidas é justamente gerenciando a porção de borda da ANP, sendo esta uma das funções da zona de amortecimento.

5.2.5 Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui

A partir dos mapas de 2009, pertinentes à imagem aérea de alta resolução mais próxima à elaboração do plano de manejo da UC (ECOTÉCNICA, 2009), e de 2018, diagnosticou-se aumento da cobertura de árvores (de 39,00%, em 2009, para 44,64%, em 2018, com diferença de 5,64%) e diminuição da vegetação não arbórea em -3,47%. Os usos do solo permaneceram praticamente inalterados no seu interior (Figura 105). O mesmo ocorreu na zona de amortecimento, onde o recobrimento florestal subiu 4,37% e, em contrapartida, o revestimento por componentes arbustivos e herbáceos diminuiu de 15,19%, em 2009, para 11,77%, em 2018, com diferença de -3,42%, sendo substituído por elementos construídos (de 22,49%, em 2009, para 25,23%, em 2018, com diferença de 2,74%). O entorno da ZA também apresentou elevação na extensão de massas de árvores (de 46,25%, em 2009, para 50,66%, em 2018, com diferença de 4,41%) e queda da vegetação não arbórea (de 22,51%, em 2008, para 15,90%, em 2018, com diferença de -6,61%). As áreas edificadas, por sua vez, aumentaram 3,10% no período analisado (Figura 106).

Figura 105: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de usos do solo e outras coberturas da terra do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

Figura 106: Vistas aéreas parciais do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) nos anos de 2009 e 2018



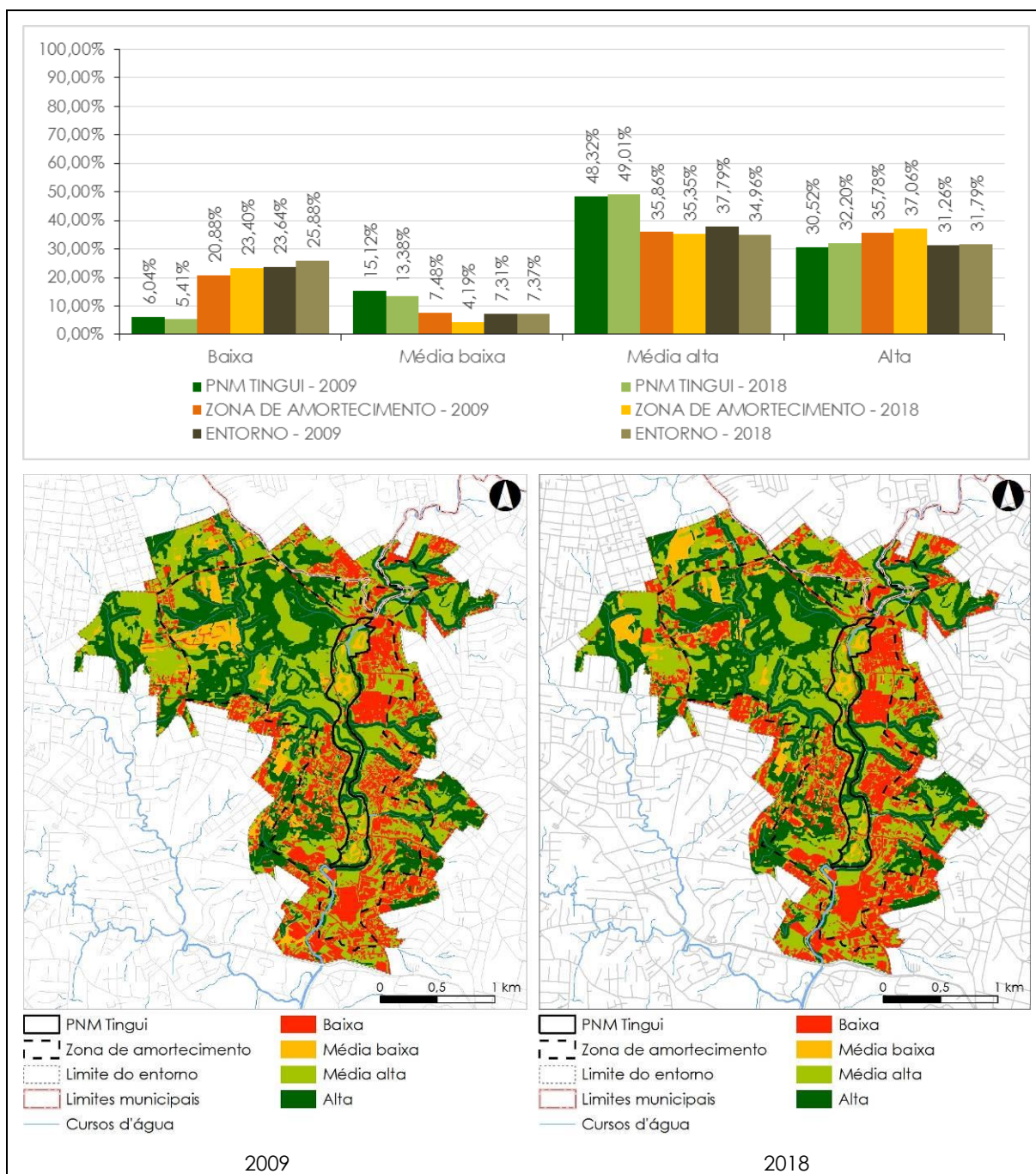
Fonte: GOOGLE EARTH (2009c; 2018c)

Por decorrência, nesse interstício, registra-se, no PNM Tingui, o aumento de 1,69% da classe de alta vulnerabilidade ambiental e, no sentido inverso, a queda da média baixa (de 15,12%, em 2009, para 13,38%, em 2018, com diferença de -1,74%). Na zona de amortecimento, houve elevação da alta (de 35,78%, em 2009, para 37,06%, em 2018, com diferença de 1,28%) e diminuição da média baixa (de 7,48%, em 2009, para 4,19%, em 2018, com diferença de -3,29%). No entorno, por sua vez, averigua-se a redução da categoria média alta (de 37,79%, em 2009, para 34,96%, em 2018, com diferença de -2,83%) e expansão do enquadramento baixo (de 23,64%, em 2009, para 25,88%, em 2018, com diferença de 2,25%) (Figura 107).

A partir desses resultados, identifica-se que as características físicas e biológicas do PNM Tingui foram preservadas. Nesse cenário, destaca-se, novamente, a importância da zona de amortecimento, cuja "função é arrefecer os efeitos das atividades existentes capazes de influenciar a UC, estabelecendo limitações à sua ocupação" e promovendo a convivência harmônica entre a população e as unidades de conservação (NEVES, 2012, p.146).

As dinâmicas funcionais e temporais antes abordadas possibilitam a avaliação unificada do conjunto dessas características. Os resultados integrados, oriundos deste processo, são detalhados na continuidade da dissertação.

Figura 107: Gráfico de proporcionalidade e mapa de caracterização de classes de vulnerabilidade ambiental do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e da sua zona de amortecimento (ZA) e respectivo entorno imediato para os anos de 2009 e 2018



Fonte: Elaborada com base em Ecotécnica (2009b), Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018).

Nota: Ver mapa em detalhe no Apêndice E.

5.3 DINÂMICA INTEGRADA DOS ESPAÇOS DE REFERÊNCIA

Esta subseção constitui a **base empírica-relacional**, que confronta os fatores funcionais e as alterações temporais com a legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo, principalmente aquela pertinente aos planos diretores municipais (PDMs), conforme exposto nas subseções anteriores e cujos procedimentos são explicitados na subseção 2.6 – Base empírica-relacional – da seção 2 – Estruturação metodológica.

5.3.1 Região Norte: Parque Estadual do Utinga

O atual PDM de Belém foi aprovado por meio da Lei Municipal Nº 8.655, de 30 de julho de 2008. Em suas primeiras linhas, elenca a sustentabilidade e a função social da propriedade urbana, abrangendo a “utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente” e a “preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental do Município”, dentre os princípios fundamentais para a execução da Política Urbana (BELÉM, 2008, Artigo 3º, Inciso II).

O PDM também aborda o Plano Municipal de Gestão Ambiental Integrada, cujas diretrizes são:

- I – organizar e utilizar, de forma adequada, o solo municipal com vistas a compatibilizar sua ocupação com as condições exigidas à conservação e melhoria da qualidade ambiental da cidade;
- II – viabilizar atividades socioeconômicas compatíveis com o desenvolvimento sustentável, valorizando a paisagem e a proteção do meio físico, como elemento fundamental da paisagem urbana;
- III – recuperar áreas degradadas, livres ou ocupadas, potencializando as suas qualidades materiais e imateriais para que possam ser incorporadas a unidades de paisagem;
- IV – promover o manejo da vegetação urbana de forma a garantir a proteção das áreas de interesse ambiental e a diversidade biológica natural;
- V – considerar a paisagem urbana e os elementos naturais como referências para a estruturação do território;
- VI – implementar o Sistema Municipal de Áreas Verdes e de Lazer;
- VII – criar mecanismos de incentivo à manutenção de áreas particulares de patrimônio natural preservadas (BELÉM, 2008, Artigo 56).

O mencionado Sistema Municipal de Áreas Verdes e de Lazer é composto por significativos espaços com vegetação, parques e unidades de conservação; áreas de preservação permanente (APPs) que integram as bacias hidrográficas locais; espaços públicos e privados, em situação de degradação ambiental, e naturais preservados em função da existência de populações tradicionais (BELÉM, 2008). Tem-se, ainda, o Plano Municipal de Arborização Urbana, que objetiva "estabelecer um processo de planejamento permanente, diagnósticos, preservação, manejo e implantação da arborização no sistema viário e nas áreas verdes" (BELÉM, 2008, Artigo 61).

De acordo com o Artigo 74 do PDM, o ordenamento territorial visa ao planejamento e ao desenvolvimento urbanístico, bem como à distribuição espacial da população e das atividades econômicas, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento da malha urbanizada e seus efeitos negativos sobre o meio. Vale destacar que o plano diretor cita que "a rede hídrica da cidade, formada pelos cursos e corpos d'água" é expressamente considerada "como o mais importante sistema estruturador do ordenamento territorial". Da mesma forma, julga os maciços vegetais fundamentais para "assegurar o patrimônio natural existente e promover o equilíbrio do ecossistema urbano" (BELÉM, 2008, Artigo 77, Incisos I e II).

O município é dividido em duas macrozonas: a do Ambiente Urbano (MZAU), correspondente às áreas urbanizadas do território, e subdividida em sete zonas; e a do Ambiente Natural (MZAN), concernente aos espaços não urbanizados e à Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém (APA da Região Metropolitana de Belém), composta por três zonas (BELÉM, 2008).

A MZAN tem como objetivos preservar, proteger e recuperar os recursos naturais do município; promover o desenvolvimento socioeconômico e ambiental das ilhas, garantindo a sua sustentabilidade; e propiciar a melhoria das condições de acessibilidade e habitabilidade. De acordo com o disposto no PDM, nesta macrozona somente poderão ser desenvolvidas atividades ligadas a:

- I – agricultura, em pequena escala ou de produção familiar;

- II – extrativismo vegetal e extração mineral em áreas previamente definidas pelo Poder Público, respeitadas as premissas legais e normas ambientais vigentes;
- III – pesca e criação de espécies aquáticas, respeitadas todas as premissas legais;
- IV – turismo ecológico, cultural e de aventura;
- V – esportes náuticos, desde que não coloquem em risco os ecossistemas aquáticos;
- VI – lazer e contemplação;
- VII – habitação unifamiliar de baixa densidade e núcleos tradicionais familiares;
- VIII – atividades de ensino e pesquisa compatíveis;
- IX – serviços e equipamentos públicos de caráter local (BELÉM, 2008, Artigo 85).

Nesse contexto, destaca-se a Zona de Ambiente Natural 1 (ZAN 1), formada por dois setores. O setor I corresponde ao Parque Estadual do Utinga (citado no PDM como Parque Ambiental de Belém) e é caracterizado pela presença dos lagos Água Preta e Bolonha, além de significativas coberturas florestais. O setor II é qualificado pela existência de áreas verdes conservadas ao sul da APA da Região Metropolitana de Belém, de bacias hidrográficas tributárias do Rio Guamá, de espaços antropizados e ocupações irregulares, de instituições públicas de ensino e pesquisa, do centro de abastecimento alimentar, do sistema de captação e adução de águas, de portos, do sítio histórico e arqueológico do Engenho Murutucu e do Aterro Sanitário do Aurá (BELÉM, 2008).

Sobre as Zonas Especiais, as quais compreendem áreas do território que necessitam de tratamento específico e de definição de parâmetros reguladores de uso e ocupação do solo, sobrepondo-se ao zoneamento, destacam-se as de Interesse Ambiental (ZEIA). Estas são espaços livres ou ocupados, de domínio público ou privados, cujos elementos do ambiente natural assumem funções de interesse público, por serem importantes para a manutenção do equilíbrio socioambiental do município (BELÉM, 2008). Neste caso, segundo informações do PDM (BELÉM, 2008), as ZEIAS I e XV se sobrepõem à ZAN 1, as quais são constituídas pelo PARES do Utinga e pela APA da Região Metropolitana de Belém, respectivamente.

A Lei Complementar Municipal Nº 02, de 19 de julho de 1999, “dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do município de Belém e dá outras providências” (BELÉM, 1999).

Sobre a zona de amortecimento do PARES do Utinga, correspondente à APA da Região Metropolitana de Belém, incidem também o PDM de Ananindeua, aprovado pela Lei Municipal Nº 2.237, de 06 de outubro de 2006 (ANANINDEUA, 2006), e a Lei Ordinária Nº 2.380, de 09 de julho de 2009 (ANANINDEUA, 2009), que institui suas macrozonas urbanas. É importante salientar que este município não possui legislação específica de zoneamento de uso e ocupação do solo, mesmo tendo sido previsto no Artigo 168 do plano diretor, o qual tem por principal objetivo:

estruturar o meio urbano e rural com um desenvolvimento econômico sustentável integrado ao meio ambiente, compatível com as peculiaridades e necessidades da região e de seus habitantes, visando à moradia adequada, infraestrutura e equipamentos urbanos suficientes para a promoção da qualidade de vida (ANANINDEUA, 2006, Artigo 2º).

O seu ordenamento territorial tem como referência o macrozoneamento ambiental, cuja meta é a elevação da “qualidade de vida da sua população” e a preservação ambiental, “por meio da articulação e da potencialização das atividades socioculturais e econômicas desenvolvidas nas suas macrozonas urbanas e rurais” (ANANINDEUA, 2006, Artigo 8º). As primeiras são divididas em três categorias: de urbanização preferencial, de reurbanização e de urbanização restrita. Esta última merece destaque, já que é destinada à preservação ambiental, “em que a ocupação deve ser desestimulada ou contida” (ANANINDEUA, 2006, Artigo 11).

Na divisão do território municipal de Ananindeua em 12 unidades de planejamento, ressalta-se a relevância das urbanas 04 e 05, cujas diretrizes são “estabelecer índices urbanísticos diferenciados de uso e ocupação urbana” (ANANINDEUA, 2006, Artigos 19 e 20), e rural 02, onde se deve coibir a expansão da malha urbanizada, já que estas áreas pertencem à APA da Região Metropolitana de Belém.

A Lei Ordinária Nº 2.380, de 09 de julho de 2009, "institui as macrozonas urbanas no território municipal de Ananindeua, definindo seu perímetro urbano, e dá outras providências" (ANANINDEUA, 2009). Cabe evidência a Macrozona de Urbanização Restrita (MZUR) da APA Belém, cujo objetivo precípua é "garantir a preservação dos mananciais de abastecimento de água para a Região Metropolitana de Belém" (ANANINDEUA, 2009, Artigo 11). Ainda para esta zona, determina que:

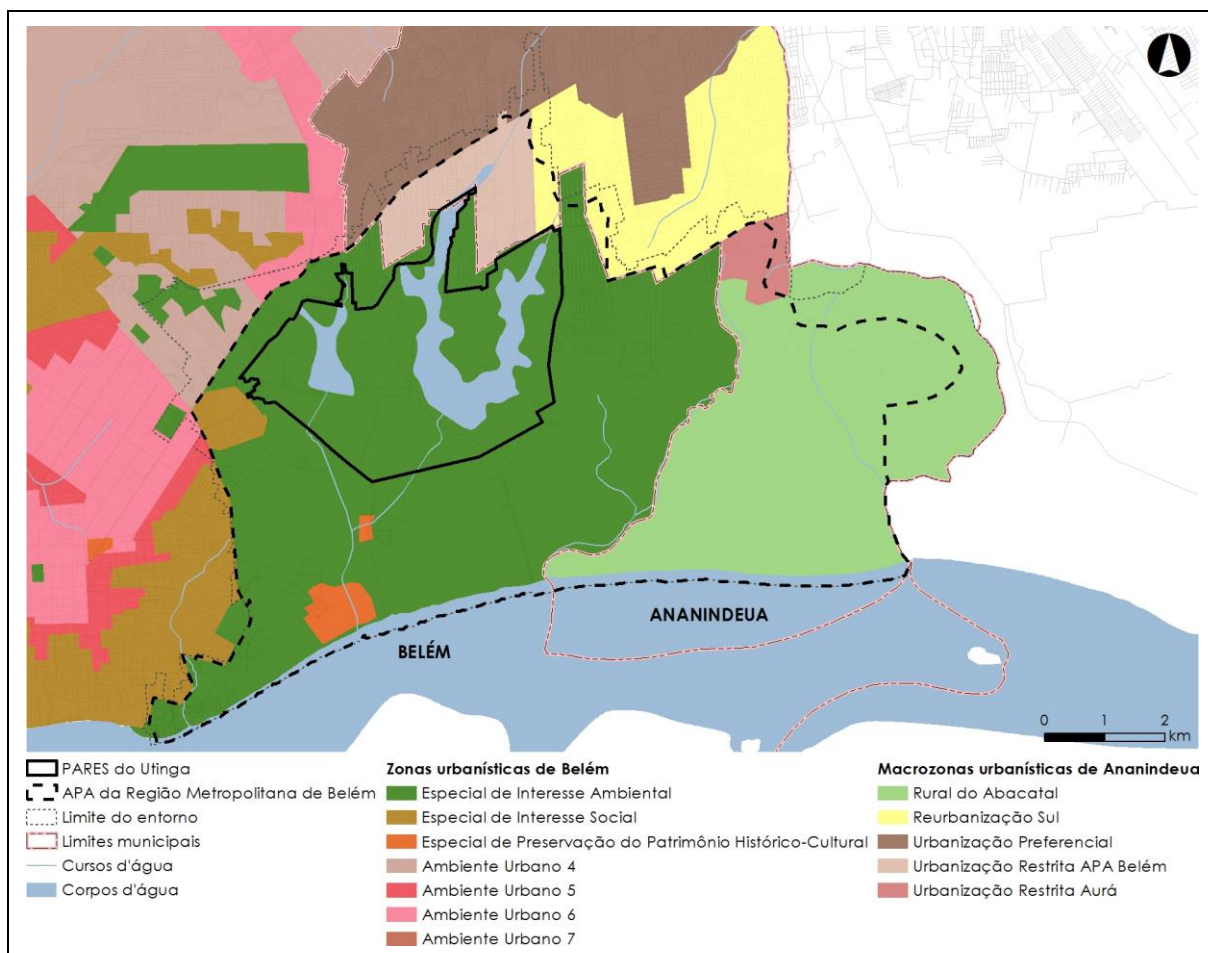
[...]

- § 2º Todo e qualquer empreendimento com área construída superior a 3.000 m² deverá ser instruído com [estudo de impacto ambiental] EIA no seu processo de licenciamento para construção e/ou funcionamento, observando-se especialmente as soluções de esgotamento sanitário e drenagem pluvial.
- § 3º Serão admitidos empreendimentos de uso residencial multifamiliar desde que estes tenham solução de tratamento de esgotamento sanitário que evite a contaminação do solo e cursos d'água que nascem ou atravessam esta Macrozona.
- § 4º Será desestimulada, através de taxação especial, qualquer atividade industrial com potencial risco à contaminação do solo e cursos d'água que nascem ou atravessam esta macrozona (ANANINDEUA, 2009, Artigo 11).

Com base nessas condições, a ZA do PARES do Utinga é composta por três zonas urbanísticas de Belém (Zona Especial de Interesse Ambiental – ZEIA – 55,87% da ZA, Zona Especial de Interesse Social – ZEIS – 1,66%, e Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural – ZEIP – 1,64%) e quatro macrozonas de Ananindeua (Macrozona de Urbanização Restrita APA Belém (MZUR APA Belém – 6,08%), Macrozona de Urbanização Restrita Aurá (MZUR Aurá – 1,56%), Macrozona de Reurbanização Sul (MZR Sul – 1,27%) e Macrozona Rural do Abacatal) (MZRU Abacatal – 31,92%), conforme exposto nas Figuras 108 e 109. É importante destacar que a ZEIA, em Belém, e a MZRU Abacatal, em Ananindeua, cobrem mais de 85,00% da zona de amortecimento da UC investigada.

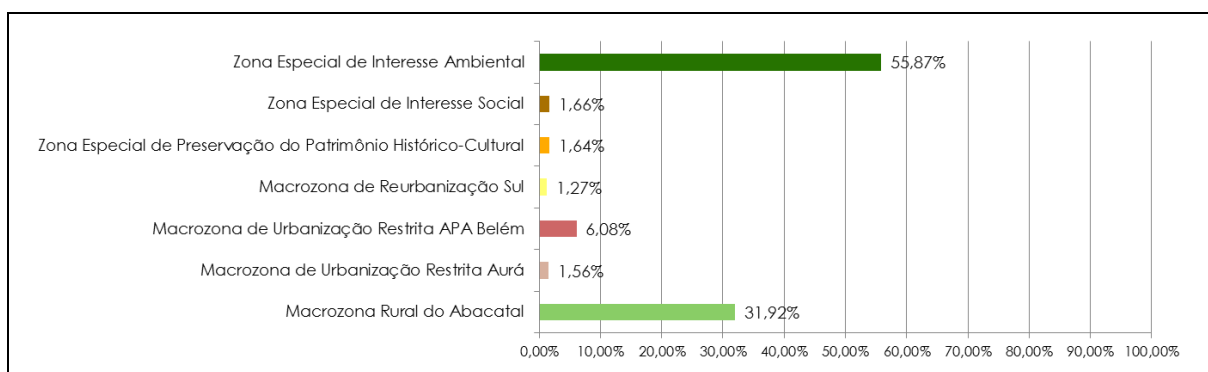
Os índices urbanísticos para as zonas especiais de Belém e para as macrozonas de Ananindeua não foram especificados nas leis de ordenamento territorial dos municípios investigados. Há somente a indicação de que nenhum uso é permitido na ZEIA.

Figura 108: Mapa de macrozonas e zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Utinga e do seu entorno imediato



Fonte: Elaborado com base em Ananindeua (2009), Belém (2008) e IMAZON (2013).

Figura 109: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Utinga



Fonte: Elaborado com base em Ananindeua (2009), Belém (2008) e IMAZON (2013).

Da análise da dinâmica funcional da região do PARES do Utinga, verifica-se a predominância da classe de alta vulnerabilidade ambiental na UC (47,86%), devido à presença dos lagos Bolonha e Água Preta, assim como da vegetação a eles associada, e média alta na ZA (62,98%) e no entorno (53,29%), em função da existência de fragmentos florestais significativos. A proteção desses elementos é favorecida, principalmente, pela instituição da Macrozona de Ambiente Natural, onde, conforme explicitado anteriormente, somente são permitidas atividades de reduzido impacto ambiental – como turismo ecológico, pesquisa e educação ambiental – e habitações unifamiliares de baixa densidade.

Com relação à dinâmica temporal, entre 2009 e 2018, a pequena queda (-0,57%) da alta vulnerabilidade ambiental da zona de amortecimento do PARES do Utinga está relacionada à supressão da vegetação (redução de -0,30% de cobertura arbórea e -2,14% de arbustos e forrações) e ao aumento de áreas construídas e de solos expostos (2,69%), o que indica a necessidade de instituição do plano de manejo, com estabelecimento de normas e restrições de uso, para a APA da Região Metropolitana de Belém.

A partir dos resultados anteriores, verifica-se que, nos PDMs de Belém e de Ananindeua, há valorização de questões específicas da região, como os mananciais de abastecimento. Entretanto, o não estabelecimento de critérios de uso e ocupação notadamente “diferenciados para as zonas de interesse ambiental” faz com que os “objetivos definidos de forma geral nos planos diretores” percam a sua efetividade (COSTA; CAMPANTE; ARAÚJO, 2011, p.179).

Outra previsão importante do PDM de Ananindeua é a exigência do estudo de impacto ambiental para empreendimentos com área construída superior a 3.000 m², pois é a partir dele que se tem o diagnóstico quanto à viabilidade de um projeto e “à necessidade de medidas mitigadoras ou compensatórias” (SÁNCHEZ, 2015, p.182). Assim, a utilização desse instrumento está associada a:

avanços no sentido da integração de políticas setoriais e da explicitação de conflitos tanto pelo seu caráter discricionário quanto pela maior transparência, intrínseca aos mecanismos de participação previstos, em comparação ao ato administrativo estatutário de concessão de alvarás de construção e funcionamento de atividades (COSTA, CAMPANTE, ARAÚJO, 2011, p.187).

5.3.2 Região Nordeste: Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba

Regulamentado por meio da Lei Complementar Municipal Nº 62, de 02 de fevereiro de 2009, o Plano Diretor Municipal de Fortaleza elenca as funções socioambientais da cidade como um dos princípios da Política Urbana, destacando “a preservação e conservação do meio ambiente, assegurando a proteção dos ecossistemas e recursos ambientais existentes e garantindo a todos os habitantes um meio ambiente ecologicamente equilibrado”. Também ressalta o desenvolvimento sustentável, mediante a promoção da “repartição equânime do produto social e dos benefícios alcançados, proporcionando um uso racional dos recursos naturais, para que estes estejam disponíveis às presentes e futuras gerações” (FORTALEZA, 2009, Artigo 3º, Parágrafo 1º, Incisos IV e V).

Conforme expressamente previsto no PDM de Fortaleza, o Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba integra o patrimônio público municipal, com o objetivo de “preservar os ecossistemas naturais existentes, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de ecoturismo e turismo comunitário” (FORTALEZA, 2009, Artigo 15). A Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba também integra esse patrimônio (FORTALEZA, 2009).

De acordo com o teor do PDM, o PNM das Dunas de Sabiaguaba compõe o Sistema de Áreas Verdes de Fortaleza, o qual é formado por espaços abertos, públicos ou privados, “que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, à prática de atividades de lazer e recreação, e à proteção ou ornamentação de obras viárias” (FORTALEZA, 2009, Artigo 19).

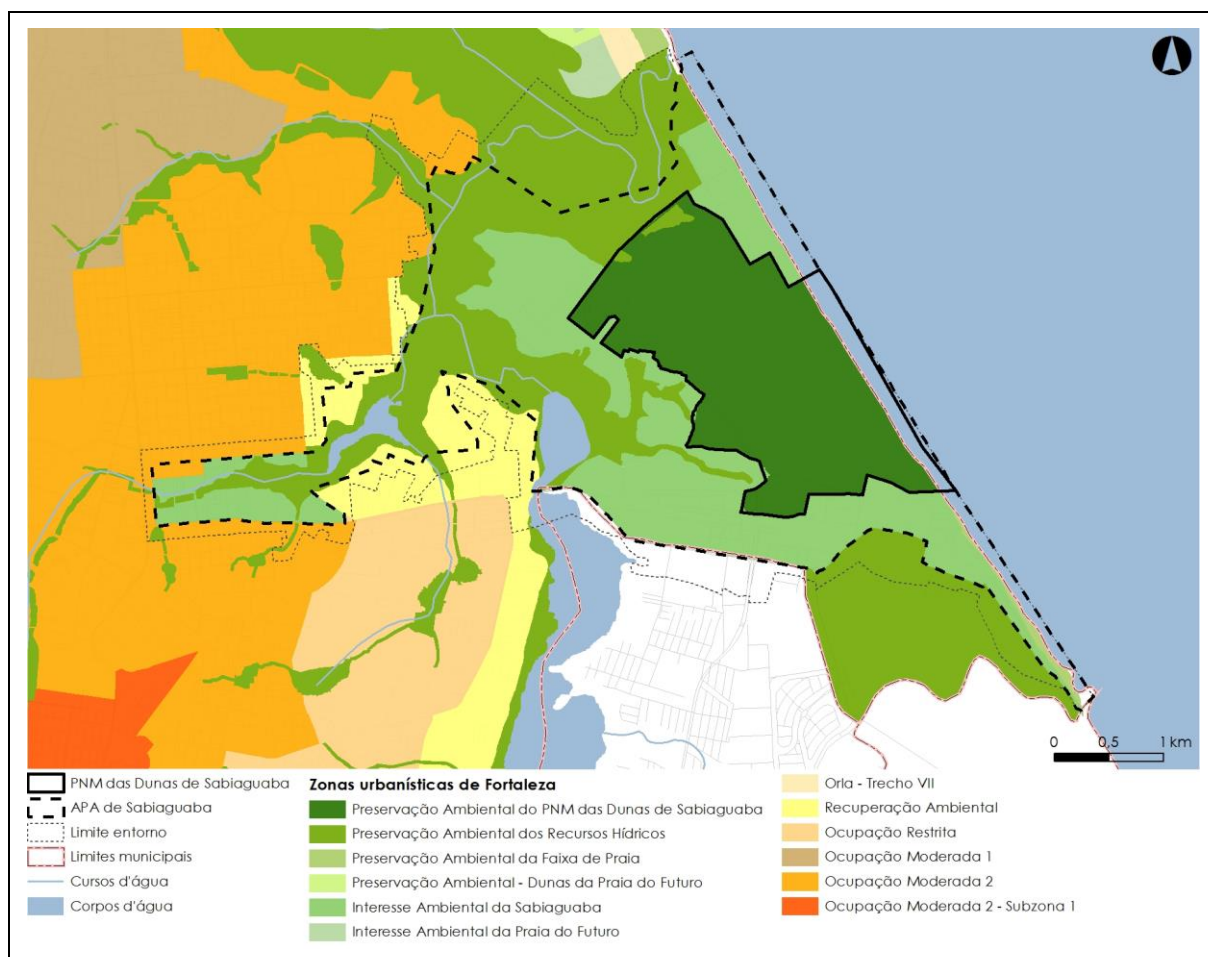
Sobre o ordenamento territorial, Fortaleza é dividida nas macrozonas de ocupação urbana e de proteção ambiental. Esta, “composta por ecossistemas de interesse ambiental, bem como por áreas destinadas à proteção, preservação, recuperação ambiental e ao desenvolvimento de usos e atividades sustentáveis” (FORTALEZA, 2009, Artigo 59), é subdividida em três zonas (FORTALEZA, 2009):

- I- Zona de Preservação Ambiental (ZPA) – espaços destinados à proteção integral dos ecossistemas e dos recursos naturais;
- II- Zona de Recuperação Ambiental (ZRA) – áreas parcialmente ocupadas e com atributos relevantes do ambiente, que sofreram processo de degradação e devem ser recuperados;

III - Zona de Interesse Ambiental (ZIA) – áreas com significativos atributos do ambiente, onde a ocupação ocorreu de forma inadequada.

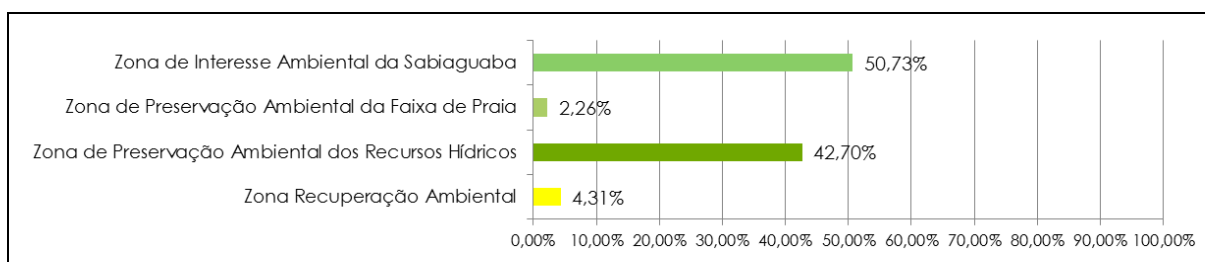
Destas, cabe destaque à ZPA-3, onde se insere o PNM das Dunas de Sabiaguaba, à ZPA-1 (dos Recursos Hídricos), à ZPA-2 (da Faixa de Praia), à ZRA e à ZIA-3 (Sabiaguaba), as quais compõem a zona de amortecimento da UC. A localização destas zonas e seus parâmetros urbanísticos podem ser observados, respectivamente, nas Figuras 110 e 111, bem como no Quadro 16. Cabe enfatizar que mais de 90,00% dessa ZA é compreendida pela ZIA-3 e pela ZPA-1.

Figura 110: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba e do seu entorno imediato



Fonte: Elaborado com base em Fortaleza (2009) e SEMAM (2010).

Figura 111: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba



Fonte: Elaborado com base em Fortaleza (2009) e SEMAM (2010).

Quadro 16: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba previstas no plano diretor municipal (PDM) e na lei de parcelamento, uso e ocupação do solo de Fortaleza

ZONA	USOS PERMITIDOS	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE							
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	TESTADA MÍNIMA (m)	PROFUNDIDADE MÍNIMA (m)	RECULO FRONTAL MÍNIMO (m)	RECULOS LATERAL E DE FUNDOS MÍNIMOS (m)
Zona de Interesse Ambiental da Sabiaguaba (ZIA-3)	Residencial unifamiliar; conjunto habitacional até 300 unidades; comércio varejista até 250 m ² ; prestação de serviços até 250 m ² ; serviços de alimentação e lazer até 500 m ² ; serviços pessoais até 250 m ² ; serviços de educação até 1.000 m ² ; serviços de utilidade pública até 500 m ² ; posto policial e delegacia de polícia; equipamentos para cultura e lazer; equipamentos para atividade religiosa	15,00	0,30	0,60	0,50	300,00	12,00	25,00	5,00	3,00
Zona de Preservação Ambiental da Faixa de Praia (ZPA-2)	Atividades esportivas e lazer	0,00	0,00	1,00	0,00	-	-	-	-	-
Zona de Preservação Ambiental dos Recursos Hídricos (ZPA-1)	Atividades de pesca e aquicultura; silvicultura, plantio, replantio e manutenção de matas; floricultura; cultura de sementes e mudas; horticultura, cultura de condimentos aromáticos medicinais; fruticultura; apicultura; <i>camping</i> ; parque urbano; horto florestal; aquário	0,00	0,00	1,00	0,00	-	-	-	-	-
Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)	Residencial unifamiliar; comércio varejista até 250 m ² ; prestação de serviços até 250 m ² ; serviços de alimentação e lazer até 500 m ² ; serviços pessoais até 250 m ² ; serviços de educação até 1.000 m ² ; serviços de utilidade pública até 500 m ² ; equipamentos para cultura e lazer	15,00	0,33	0,50	0,60	300,00	12,00	25,00	5,00	3,00

Fonte: Elaborado com base em Fortaleza (2009; 2017).

Como resultado da investigação da dinâmica funcional dos componentes da paisagem, há predomínio das classes de média alta (74,93%) no PNM das Dunas de Sabiaguaba e alta (36,86%) vulnerabilidade ambiental na sua ZA, em especial pela presença de dunas e praias e de fragmentos florestais associados a recursos hídricos. A proteção desses elementos está associada aos parâmetros urbanísticos estabelecidos no PDM e na lei de parcelamento, uso e ocupação do solo de Fortaleza (FORTALEZA, 2009; 2017), ao restringir a construção de edificações nas zonas de preservação ambiental e instituir altas taxas de permeabilidade e baixos índices de ocupação e aproveitamento nas de recuperação e interesse ambiental, principalmente na ZA e no seu entorno.

Da dinâmica temporal, entre 2009 e 2018, a queda significativa de vegetação arbórea no interior do parque (-7,56%) e na zona de amortecimento (-2,19%) revela que os problemas ambientais, identificados no diagnóstico do plano de manejo dessas UCs (FUNDAÇÃO CEPEMA, 2010), ainda acontecem e, provavelmente, estão relacionados à falta de gestão e fiscalização pelo órgão responsável¹.

Embora o plano de manejo proponha ações para impactos negativos do antropismo na UC, pela avaliação temporal da sua vulnerabilidade ambiental, diagnostica-se que não houve efetividade do planejamento e da gestão do PNM e da APA. Carreiro (2008) salienta que, para manter a alta qualidade ecológica das áreas naturais protegidas urbanas, é necessário que se tenha adequado processo de manejo, envolvendo o diálogo entre o planejamento ambiental, territorial e socioeconômico.

Diante do exposto, afere-se que, aliado ao efetivo processo de manejo, a consolidação futura dos índices urbanísticos estabelecidos pela lei de parcelamento, uso e ocupação do solo (FORTALEZA, 2017) pode contribuir para o aumento da alta vulnerabilidade ambiental, tanto no interior da UC quanto na sua ZA e no seu entorno, especialmente pela preservação dos recursos hídricos, da vegetação a eles associada e das faixas de praia e dunas.

¹ O órgão gestor do PNM das Dunas da Sabiaguaba e da APA de Sabiaguaba é a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano de Fortaleza (SEMAM).

Também se verifica que as principais diretrizes de políticas voltadas à preservação e conservação dos recursos naturais, antes descritas, favorecem a gestão territorial urbano-ambiental integrada. Para Peres e Silva (2013, p.21), a utilização espacial “por meio de parques, áreas verdes e de lazer” permite conciliar a “proteção ambiental e o uso público”. O reconhecimento do PNM e da APA de Sabiaguaba como patrimônio público municipal, bem como a adoção de índices urbanísticos diferenciados, incentiva esse tipo de integração funcional.

5.3.3 Região Centro-Oeste: Parque Estadual do Prosa

Dentre suas diretrizes, o PDM de Campo Grande estabelece expressamente a utilização racional e sustentável dos recursos naturais e o planejamento do desenvolvimento da cidade, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município, “de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 2º, Incisos III e IV). Nele, ainda fica determinado que as políticas urbanísticas devem buscar a compatibilização do uso e ocupação do solo ao interesse da coletividade, no que se refere, inclusive, à melhoria da qualidade ambiental (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 3º, Inciso IV). Em seu Capítulo III – Meio Ambiente, está prevista a instituição da política municipal de meio ambiente, seguindo diretrizes mais específicas, tais como:

Art. 5º – O Poder Executivo Municipal instituirá a Política de Meio Ambiente e de Saneamento do Município, com o objetivo de viabilizar formas de desenvolvimento sustentável e qualificar ambientalmente suas ações, tendo como diretrizes:

- I – proteger o Patrimônio Cultural e Ambiental do Município;
- II – elaborar programas e estudos baseados nas condicionantes ambientais e socioculturais locais para a definição de gestão integrada dos resíduos sólidos e de esgotamento sanitário;
- III – estabelecer e implantar programas de educação ambiental, integrando ações governamentais e não-governamentais;
- [...]
- V – promover programas de capacitação técnica dos recursos humanos do Poder Executivo Municipal e da comunidade;
- VI – fomentar estudos e pesquisas acerca do Meio Ambiente em parceria com entidades governamentais e não-governamentais;
- VII – elaborar o Código Ambiental do Município de Campo Grande
- VIII – instituir meios administrativos e técnicos, visando à consolidação da gestão municipal do saneamento e do meio ambiente;
- [...] (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 5º).

Além disso, como instrumento básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana, prevê as necessidades de “valorizar as áreas de fundo de vale com a implantação de parques lineares, utilizando-se da rede hidrográfica para suprir de áreas verdes todas as regiões da cidade” e de “delimitar e estabelecer critérios de uso e ocupação garantindo a permeabilidade do solo e promovendo a recuperação das matas ciliares de proteção dos cursos d'água” (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 17, Incisos III e IV).

Com relação ao ordenamento territorial, o PDM prevê a organização da área urbana de Campo Grande em oito macrozonas (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 27), conforme descrito no Quadro 17.

Quadro 17: Descrição das macrozonas previstas no plano diretor municipal (PDM) para a área urbana de Campo Grande

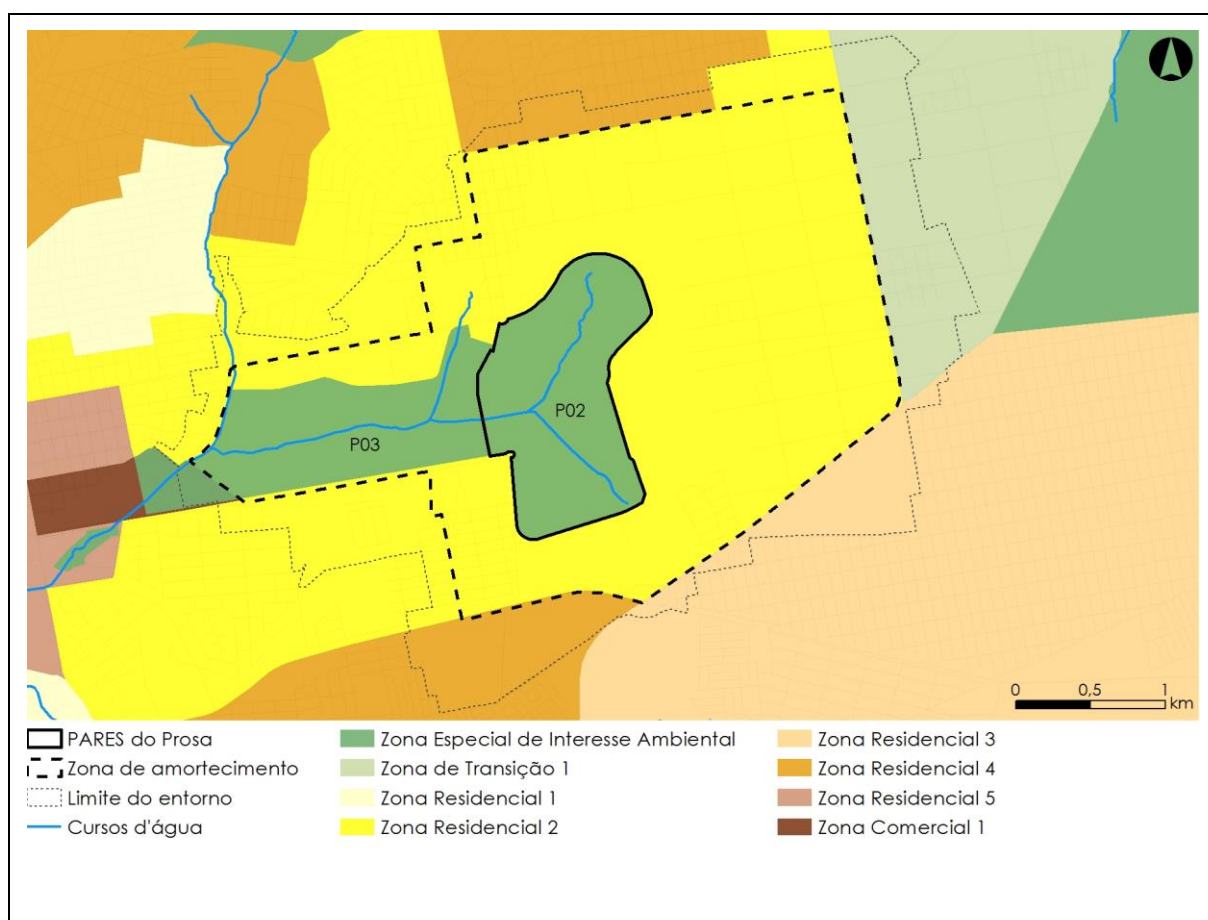
MACROZONA	DESCRIÇÃO
Macrozona de Adensamento Prioritário (MZ1)	“Destinada à intensificação do uso e ocupação do solo, principalmente quanto a ocupação dos vazios urbanos – lotes e glebas não utilizadas ou subutilizadas –, de forma a otimizar a infraestrutura e os serviços públicos existentes” (Artigo 29)
Macrozona de Adensamento Secundário (MZ2)	Voltada ao “uso e ocupação gradual, acompanhando a expansão da infraestrutura e serviços públicos à medida que sejam disponibilizados, face às condições estabelecidas na legislação municipal específica” (Artigo 33)
Macrozona de Adensamento Restrito (MZ3)	“Constituída por áreas reservadas para futuro adensamento, estimulando os usos de lazer, recreação e cultura, residencial unifamiliar e hortifruticultura, bem como parcelamento com lotes de, no mínimo, 5.000 m ² ” (Artigo 34)
Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA)	Integrada por reservas lineares, distribuídas pelas três macrozonas, com a finalidade de proteger espaços “portadores de vegetação arbórea nativa ou revegetadas; matas ciliares dos córregos e suas nascentes e margens, áreas brejosas e/ou alagadiças impróprias à urbanização, preservando-se o potencial construtivo” (Artigo 35)
Zona Especial de Interesse Cultural (ZEIC)	Determinada para “proteção do patrimônio histórico, ambiental, arquitetônico e paisagístico, bem como seu entorno, estendida a todos os bens tombados pelas entidades responsáveis em níveis municipal, estadual ou federal, a qualquer tempo” (Artigo 41)
Zona Especial de Interesse Social (ZEIS)	Formada por “reserva de lotes e glebas para programas públicos de regularização fundiária e formação de estoque de terras para produção habitacional, em consonância com a Política Municipal de Habitação” (Artigo 37)
Zona Especial de Interesse Urbanístico (ZEIU)	Reservadas para “implantação de equipamentos urbanos de uso coletivo” (Artigo 39)

Fonte: Elaborado com base em Campo Grande (2006).

No PDM, ainda é definido que nas ZEIAs, onde está localizada a UC em questão, devem ser obedecidos os seguintes parâmetros de ocupação do solo: parcelamento com lotes de, no mínimo, 5.000 m², taxa de permeabilidade mínima de 60% e altura máxima de edificação de 15,00 m. Além disso, com exceção de habitações unifamiliares, todos os outros usos são autorizados mediante a obtenção de licença ambiental (CAMPO GRANDE, 2006, Artigo 35, Incisos II, III e IV).

Adicionalmente ao previsto no PDM, o zoneamento de uso e ocupação do solo do município de Campo Grande (Lei Complementar Municipal Nº 74, de 06 de setembro de 2005 – CAMPO GRANDE, 2005), subdivide as zonas especiais descritas acima, cabendo destaque à ZEIA-P02 e à ZEIA-P03, pois fazem parte da área investigada. Da mesma forma, as macrozonas são categorizadas em residenciais, comerciais, industriais e de transição. Assim, a ZA do PARES do Prosa é composta por apenas uma zona urbanística, conforme exposto na Figura 112 e no Quadro 18.

Figura 112: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa e do seu entorno imediato



Fonte: Elaborado com base em IMASUL (2011) e SEMADUR (2018).

Quadro 18: Descrição de parâmetros da zona urbanística inserida na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Prosa e prevista na lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de Campo Grande

ZONA	USOS PERMITIDOS	ÍNDICE DE ELEVAÇÃO MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO ¹ (m)	LOTE						
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	TESTADA DE ESQUINA MÍNIMA (m)	TESTADA DE MEIO DE QUADRA MÍNIMA (m)	RECUSOS MÍNIMOS (m)
Zona Residencial 2 (ZR2)	Residencial, comercial varejista, serviços e especial	2,00	0,50	0,125	1,00	360,00	15,00	12,00	Livre

Fonte: Elaborado com base em Campo Grande (2007).

Nota: ¹ = relação entre as áreas construída e ocupada de uma edificação.

Como decorrência da análise funcional dos componentes naturais e antrópicos, para a vulnerabilidade ambiental desta área de estudo, é revelada a predominância da classe alta (97,26% para UC e 35,77% para ZA), tendo em vista a existência de grande quantidade de fragmentos florestais e de cobertura vegetal não arbórea, os quais são expressamente protegidos pela citada Política Municipal de Meio Ambiente. Cabe menção, ainda, à relevância das APPs como instrumentos básicos da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana diante do aumento significativo de árvores no entorno do Córrego Prosa, constatado ao longo do período analisado (2008 a 2018).

Além disso, a previsão da ZEIA-P03 à jusante do parque, a qual garante a compatibilidade da ZA com a conservação dos recursos naturais, contribuiu para a manutenção das classes mais elevadas de vulnerabilidade ambiental da zona de amortecimento desta área de estudo. Também se observa que na porção leste da ZA, correspondente à Macrozona de Adensamento Secundário (MZ2) – destinada ao uso e ocupação gradual, portanto de menor densidade –, predominam áreas com alta fragilidade biológica e baixa pressão antrópica, apresentando melhores condições do meio, devidas à maior quantidade de fragmentos florestais e de campos naturais que as partes nordeste e sudeste, equivalentes à Macrozona de Adensamento Prioritário (MZ1).

Diante das informações expostas anteriormente, há possibilidade de que a alta vulnerabilidade ambiental da zona de amortecimento do PARES do Prosa diminua ligeiramente em função da baixa taxa de permeabilidade mínima (12,5%) exigida para a Zona Residencial 2 (ZR2 – CAMPO GRANDE, 2007). Peres e Silva (2013)

alertam que os coeficientes de áreas permeáveis e de cobertura vegetal proporcionam a minimização da “impermeabilização do solo e do escoamento superficial”, contribuindo, assim, para a “redução de áreas de inundação, dos processos erosivos e [da] melhoria da qualidade dos recursos hídricos”. A situação da ZA pode acarretar na queda da quantidade de vegetação e, conseqüentemente, nos problemas abordados por aqueles autores, bem como nas potenciais conexões entre fragmentos florestais.

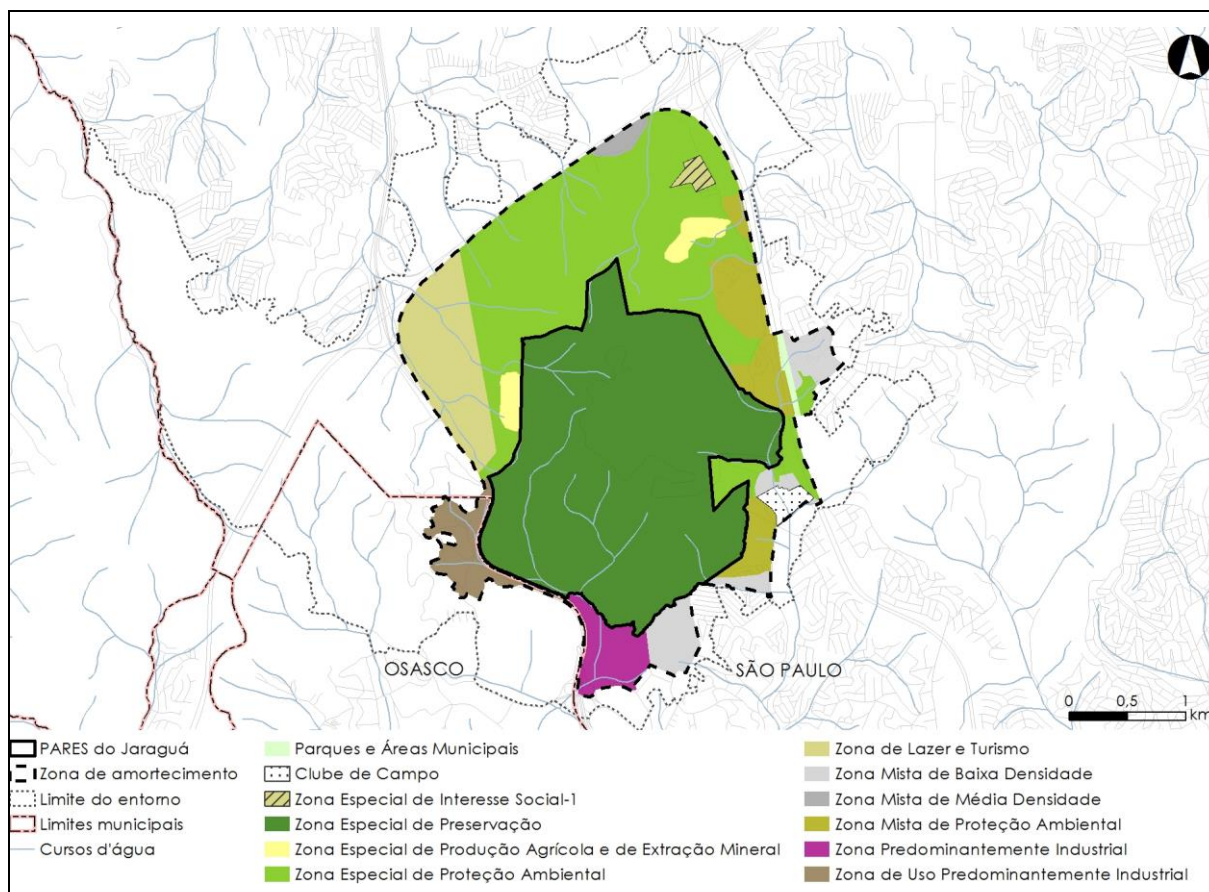
5.3.4 Região Sudeste: Parque Estadual do Jaraguá

Considerando que o plano de manejo do PARES do Jaraguá foi elaborado em 2010, fez-se necessária a análise do PDM de São Paulo de 2002 (Lei Municipal Nº 13.430, de 13 de setembro de 2002 – SÃO PAULO, 2002) e a sua recente revisão, realizada em 2014 (Lei Municipal Nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – SÃO PAULO, 2014), já que ambos incidem sobre o período investigado. É importante salientar que, em virtude de 5,33% da zona de amortecimento estar inserida em Osasco, também foram investigadas as leis de ordenamento territorial deste município. O plano de 2002 foi complementado pela Lei Municipal Nº 13.885, de 25 de agosto de 2004 (SÃO PAULO, 2004), com a lei específica de zoneamento de uso e ocupação do solo e por planos regionais estratégicos (PREs) para as 31 subprefeituras paulistanas, cabendo destaque para Pirituba/Jaraguá e Perus, onde está localizada a ZA do parque.

Com relação à organização territorial, no PDM/2002 o município de São Paulo foi dividido em duas macrozonas: de Proteção Ambiental (MZPA) e de Estruturação e Qualificação Urbana (MZQU). A primeira instituiu que a instalação do uso residencial e o desenvolvimento de qualquer atividade estivesse subordinada à necessidade de preservar, conservar ou recuperar o ambiente natural, respeitando a fragilidade dos seus terrenos. Ainda foi dividida em três macroáreas – de Proteção Integral (MAPI), de Uso Sustentável (MAUS) e de Conservação e Recuperação (MACR). A segunda estava sujeita às exigências dos elementos estruturadores definidos no PDM/2002 e às disposições das zonas especiais, como as de Preservação Ambiental (ZEPAM), de Produção Agrícola e de Extração Mineral (ZEPAG) e de Interesse Social (ZEIS), e eram subdivididas em três submacrozonas: Exclusivamente Residencial (ZER), Industrial em Reestruturação (ZIR) e Mista (ZM).

De acordo com a lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de São Paulo de 2004 (Lei Municipal Nº 13.885, de 25 de agosto de 2004 – SÃO PAULO, 2004), a ZA do PARES do Jaraguá englobava dez zonas urbanísticas, conforme exposto na Figura 113 e no Quadro 19.

Figura 113: Mapa de zonas urbanísticas vigentes até 2016 e componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e seu entorno imediato



Fonte: Elaborado com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010), Osasco (1978) e São Paulo (2016).

Quadro 19: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas vigentes até o ano de 2016 e inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e previstas nas leis de zoneamento de uso e ocupação do solo de São Paulo e Osasco

ZONA	USOS PERMITIDOS	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE						
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	TESTADA MÍNIMA (m)	RECUEO FRONTAL MÍNIMO (m)	RECUEOS LATERAIS E DE FUNDOS MÍNIMOS (m)
Clube de Campo (Áreas Verdes Públicas ou Privadas de Especial Interesse - EI-09)	Clube campestre	-	0,20	0,60	0,40	-	-	-	-
Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS-1)	Regularização fundiária e produção de habitações de interesse social (HIS) ou do mercado popular (HMP)	-	0,50	0,15	1,00	125,00	5,00	5,00	(h - 6)/10
Zona Especial de Preservação (ZEP)	Estudo de cada caso pelo Executivo								
Zona Especial de Produção Agrícola e de Extração Mineral (ZEPAG)	Uso residencial com uma unidade habitacional por lote; atividades de pesquisa e educação ambiental e de manejo sustentável; ecoturismo; uso institucional; serviços de saúde; comércio de alimentação associado a diversões; hospedagem e moradia	9,00	0,20	0,70	0,20	Estudo de cada caso pelo Executivo			
Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM)	Uso residencial com uma unidade habitacional por lote; atividades de pesquisa e educação ambiental e de manejo sustentável; ecoturismo; uso institucional; serviços de saúde; comércio de alimentação associado a diversões; hospedagem e moradia	9,00	0,10	0,90	0,10	Estudo de cada caso pelo Executivo			
Zona de Lazer e Turismo (ZLT)	Usos residenciais (sítios e chácaras), atividades de pesquisa e educação ambiental e de manejo sustentável; ecoturismo; uso institucional; serviços de saúde; comércio de alimentação associado a diversões; hospedagem e moradia	15,00	0,30	0,50	0,50	1.000,00	10,00	10,00	10,00
Zona Mista de Baixa Densidade (ZM-1)	Uso residencial com atividades de comércio e serviços de atendimento local	15,00	0,50	0,15	1,00	125,00	5,00	5,00	(h - 6)/10
Zona Mista de Média Densidade (ZM-2)	Atividades comerciais, de prestação de serviços, instituições e indústrias, não incômodas e não poluidoras, e uso residencial	25,00	0,50	0,15	2,00	125,00	5,00	5,00	(h - 6)/10
Zona Mista de Proteção Ambiental (ZMp)	Uso residencial de baixa densidade, e não residencial com atividades de comércio e serviços de âmbito local	15,00	0,50	0,50	1,00	250,00	10,00	5,00	(h - 6)/10
Zona Predominantemente Industrial (ZPI)	Usos industriais incômodos e atividades não residenciais incômodas	15,00	0,70	0,15	1,50	500,00	15,00	5,00	(h - 6)/10
Zona de Uso Predominantemente Industrial (ZI - Osasco)	Residencial unifamiliar	-	0,50	-	1,00	125,00	5,00	5,00	Fundos - 3,00
	Conjunto residencial	-	0,70	-	1,00	1.500,00	20,00	5,00	Fundos - 5,00
	Indústrias não incômodas e instituições diversificadas (espaços, estabelecimentos ou instalações destinadas à educação, lazer, cultura, esporte, assistência social, culto religioso ou administração pública)	-	0,70	-	1,00	3.000,00	20,00	8,00	Fundos - 5,00

Fonte: Elaborado com base em Osasco (1978) e São Paulo (2004).

O PDM de 2014 (SÃO PAULO, 2014) indica o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um dos princípios que o regem e estabelece que:

Art. 6º. A Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico se orientam pelas seguintes diretrizes:

[...]

- VI – proteção da paisagem dos bens e áreas de valor histórico, cultural e religioso, dos recursos naturais e dos mananciais hídricos superficiais e subterrâneos de abastecimento de água do Município;
- VII – utilização racional dos recursos naturais, em especial da água e do solo, de modo a garantir uma cidade sustentável para as presentes e futuras gerações;
- IX – planejamento da distribuição espacial da população e das atividades econômicas, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, a mobilidade e a qualidade de vida urbana;
- X – incentivo à produção de habitação de interesse social, de equipamentos sociais e culturais e à proteção e ampliação de áreas livres e verdes;

[...]

Art. 7º. A Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico se orientam pelos seguintes objetivos estratégicos:

[...]

- IX – ampliar e requalificar os espaços públicos, as áreas verdes e permeáveis, e a paisagem;
- X – proteger as áreas de preservação permanente, as unidades de conservação, as áreas de proteção dos mananciais e a biodiversidade;

[...]

Na divisão do território municipal de São Paulo em macrozonas, merece destaque a de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA), onde está localizado o PARES do Jaraguá, e tem a “função precípua de prestar serviços ambientais essenciais para a sustentação da vida urbana” e abrange relevantes remanescentes florestais em diversos estágios de regeneração, além de áreas de produção agrícola que contribuem para a manutenção da diversidade biológica, conservação do solo e manutenção dos recursos hídricos (SÃO PAULO, 2014, Artigo 16, Parágrafos 1º e 2º). Esta macrozona é dividida em quatro macroáreas, cada uma delas com seus objetivos específicos, conforme exposto no Quadro 20.

Quadro 20: Descrição das macroáreas da Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA) previstas no plano diretor municipal (PDM) de São Paulo

MACROZONA	DESCRIÇÃO
Macroárea de Redução da Vulnerabilidade e Recuperação Ambiental (MRVRA)	<p>Composta majoritariamente por espaços de “elevados índices de vulnerabilidade socioambiental, baixas taxas de desenvolvimento humano e assentamentos precários e irregulares, com diversos tipos de precariedades territoriais e sanitárias, irregularidades fundiárias e déficits na oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas; ocupada predominantemente por moradias da população de baixa renda, em alguns casos em áreas de riscos geológicos e de inundação” (Artigo 18)</p> <p>Tem como um de seus objetivos específicos, compatibilizar usos e tipologias de parcelamento e uso do solo urbano com as condicionantes naturais, “com a legislação estadual de proteção e recuperação aos mananciais, e com a referente às unidades de conservação existentes, inclusive suas zonas de amortecimento” (Artigo 18, Parágrafo 2º, Inciso VIII)</p>
Macroárea de Controle e Qualificação Urbana e Ambiental (MCQUA)	<p>Definida pela “existência de vazios intraurbanos, com ou sem cobertura vegetal, e áreas urbanizadas com distintos padrões de ocupação, predominantemente horizontais, ocorrendo, ainda, reflorestamento, áreas de exploração mineral e algumas áreas com concentração de atividades industriais, constituindo território propício à qualificação urbanística e ambiental e à provisão de habitação, equipamentos e serviços, respeitadas as condicionantes ambientais” (Artigo 19)</p>
Macroárea de Contenção Urbana e Uso Sustentável (MCUUS)	<p>Caracterizada pela “existência de fragmentos significativos de vegetação nativa, entremeados por atividades agrícolas, sítios e chácaras de recreio, protetores ou impactantes, em graus distintos, da qualidade dos recursos hídricos e da biodiversidade, com características físicas demandantes de critérios específicos para ocupação, e também com áreas de exploração mineral, ativas e desativadas” (Artigo 20)</p> <p>Dentre seus objetivos específicos, cabe destacar os de garantir o cumprimento das determinações previstas para UCs existentes e futuras, tanto de proteção integral, inclusive para suas zonas de amortecimento, quanto de uso sustentável, nos termos da legislação federal, estadual e municipal pertinente, bem como os incentivar a criação de reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs)</p>
Macroárea de Preservação de Ecossistemas Naturais (MPEN)	<p>Determinada pela existência de sistemas ambientais que ainda conservam suas características naturais e pela predominância de áreas de remanescentes florestais e “ecossistemas associados com expressiva distribuição espacial e relativo grau de continuidade e conservação, mantenedoras da biodiversidade e conservação do solo, bem como por várzeas preservadas, cabeceiras de drenagem, nascentes e cursos d’água ainda pouco impactados por atividades antrópicas” e áreas de suscetibilidade física (Artigo 21, Parágrafo 1º)</p> <p>Figuram dentre seus objetivos específicos, os de implementar unidades de conservação existentes, desenvolvendo seus processos de gestão, e criar novas UCs de proteção integral</p>

Fonte: Elaborado com base em São Paulo (2014).

No PDM de São Paulo, são elencadas, ainda, algumas diretrizes a serem seguidas na revisão da lei de parcelamento, uso e ocupação do solo (LPUOS), merecendo ressaltar a necessidade de se “considerar, na disciplina de uso e ocupação do solo, a compatibilidade com os planos de manejo das unidades de conservação, inclusive normas relativas às zonas de amortecimento dessas unidades” (SÃO PAULO, 2014, Artigo 27, Inciso XXVI).

Um dos instrumentos da gestão ambiental trazidos pelo PDM de São Paulo é o processo de licenciamento ambiental, cujas licenças são concedidas “após a avaliação do prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA)” (SÃO PAULO, 2014, Artigo 150, Parágrafo 1º). Outro instrumento é o Termo de Compromisso Ambiental (TCA), “a ser firmado entre o órgão municipal integrante do [Sistema Nacional do Meio Ambiente] SISNAMA e pessoas físicas ou jurídicas, referente a contrapartidas, obrigações e compensações” (SÃO PAULO, 2014, Artigo 154). Também está previsto o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental (TAC), o qual tem como intuito:

a recuperação do meio ambiente degradado ou o condicionamento de situação de risco potencial a integridades ambientais, por meio da fixação de obrigações e condicionantes técnicos, estabelecidos pelo órgão ambiental municipal (SÃO PAULO, 2014, Artigo 157).

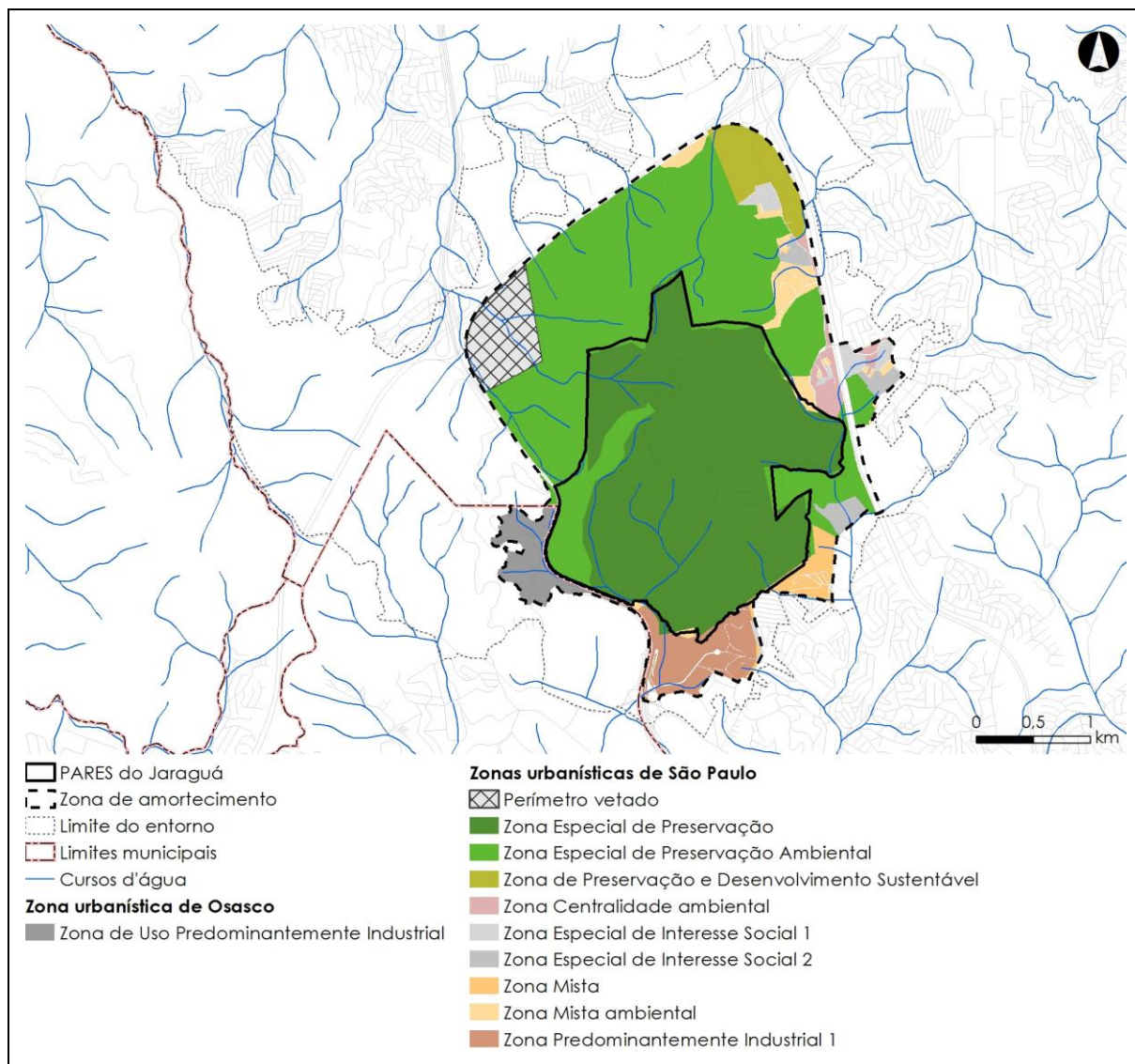
Para os três instrumentos acima mencionados, está previsto que:

empreendimentos situados no interior de unidades de conservação de uso sustentável ou na zona de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral, as medidas mitigadoras e compensatórias deverão atender ao disposto nos seus planos de manejo, priorizando a viabilização de ações e projetos previstos no mesmo, sujeitas à aprovação dos respectivos Conselhos Gestores (SÃO PAULO, 2014, Artigo 154, Parágrafo 3º).

Dentre as diretrizes estruturantes das políticas de desenvolvimento e de meio ambiente do Município, esta última com caráter transversal e articulador com as demais (SÃO PAULO, 2014, Artigo 193), cabe destaque para o “Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres”, o qual é constituído pelo conjunto de espaços sob a proteção da legislação ambiental, de terras indígenas, de diversas tipologias de parques públicos, de glebas vegetadas e não ocupadas por edificação coberta, tanto de propriedade pública quanto particular (SÃO PAULO, 2014).

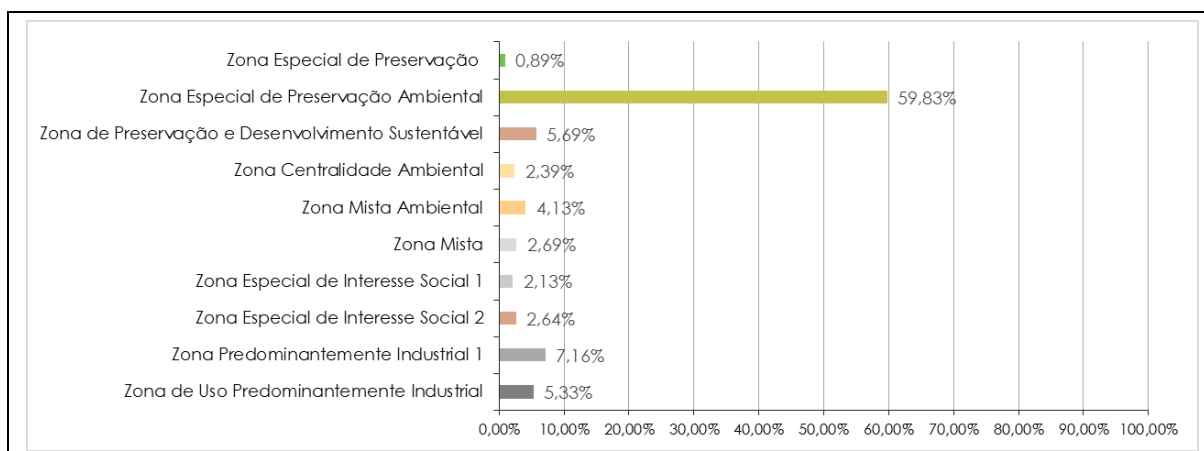
Atualmente, na ZA do Parque Estadual do Jaraguá, estão incluídas zonas urbanísticas dos municípios de São Paulo (Figuras 114 e 115), estabelecidas na LPUOS (Lei Municipal Nº 16.402, de 22 de março de 2016 – SÃO PAULO, 2016), e de Osasco (Lei Municipal Nº 1485, de 12 de outubro de 1978 – OSASCO, 1978), conforme exposto no Quadro 21.

Figura 114: Mapa de zonas urbanísticas vigentes e componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá



Fonte: Elaborado com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010), Osasco (1978) e São Paulo (2016).

Figura 115: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá



Fonte: Elaborado com base em Fundação Florestal (2010), Osasco (1978) e São Paulo (2016).

Nota: O restante da ZA (7,12%) corresponde ao sistema viário do município de São Paulo, não incluído nas zonas urbanísticas.

Quadro 21: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas vigentes, componentes da zona de amortecimento do Parque Estadual (PARES) do Jaraguá e previstas no plano diretor municipal (PDM) e nas leis de parcelamento, uso e ocupação do solo de São Paulo e Osasco

ZONA	DESCRIÇÃO	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE									
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA		TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE		COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	FRENTE MÍNIMA (m)	RECUO FONRTAL MÍNIMO (m)	RECUO LATERAL MÍNIMO (m)	RECUO DE FUNDO MÍNIMO (m)
			1	2	1	2						
Zona Especial de Preservação (ZEP)	Destinada a "parques estaduais considerados unidades de conservação, parques naturais municipais existentes e outras unidades de proteção integral definidas pela legislação federal [...], existentes e que vierem a ser criadas no município" (SÃO PAULO, 2016, Artigo 20)		Permitidos apenas a pesquisa, o ecoturismo e a educação ambiental, conforme disposições estabelecidas no plano de manejo de cada unidade de conservação									
Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM)	Voltada à preservação e proteção do patrimônio ambiental, com principais atributos referentes a remanescentes de Mata Atlântica e outras formações vegetais nativas, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes	10,00	0,10	0,10	0,90	0,10	5.000,00	20,00	5,00	3,00	3,00	

ZONA	DESCRIÇÃO	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE									
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA		TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE		COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	FRENTE MÍNIMA (m)	RECUO FONRTAL MÍNIMO (m)	RECUO LATERAL MÍNIMO (m)	RECUO DE FUNDO MÍNIMO (m)
			1	2	1	2						
Zona de Preservação e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS)	Estabelecida para conservação da paisagem e para implantação de "atividades econômicas compatíveis com a manutenção e recuperação dos serviços ambientais por ela prestados, em especial os relacionados às cadeias produtivas da agricultura, da extração mineral e do turismo, de densidades demográfica e construtiva baixas" (SÃO PAULO, 2016, Artigo 18)	20,00	0,35	0,25	0,50	1,00	1.000,00	20,00	5,00	3,00	3,00	
Zona Centralidade Ambiental (ZCa)	Determinada para "promoção de atividades típicas de áreas centrais", majoritariamente "de usos não residenciais", localizadas na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA) (SÃO PAULO, 2016, Artigo 9º)	20,00	0,70	0,70	0,20	0,25	1,00	125,00	5,00	5,00	3,00	3,00
Zona Mista Ambiental (ZMa)	Delimitada para "usos residenciais e não residenciais, com predominância" do primeiro, "densidades construtiva e demográfica baixas e médias", localizadas na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental (MZPRA) (SÃO PAULO, 2016, Artigo 11)	15,00	0,70	0,50	0,20	0,30	1,00	125,00	5,00	5,00	3,00	3,00
Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS-1)	Especificada, "predominantemente, para moradia digna para a população da baixa renda por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares" (SÃO PAULO, 2016, Artigo 12)	-	0,85	0,70	0,20	0,25	2,50	125,00	5,00	5,00	3,00	3,00
Zona Especial de Interesse Social 2 (ZEIS-2)	Prescrita, "predominantemente, para moradia digna para a população da baixa renda por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares" (SÃO PAULO, 2016, Artigo 12)	-	0,85	0,70	0,20	0,25	4,00	125,00	5,00	5,00	3,00	3,00

ZONA	DESCRIÇÃO	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE									
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA		TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE		COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	FRENTE MÍNIMA (m)	RECUO FONRTAL MÍNIMO (m)	RECUO LATERAL MÍNIMO (m)	RECUO DE FUNDO MÍNIMO (m)
			1	2	1	2						
Zona Predominante-mente Industrial 1 (ZPI-1)	Direcionada "à maior diversificação de usos não residenciais", localizadas na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana (MZEQU) (SÃO PAULO, 2016, Artigo 14)	28,00	0,70	0,70	0,15	0,25	1,50	1.000,00	10,00	5,00	3,00	3,00
Zona de Uso Predominante-mente Industrial (ZI) – Osasco	Dirigida, majoritariamente, a indústrias não incômodas e instituições diversificadas (espaços, estabelecimentos ou instalações destinadas à educação, lazer, cultura, esporte, assistência social, culto religioso ou administração pública)	-	0,70	-	-	1,00	3.000,00	20,00	8,00	5,00	-	-

Fonte: Elaborado com base em Osasco (1978), São Paulo (2014) e São Paulo (2016).

Notas: 1 = para lotes até 500 m²

2 = para lotes iguais ou superiores a 500 m²

Sobre a análise da dinâmica funcional, verifica-se o predomínio de alta vulnerabilidade ambiental, tanto na UC (74,41%), quanto na ZA (42,29%) e no entorno (49,99%), devido, principalmente, aos cursos e corpos d'água e expressivos fragmentos florestais existentes nessas áreas. Com relação às alterações ocorridas no período entre 2009 e 2018, o aumento da classe alta na UC (21,91%), na ZA (13,69%) e no entorno (12,69%), está relacionado à pequena elevação da quantidade de vegetação arbórea (0,79% na UC; 0,95% na ZA e 2,94% no entorno).

A consolidação futura dos parâmetros estabelecidos pelas leis de zoneamento de uso e ocupação do solo de São Paulo (2016) e de Osasco (1978) pode acarretar no aumento da alta vulnerabilidade ambiental nas zonas Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM) e de Preservação e Desenvolvimento Sustentável (ZPDS), especialmente em função da alta taxa de permeabilidade e do lote mínimo exigido (0,90 e 5.000,00 m² na ZEPAM; 0,50 e 1.000,00 m² na ZPDS, respectivamente), caracterizando tais espaços como de baixa densidade demográfica. Por outro lado, as demais zonas urbanísticas componentes da ZA do PARES do Jaraguá, quando consolidadas, possivelmente contribuirão para a manutenção das atuais condições sem alterações significativas, uma vez que são áreas de ocupações já estabelecidas.

Verifica-se que os PDMs de São Paulo, tanto de 2002 quanto de 2014, são detalhados quanto à proteção dos recursos naturais. Dentre as diretrizes, destaca-se o estudo de impacto de vizinhança, um dos “instrumentos de política urbana mais afeitos à gestão ambiental do espaço” das cidades (COSTA; CAMPANTE; ARAÚJO, 2011, p.186), e a valorização das normas das zonas de amortecimento de UCs existentes no processo de revisão da lei de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Contudo, segundo Carbone et al. (2015, p.215), um dos grandes limites para a gestão urbana em São Paulo é a “deficiência no processo de planejamento”, decorrente de visões oportunistas, as quais não permitem “enxergar as demandas territoriais por área verde e suas possíveis conexões”. Para os autores, outro limitador é “a priorização de ações voltadas à criação de áreas verdes em detrimento da proteção de áreas existentes principalmente em terrenos particulares”.

Por outro lado, comparando leis de parcelamento, uso e ocupação do solo de São Paulo, de 2004 e 2016, nota-se que a mais recente substituiu zonas residenciais de baixa densidade por outras voltadas ao uso industrial, e áreas antes ocupadas por sítios e chácaras, com baixíssima densidade e alta permeabilidade do solo, por espaços de uso predominantemente residencial, de baixa e média densidade, com baixos índices de áreas permeáveis.

5.3.5 Região Sul: Parque Natural Municipal Tingui

Tendo em vista que o plano de manejo do PNM Tingui foi elaborado em 2009, foi preciso investigar o PDM de Curitiba de 2004 (Lei Municipal Nº 11.266, de 16 de dezembro de 2004 – CURITIBA, 2004) e a sua recente revisão, publicada em 2015 Lei Municipal Nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015 – CURITIBA, 2015), uma vez que as duas leis incidem sobre o período analisado. O primeiro plano diretor traz um dos objetivos da Política de Desenvolvimento Urbano associado à “preservação e recuperação do ambiente natural e cultural” (CURITIBA, 2004, Artigo 6º, Inciso XII).

A Política de Estruturação Urbana, cujo objetivo é “orientar, ordenar e disciplinar o crescimento da cidade”, estabelece como principais diretrizes relacionadas à preservação do meio ambiente:

[...]

IX - utilizar racionalmente o território, considerando sua vocação, infraestrutura e os recursos naturais, mediante controle da implantação e funcionamento de atividades que venham a ocasionar impacto ao meio ambiente urbano;

[...]

XIII - estabelecer normas específicas de uso e ocupação do solo para a proteção dos recursos naturais em áreas de mananciais e bacias hidrográficas;

[...]

XVI - contribuir para a redução do consumo de energia e melhoria da qualidade ambiental, por meio do estabelecimento de parâmetros urbanísticos que minimizem os problemas de drenagem e ampliem as condições de iluminação, aeração, insolação e ventilação das edificações;

[...] (CURITIBA, 2004, Artigo 9º).

Sobre a organização do território, o PDM/2004 dividiu o município em seis macrozonas (CURITIBA, 2004). Dentre elas, ressaltam-se as de proteção ambiental, em que se situa o PNM Tingui, e as com predominância de ocupação residencial, onde está inserida a zona de amortecimento do parque. As primeiras são espaços de “propriedade pública ou privada, onde se impõe restrição ao uso do solo visando à proteção dos aspectos naturais” (CURITIBA, 2004, Artigo 11, Inciso VI). Por sua vez, as últimas são áreas “onde deve se promover, prioritariamente, a ocupação residencial, com alta, média e baixa densidades, de acordo com o suporte natural, infraestrutura implantada e proximidade dos eixos estruturais e de adensamento” (CURITIBA, 2004, Artigo 11, Inciso III). Segundo o Artigo 19 do PDM/2004:

A Política Municipal do Meio Ambiente tem como objetivo promover a conservação, proteção, recuperação e o uso racional do meio ambiente, em seus aspectos natural e cultural, estabelecendo normas, incentivos e restrições ao seu uso e ocupação, visando à preservação ambiental e à sustentabilidade da cidade, para as presentes e futuras gerações.

Assim, são estabelecidas como diretrizes gerais desta política:

I- promover a sustentabilidade ambiental planejando e desenvolvendo estudos e ações visando incentivar, proteger, conservar, preservar, restaurar, recuperar e manter a qualidade ambiental urbana e cultural;

- II - elaborar e implementar planos, programas e ações de proteção e educação ambiental e cultural, visando garantir a gestão compartilhada;
- III - assegurar que o lançamento na natureza, de qualquer forma de matéria ou energia, não produza riscos à natureza ou à saúde pública e que as atividades potencialmente poluidoras ou que utilizem recursos naturais, tenham sua implantação e operação controlada;
- IV - definir, de forma integrada, áreas prioritárias de ação governamental, visando à proteção, preservação e recuperação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;
- V - identificar e criar unidades de conservação e outras áreas de interesse para a proteção de mananciais, ecossistemas naturais, flora e fauna, recursos genéticos e outros bens naturais e culturais, estabelecendo normas a serem observadas nessas áreas;
- VI - estabelecer normas específicas para a proteção de recursos hídricos, por meio de planos de uso e ocupação de áreas de manancial e bacias hidrográficas;
- [...]
- X - estabelecer o zoneamento ambiental para o município de Curitiba, de forma única ou segmentada;
- XI - identificar e definir os bens de valor ambiental e cultural, de natureza material e imaterial, de interesse de conservação e preservação, integrantes do patrimônio ambiental e cultural do Município de Curitiba;
- XII - estabelecer normas, padrões, restrições e incentivos ao uso e ocupação dos imóveis, públicos e privados, considerando os aspectos do meio ambiente natural, cultural e edificado, compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental;
- [...]
- XIV - estabelecer incentivos construtivos e fiscais, visando à preservação, conservação e recuperação do patrimônio cultural e ambiental;
- XV - reduzir, anualmente, a emissão de poluentes nocivos à saúde despejados no ar, no solo e nas águas, segundo o Plano Municipal de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, observados os protocolos internacionais relativos à matéria firmados pelo Brasil (CURITIBA, 2004, Artigo 2004).

No PDM/2004, também é determinada a obrigatoriedade de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para “subsidiar o licenciamento de empreendimentos ou atividades, públicas ou privadas, que, na sua instalação ou operação, possam causar impactos ao meio ambiente” (CURITIBA, 2004, Artigo 78). Dessa maneira, o EIV deve considerar as consequências positivas e negativas do estabelecimento “quanto à qualidade de vida da população na área e suas proximidades” (CURITIBA, 2004, Artigo 80).

O plano diretor de Curitiba vigente foi estabelecido pela Lei Municipal Nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. De acordo com seu Artigo 4º (CURITIBA, 2015):

[...]

§ 1º O Plano Diretor de Curitiba deverá ser compatível com:

[...]

III - o zoneamento ecológico-econômico das unidades de conservação previstas na legislação federal, como áreas de proteção ambiental, e demais instrumentos estaduais de ordenamento territorial, como unidades territoriais de planejamento e áreas de proteção aos mananciais;

Um dos princípios da Política de Desenvolvimento Urbano é o “equilíbrio entre o ambiente natural e o construído” (CURITIBA, 2015, Artigo 13, Inciso I). Dentre seus objetivos, destacam-se:

I - promover a qualidade de vida e do ambiente;

[...]

VIII - controlar o uso e ocupação do espaço da cidade;

[...]

XII - fortalecer a identidade e a paisagem urbana, mantendo escalas de ocupação compatíveis com seus valores naturais, culturais, históricos e paisagísticos;

[...]

XIV - promover a universalização do saneamento ambiental;

XV - reduzir os impactos sociais, econômicos e ambientais em áreas de risco e aumentar a resiliência da metrópole frente a eventos climáticos severos decorrentes das mudanças climáticas;

XVI - promover a conservação e recuperação dos ambientes naturais (CURITIBA, 2015, Artigo 14).

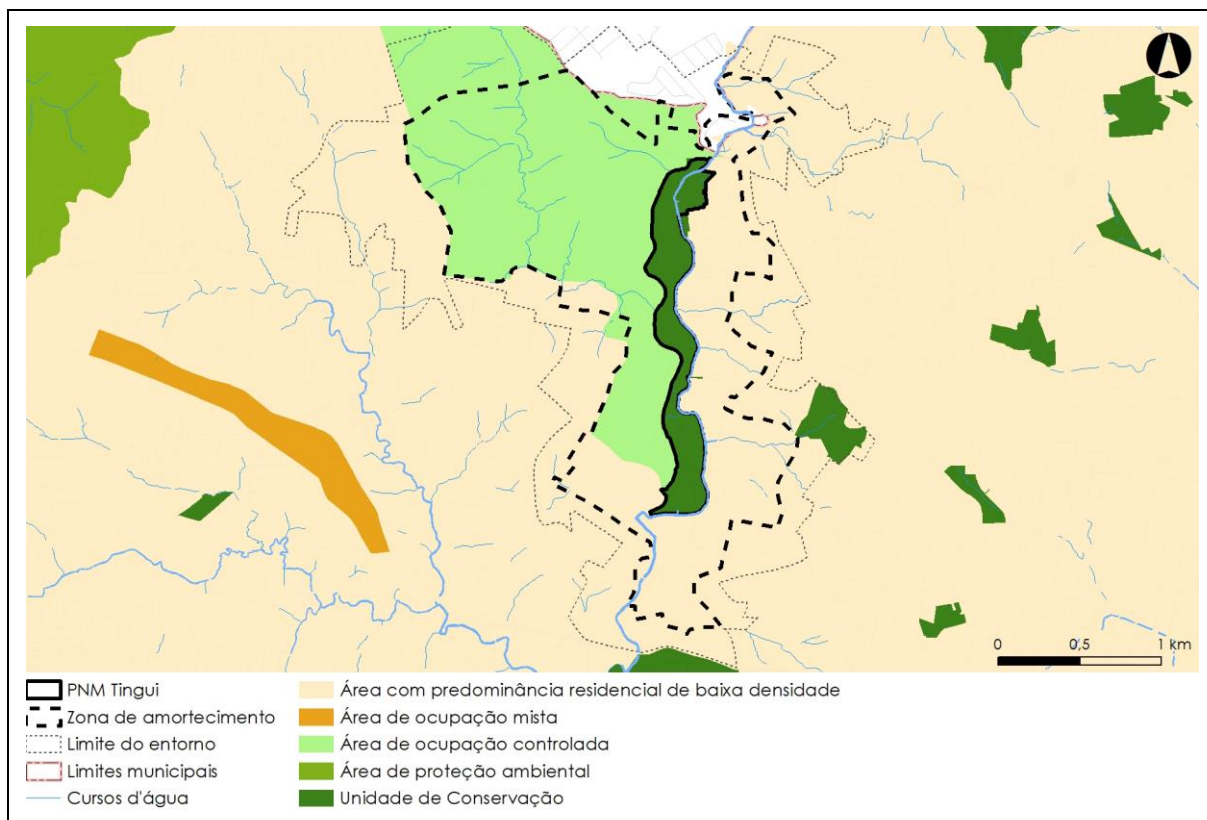
Além disso, o PDM vigente prevê a promoção do “desenvolvimento urbano do município integrado aos sistemas naturais existentes” como uma das diretrizes da Política Urbana (CURITIBA, 2015, Artigo 15, Inciso VI). Com relação à organização do território, estabelece o ordenamento da área urbana (totalidade da área municipal) em oito macrozonas, conforme descrito no Quadro 22 e na Figura 116.

Quadro 22: Descrição das macrozonas previstas no Plano Diretor Municipal (PDM) de Curitiba

MACROZONA	DESCRIÇÃO
Eixos estruturantes	Definidos como principais eixos de crescimento da cidade, "como áreas de expansão do centro tradicional e como corredores de ocupação mista de alta densidade, tendo como suporte os sistemas de circulação e de transporte" (Artigo 20, Inciso I)
Eixos de adensamento	Estabelecidos como eixos complementares de crescimento "da estruturação urbana, de ocupação mista e de média densidade" (Artigo 20, Inciso II)
Áreas com predominância residencial de média densidade	Compreendidas como suporte aos eixos estruturais e beneficiadas pelo sistema de transporte de alta capacidade, onde deve ser promovida, prioritariamente, "a ocupação com habitação coletiva, comércio e serviços de atendimento de bairro, devido à infraestrutura implantada" (Artigo 20, Inciso III)
Áreas com predominância residencial de baixa densidade	Determinadas para a promoção, prioritariamente, da "ocupação residencial, de acordo com o suporte natural e a infraestrutura implantada" (Artigo 20, Inciso IV)
Áreas de ocupação mista de alta, média e baixa densidade:	Delimitadas para a promoção da ocupação mista (residencial, comercial e de serviços), "de alta, média e baixa densidade, de acordo com o suporte natural e a infraestrutura implantada" (Artigo 20, Inciso V)
Áreas com destinação específica	Caracterizadas pela ordenação de uso e ocupação do solo baseada na "existência ou previsão de instalações destinadas a grandes usos institucionais, industriais, comerciais e de serviços exigentes, por seu porte ou natureza, de confinamento em espaços próprios" (Artigo 20, Inciso VI)
Áreas de ocupação controlada	Correspondentes a compartimentos com expressiva "presença de maciços florestais ou com características ambientais relevantes, onde deve ser intensificada a ocupação das áreas livres de cobertura arbórea, com o objetivo de buscar o equilíbrio entre a ocupação e a preservação ambiental, respeitada a densidade da macrozona" (Artigo 20, Inciso VII)
Áreas de proteção ambiental	Pertinentes, "nas porções inseridas no município e sem prejuízo a outras áreas criadas por lei, a APA Estadual do Passaúna, com o objetivo de proteger e conservar a qualidade ambiental e os ecossistemas existentes, em especial a qualidade e quantidade de água para fins de abastecimento público", e a APA do Iguaçú", objetivando garantir a preservação, conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental da bacia do rio homônimo (Artigo 20, Inciso VIII)

Fonte: Elaborado com base em Curitiba (2015).

Figura 116: Mapa das macrozonas previstas no plano diretor municipal (PDM) de Curitiba com destaque para o Parque Natural Municipal (PNM) Tingui



Fonte: Elaborado com base em Curitiba (2015) e Ecotécnica (2009).

Em seu Artigo 61, o PDM/2015 traz como objetivo principal da política Municipal do Meio Ambiente:

promover a conservação, proteção, recuperação e o uso racional do meio ambiente, em seus aspectos natural e cultural, estabelecendo normas, incentivos e restrições ao seu uso e ocupação, visando à preservação ambiental e à sustentabilidade da cidade para as presentes e futuras gerações, observando-se o princípio da proibição do retrocesso ambiental (CURITIBA, 2015).

O mesmo plano também estabelece como diretrizes gerais:

[...]

VIII - identificar e criar unidades de conservação para a proteção de mananciais, ecossistemas naturais, biodiversidade, recursos genéticos e outros bens naturais e culturais, estabelecendo normas específicas a serem observadas nessa área;

[...]

IX - propor e aprimorar normas e regulamentos para o manejo e proteção de unidades de conservação municipal, públicas e privadas, de forma a garantir sua função como patrimônio urbano e ambiental;

[...]

XVI - promover a renaturalização de nascentes, córregos e rios canalizados, e a restauração das matas ciliares nas áreas públicas e privadas;

[...]

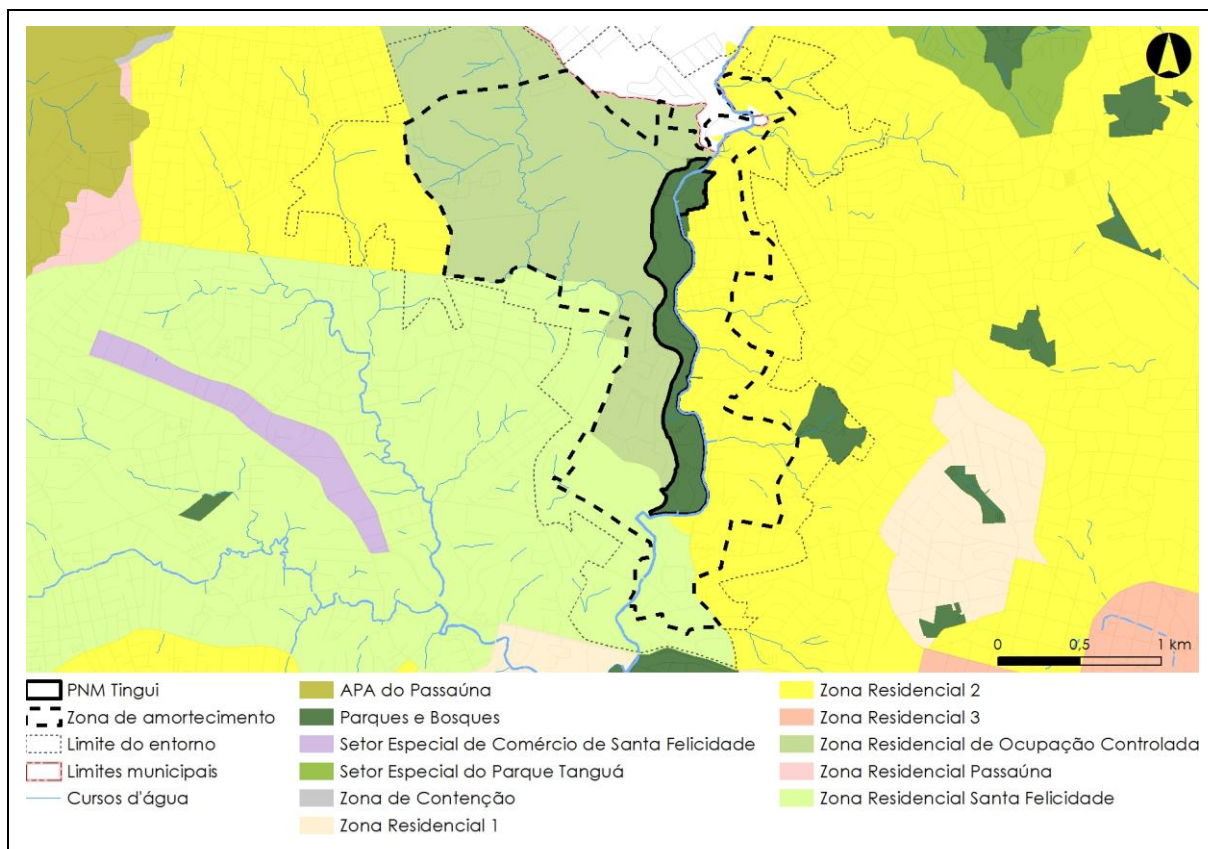
XXVI - promover políticas públicas de gestão ambiental e conservação da biodiversidade integrada ao território da Região Metropolitana de Curitiba;

[...]

Além disso, visando "orientar as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que direta ou indiretamente utilizem recursos naturais", no plano diretor municipal é também estabelecida a definição do zoneamento ambiental de Curitiba, "assegurando a manutenção dos serviços ambientais dos ecossistemas" (CURITIBA, 2015, Artigo 64).

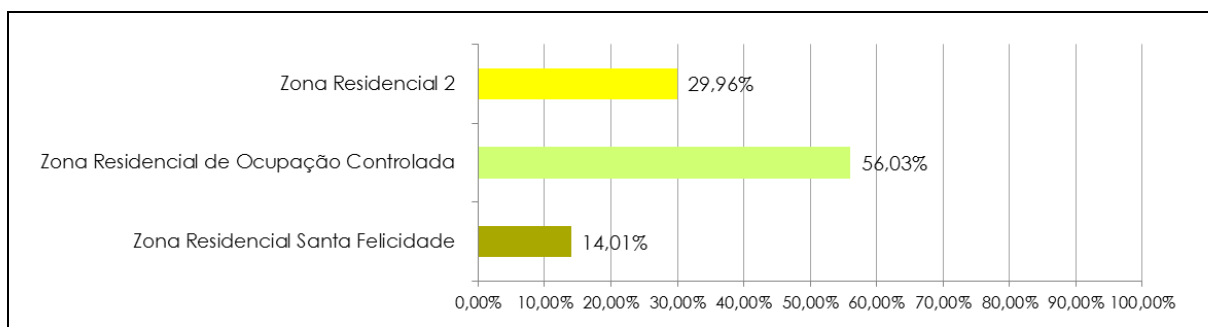
Suplementarmente ao PDM, o zoneamento de uso e ocupação do solo de Curitiba (Lei Municipal Nº 9.800, de 03 de março de 2000 – CURITIBA, 2000) subdivide as macrozonas descritas anteriormente, cabendo destaque às áreas de ocupação controlada e com predominância residencial de baixa densidade, já que fazem parte da área investigada. Dessa forma, a ZA do PNM Tingui e seu entorno são compostos por três zonas urbanísticas, apresentadas nas Figuras 117 e 118 e no Quadro 23.

Figura 117: Mapa de zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e do seu entorno imediato



Fonte: Elaborado com base em Curitiba (2015) e Ecotécnica (2009).

Figura 118: Gráfico de proporcionalidade das zonas urbanísticas componentes da zona de amortecimento do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui



Fonte: Elaborado com base em Curitiba (2015) e Ecotécnica (2009).

Quadro 23: Descrição de parâmetros das zonas urbanísticas inseridas na zona de amortecimento (ZA) do Parque Natural Municipal (PNM) Tingui e previstas na lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de Curitiba

ZONA	USOS PERMITIDOS	ALTURA MÁXIMA DA EDIFICAÇÃO (m)	LOTE						
			TAXA DE OCUPAÇÃO MÁXIMA	TAXA MÍNIMA DE PERMEABILIDADE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	ÁREA MÍNIMA (m ²)	TESTADA MÍNIMA (m)	RECUO FRONTAL MÍNIMO (m)	AFASTAMENTO DAS DIVISAS (m)
Zona Residencial 2 (ZR-2)	Habitação unifamiliar ⁽¹⁾ ; habitações unifamiliares em série; habitação institucional; comércio e serviço vicinal 1 e 2; indústria tipo 1	2,00	0,50	0,25	1,00	360,00	12,00	5,00	⁽³⁾
Zona Residencial de Ocupação Controlada (ZR-OC)	Habitação unifamiliar ⁽²⁾ ; habitações unifamiliares em série; habitação transitória 1; habitação institucional; comunitário 1; comércio e serviço vicinal 1; indústria tipo 1	2,00	0,30	0,50	0,40	2.000,00	20,00	5,00	⁽³⁾
Zona Residencial Santa Felicidade (ZR-SF)	Habitação unifamiliar ⁽³⁾ ; habitações unifamiliares em série; habitação institucional; comunitário 1; comércio e serviço vicinal 1 e 2; indústria tipo 1	2,00	0,50	0,25	1,00	600,00	15,00	5,00	⁽³⁾

Fonte: Elaborado com base em Curitiba (2000).

- Notas:
- ⁽¹⁾ = densidade máxima de 80 habitações/ha, sendo admitidas três habitações para lotes com 360 m²
 - ⁽²⁾ = deverá ser garantida fração de terreno de, no mínimo, 300,00 m² por unidade habitacional
 - ⁽³⁾ = para habitação institucional e comunitário 1, o afastamento mínimo das divisas deve ser de 2,50 m

Frente aos resultados anteriores, verifica-se que o PDM e a lei de zoneamento de Curitiba contribuíram para a proteção dos recursos naturais presentes na região do PNM Tingui, tendo em vista o aumento da cobertura de árvores tanto no interior da UC (5,64%) quanto na sua ZA (4,37%) e no seu entorno imediato (4,41%) em substituição à vegetação não arbórea. Entretanto, identifica-se, a partir da confrontação com as dinâmicas funcional e temporal entre 2009 e 2018, a queda das classes média alta (0,52%) e média baixa (3,29%) de vulnerabilidade ambiental da ZA, em oposição à elevação da baixa (2,52%), relacionada ao aumento da pressão antrópica por áreas edificadas e arruamento.

Por sua vez, a consolidação futura dos parâmetros estabelecidos pela lei de zoneamento de uso e ocupação do solo (CURITIBA, 2000) pode provocar o aumento da baixa e média baixa vulnerabilidade ambiental, especialmente na Zona Residencial 2 (ZR-2) e na Zona Residencial de Santa Felicidade (ZR-SF), pois são espaços hoje com significativa vegetação arbórea, mas onde se permite a construção edilícia. Mesmo sendo de baixa densidade, a ocupação dessas áreas acarreta o aumento da pressão antrópica sobre os recursos naturais e consequente ampliação da extensão das classes mais vulneráveis.

Diante dos resultados apresentados, verifica-se que as propostas do PDM/2015 de Curitiba quanto ao patrimônio natural do município são mais detalhadas em comparação às do PDM/2004, com destaque para a previsão de elaboração do zoneamento ambiental do território municipal. Este instrumento “permite a visualização de forma clara, de áreas suscetíveis a processos naturais assim como de áreas com maior ou menor aptidão para a implantação de atividades específicas” (SANTOS; RANIERI, 2013, p.45), facilitando, também, a identificação de áreas para o estabelecimento de unidades de conservação.

A partir das análises das dinâmicas anteriormente expostas, é possível determinar, dentre as cinco áreas de estudo, as de maior e de menor vulnerabilidade ambiental, aquelas mais e menos alteradas durante o período investigado e as relações estreitas e distanciadas com as leis de ordenamento territorial. Essas condições são detalhadas na seção seguinte, com vistas à estruturação de fundamentos para planejamento e gestão dessas ANPs e suas ZAs em cidades.

5.4 SÍNTESE CRÍTICA

Com base nos resultados apresentados anteriormente, acerca das zonas de amortecimento das unidades de conservação estudadas, generalizadas a partir dos procedimentos adotados (ver subseção 2.7 da seção 2 – Estruturação metodológica) e das teorias e conceitos sistematizados (ver seção 3 – Fundamentação teórica), foi construída a **base analítica-propositiva** da dissertação, consubstanciada no Quadro 24. Esta síntese do conjunto das áreas investigadas é, então, associada à estruturação de subsídios para políticas públicas voltadas aos processos de planejamento e gestão de paisagens protegidas em áreas urbanas.

Da dinâmica funcional, verifica-se que o PARES do Prosa (Região Centro-Oeste) apresenta a maior vulnerabilidade ambiental (97,26% da UC), tendo em vista a existência de remanescentes florestais do Cerrado, os quais têm papel fundamental na proteção das cabeceiras do córrego homônimo. Já a zona de amortecimento com a mais alta vulnerabilidade ambiental é a do PNM Tingui (37,06% da ZA – Região Sul), devido à presença do Rio Barigui e seus afluentes e de fragmentos florestais de grandes extensões.

Nesse contexto, destaca-se a relevância dos recursos hídricos, já que a sua escassez afeta “a saúde pública, as economias local e regional, a produção de energia e de alimentos, e a segurança coletiva das populações urbanas e rurais” (BICUDO et al., 2015, p.13). Na medida em que expande o tecido da cidade, há o aumento da pressão sobre a água, “produzindo impactos ambientais e reduzindo a qualidade de vida dos habitantes” (TUCCI, 2017, p.1), seja pela alteração dos usos do solo e pela intensa urbanização, com retirada da vegetação em regiões de mananciais, seja pela falta de saneamento básico (BICUDO et al., 2015).

Quadro 24: Síntese de dados gerais e de resultados das dinâmicas funcional e temporal das áreas de estudo

REGIÃO	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	MÉDIA	
ESTADO MUNICÍPIO PRINCIPAL	Pará Belém	Ceará Fortaleza	Matto Grosso do Sul Campo Grande	São Paulo São Paulo	Paraná Curitiba		
POPULAÇÃO URBANA APROXIMADA (hab.)	1.485.732	2.643.247	873.842	12.176.866	1.917.185	3.816.819	
DENSIDADE DEMOGRÁFICA URBANA APROXIMADA (hab./km ²)	2.655	8.393,13	2.430	8.005	4.405	5.193	
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PARES do Utinga	PNM das Dunas de Sabiaguaba	PARES do Prosa	PARES do Jaraguá	PNM Tingüi		
ÁREA DA UC (ha)	1.393,09	474,56	135,26	492,68	38,00	506,72	
% DA UC EM RELAÇÃO À ÁREA URBANA	2,61%	1,51%	0,38%	0,33%	0,09%	0,98%	
% ZONAS INTERNAS DA UC	Intangível ou similar	-	18,72%	-	-	-	3,74%
	Primitiva ou similar	28,89%	32,58%	82,88%	31,79%	8,18%	36,86%
	Uso Extensivo ou similar	59,68%	34,32%	8,35%	0,75%	21,95%	25,01%
	Uso Intensivo ou similar	4,78%	-	2,40%	7,11%	14,68%	5,79%
	Histórico-Cultural ou similar	-	-	-	0,07%	-	0,01%
	Recuperação ou similar	3,78%	13,37%	2,54%	59,54%	-	15,85%
	Uso Especial ou similar	-	1,01%	1,34%	-	2,47%	0,47%
	Uso Conflitante ou similar	1,91%	-	2,49%	0,74%	0,32%	1,09%
	Ocupação Temporária ou similar	0,96%	-	-	-	-	0,19%
	Superposição Indígena ou similar	-	-	-	-	-	-
	Interferência Experimental ou similar	-	-	-	-	-	-
	Outras	-	-	-	-	52,40%	10,48%

Continua

Fonte: Elaborado com base nos resultados obtidos.

Notas: PARES = parque estadual
PNM = parque natural municipal

Classes de valores percentuais:

□ Abaixo de 25,00%	■ 25,01% a 50,00%	■ 50,01% a 75,00%	■ Acima de 75,00%
--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Classes de valores absolutos e de porcentagens não classificadas:

■ 1º intervalo	■ 2º intervalo	■ 3º intervalo	■ 4º intervalo
----------------	----------------	----------------	----------------

Continuação do Quadro 24

REGIÃO		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Média
% CLASSES DE SUSCETIBILIDADE FÍSICA DA UC	Baixa	18,21%	19,31%	86,49%	23,78%	20,77%	33,71%
	Média baixa	39,57%	46,65%	3,46%	30,63%	46,80%	33,42%
	Média alta	34,64%	19,07%	7,94%	39,95%	23,53%	25,03%
	Alta	7,58%	14,97%	2,11%	5,64%	8,90%	7,84%
% CLASSES DE FRAGILIDADE BIOLÓGICA DA UC	Baixa	26,47%	79,71%	2,03%	1,04%	27,73%	27,40%
	Média baixa	0,31%	7,97%	0,06%	2,07%	3,34%	2,75%
	Média alta	2,80%	3,51%	0,70%	4,30%	25,77%	7,42%
	Alta	70,42%	8,81%	97,21%	92,59%	43,17%	62,44%
% CLASSES DE PRESSÃO ANTRÓPICA DA UC	Baixa	96,97%	94,50%	97,45%	99,05%	93,02%	96,20%
	Média baixa	1,75%	3,18%	0,22%	0,07%	0,00%	1,04%
	Média alta	0,98%	1,89%	2,30%	0,77%	6,84%	2,56%
	Alta	0,30%	0,43%	0,03%	0,11%	0,14%	0,20%
% CLASSES DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA UC	Baixa	2,01%	2,13%	1,82%	0,90%	5,41%	2,45%
	Média baixa	23,50%	3,37%	0,21%	0,26%	13,38%	8,14%
	Média alta	26,63%	74,93%	0,71%	45,78%	49,01%	39,41%
	Alta	47,86%	19,57%	97,26%	53,07%	32,20%	49,99%
DIFERENÇA % CLASSES DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA UC NO PERÍODO ANALISADO	Baixa	-0,63%	-1,35%	-0,18%	-0,04%	-0,62%	0,56%
	Média baixa	-0,94%	-2,06%	0,07%	-0,04%	-1,74%	0,97%
	Média alta	-0,59%	4,19%	-1,32%	-0,49%	0,69%	1,46%
	Alta	2,16%	-0,78%	1,43%	0,57%	1,68%	1,32%

Continua

Continuação do Quadro 24

REGIÃO		Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Média
ÁREA DA ZA (ha)		7.040,45	1.033,46	774,91	640,00	364,00	1.970,56
% DA ZA EM RELAÇÃO À ÁREA URBANA		14,05%	3,28%	2,16%	0,42%	0,84%	4,15%
% DA ZA EM RELAÇÃO À UC		505,38%	217,77%	572,90%	129,90%	957,89%	476,77%
% ZONAS DA ZA	Preservação da Vida Silvestre ou similar	-	2,26%	-	0,89%	-	0,63%
	Conservação da Vida Silvestre ou similar	55,87%	42,70%	-	59,83%	-	31,68%
	Uso Especial ou similar	3,30%	-	-	17,26%	-	4,11%
	Uso Agropecuário ou similar	31,92%	-	-	5,69%	-	7,52%
	Outras	8,91%	55,04%	100,00%	16,33%	100,00%	56,06%
% CLASSES DE SUSCETIBILIDADE FÍSICA DA ZA	Baixa	59,05%	76,01%	33,03%	41,13%	28,73%	47,59%
	Média baixa	34,34%	23,40%	64,12%	36,06%	45,38%	40,66%
	Média alta	5,53%	0,24%	2,61%	17,08%	15,64%	8,22%
	Alta	1,08%	0,35%	0,24%	5,73%	10,25%	3,53%
% CLASSES DE FRAGILIDADE BIOLÓGICA DA ZA	Baixa	22,79%	50,44%	40,94%	22,24%	27,94%	32,87%
	Média baixa	2,34%	14,51%	7,95%	7,62%	2,48%	6,98%
	Média alta	9,79%	15,97%	23,47%	15,81%	9,59%	14,93%
	Alta	65,08%	19,08%	27,64%	54,33%	59,99%	45,22%
% CLASSES DE PRESSÃO ANTROPICA DA ZA	Baixa	81,04%	68,97%	63,01%	78,26%	72,78%	72,81%
	Média baixa	4,65%	16,70%	10,61%	4,69%	2,00%	7,73%
	Média alta	5,42%	8,00%	17,54%	11,60%	12,62%	11,04%
	Alta	8,89%	6,33%	8,84%	5,45%	12,60%	8,42%
% CLASSES DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA ZA	Baixa	18,85%	13,41%	28,57%	21,66%	23,40%	21,18%
	Média baixa	10,22%	17,61%	10,06%	8,43%	4,19%	10,10%
	Média alta	62,98%	32,12%	25,60%	40,74%	35,35%	39,36%
	Alta	7,95%	36,86%	35,77%	29,17%	37,06%	29,36%
DIFERENÇA % CLASSES DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA ZA NO PERÍODO ANALISADO	Baixa	2,66%	-19,41%	6,04%	3,41%	2,52%	6,81%
	Média baixa	-2,44%	7,08%	1,56%	-3,40%	-3,29%	3,55%
	Média alta	0,35%	9,43%	-9,70%	-0,58%	-0,51%	4,11%
	Alta	-0,57%	2,90%	2,10%	0,57%	1,28%	1,48%

Em contrapartida, os menores graus de vulnerabilidade ambiental cabem ao PNM Tingui (5,41% - Região Sul) e à ZA do PARES do Prosa (28,57% - Região Centro-Oeste). O primeiro é devido à área da UC (38,00 ha), que, em comparação com as demais, é a menor em extensão. O mesmo ocorre com a alta fragilidade biológica, que corresponde a 43,17% da superfície deste parque, quando a média do conjunto é de 62,44%. A segunda situação decorre da presença significativa de elementos construídos (36,99% da ZA), que representa a proporção mais elevada dentre as zonas de amortecimento analisadas.

Segundo Forman (1995), esses espaços antropizados provocam a contínua fragmentação da paisagem natural. Assim, no contexto urbano, pequenos fragmentos florestais são importantes, pois "promovem contato e adaptação das espécies à matriz e diminuem a resistência da matriz aos fluxos ecológicos" (LEITE, 2017, p.83).

Frente a essas constatações, recomenda-se que, no planejamento e gestão de unidades de conservação e suas respectivas zonas de amortecimento, sejam considerados principalmente os cursos d'água da bacia hidrográfica em que estão inseridos e os remanescentes florestais, essenciais para a sua proteção. Além disso, devem ser previstos nos zoneamentos de uso e ocupação do solo, para o entorno de UCs, taxas mais elevadas de permeabilidade, de modo a garantir maiores proporções de vegetação, favorecendo, conseqüentemente, a conectividade da paisagem.

Sobre a dinâmica temporal, PNM das Dunas de Sabiaguaba e a sua ZA (Região Nordeste) são os espaços com mais alterações (4,19% e 19,41%, respectivamente). No entanto, o Parque Estadual do Jaraguá (Região Sudeste) e a zona de amortecimento do PARES do Utinga (Região Norte) são as que menos mudaram no interstício analisado (0,57% e 3,01%, respectivamente).

A interpretação das modificações ocorridas nas UCs e ZAs durante o período de quase dez anos permite identificar áreas naturais em processo de recuperação ou sob pressão antrópica (ALMEIDA et al., 2018). Dessa maneira, indica-se a análise temporal como subsídio para o monitoramento e manejo tanto do espaço protegido quanto do seu entorno.

Com relação à dinâmica integrada, o PNM das Dunas de Sabiaguaba e sua ZA (Região Nordeste) têm maior relação com a legislação de ordenação do território, já que esta estabelece parâmetros de uso compatíveis com a conservação da natureza. Por outro lado, o PARES do Jaraguá (Região Sudeste) tem a menor interação com o plano diretor e com a lei de zoneamento municipal, tendo em vista a existência de zonas predominantemente industriais e outras com expressivas taxas de ocupação na ZA. Figueiroa e Scherer (2016) afirmam que instrumentos de planejamento e gestão devem absorver princípios de conservação ou de recuperação das funções dos sistemas ambientais que dão suporte aos serviços ecossistêmicos e seus benefícios.

Por conseguinte, na elaboração de planos diretores e de zoneamentos de uso e ocupação do solo municipal é fundamental a consideração das unidades de conservação existentes e a sua respectiva zona de amortecimento no estabelecimento de parâmetros urbanísticos condizentes com princípios postulados de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais. Além disso, o estabelecimento de novas áreas naturais protegidas e, posteriormente, o seu manejo e gestão, deve levar em conta os “padrões de uso e ocupação do solo existentes”, bem como estudos de vulnerabilidade ambiental (PELLIZZARO, 2013, p.202).

Diante do exposto, podem ser sintetizadas, como mais relevantes, as seguintes **diretrizes de planejamento**: delimitação de unidades de conservação e zonas de amortecimento considerando, principalmente, a sua bacia hidrográfica; embasamento em estudos de vulnerabilidade ambiental e de padrões de uso e ocupação do solo existentes para o estabelecimento de novas ANPs; e previsão de índices urbanísticos mais restritivos para o entorno de UCs, especialmente com elevadas taxas de permeabilidade do lote, entre outras. Paralelamente, como exemplos de **fundamentos à gestão**, pode ser citada tanto a criação de conselhos gestores que atuem de maneira efetiva para o alcance dos objetivos das UCs quanto a análise temporal da recuperação ou degradação dos espaços naturais como subsídios ao seu manejo.

Como corolário, ressalta-se a importância de estudos acerca de zonas de amortecimento, principalmente de unidades de conservação localizadas em contexto urbano, pois a gestão efetiva do seu entorno pode auxiliar na garantia de conservação da biodiversidade (PERELLÓ et al., 2012). Com base nos resultados encontrados, é possível a comprovação da hipótese central da pesquisa, de que a avaliação das ZAs permite a compreensão das suas dinâmicas, servindo de subsídio para o planejamento e gestão do entorno de ANPs, especialmente daquelas localizadas em cidades.

6 CONCLUSÃO

Pela **base processual** para desenvolvimento de ensaio experimental, básico para o alcance do objetivo geral da pesquisa¹, observa-se que os métodos adotados permitiram a análise da vulnerabilidade ambiental de zonas de amortecimento (ZAs) de unidades de conservação (UCs) urbanas. A partir de técnicas de geoprocessamento, foi possível realizar a interpretação de imagens de satélite, bem como o mapeamento e a quantificação de dados essenciais para o estudo, sem a necessidade de levantamentos *in loco*.

Assim, destaca-se a aplicabilidade, especialmente para a gestão urbana, dos procedimentos metodológicos adotados como apoio na elaboração de diagnósticos das condições ambientais e na definição de áreas prioritárias para conservação da natureza em cidades. Contudo, cabe a recomendação para trabalhos futuros de que seja melhorado o acesso às informações municipais, associadas, principalmente, à conformação e organização do território.

Com relação à **base conceitual**, composta pelo referencial teórico sobre a temática, também fundamental à viabilização do objetivo geral da investigação¹, nota-se a existência de conceitos e teorias consistentes sobre questões ambientais na cidade, sob a ótica das ecologias urbana e da paisagem. Todavia, há insuficiência de estudos contemplando zonas de amortecimento, em especial de UCs situadas em cidades. Da mesma forma, até onde se pode observar, há escassez de material sobre planejamento e gestão de paisagens naturais em áreas urbanizadas, revelando a necessidade do seu aprofundamento em pesquisas semelhantes.

¹ Avaliar graus de conservação da natureza em cidades por meio de zonas de amortecimento de unidades de conservação, relacionando-os com diretrizes de planejamento e gestão (ver seção 1 – Introdução).

No desenvolvimento da **base empírica-geográfica**, pertinente ao primeiro objetivo específico², a escolha da área de estudo da Região Nordeste sofreu ajustes, decorrentes, principalmente, da inexistência de plano de manejo de UCs urbanas representativas do bioma Caatinga. Diversas unidades de conservação, mesmo tendo sido instituídas há mais de cinco anos, permanecem sem este documento técnico, essencial para sua adequada gestão.

O caso da Região Norte, mesmo não apresentando detalhamento das normas e dos índices urbanísticos de cada zona, foi selecionado por ser o único situado em contexto urbano e com plano de manejo aprovado há, pelo menos, cinco anos. Novamente, ressalta-se a relevância da disponibilidade de dados pelos sistemas de informações das administrações municipais, fundamental para investigações nessa conjuntura.

Pela discussão dos resultados, depreende-se que, no âmbito da **base empírica-funcional**, referente ao segundo objetivo específico³, o Parque Estadual (PARES) do Jaraguá (Região Sudeste) difere quanto à susceptibilidade física (predomínio da classe média alta em seu interior), em relação às outras unidades de conservação. Esse fato, porém, não chega a ser discriminante, frente à preponderância de classificações inferiores (baixa e média baixa) em qualquer dos espaços analisados, inclusive na zona de amortecimento e respectivo entorno daquela UC.

Contudo, em termos de fragilidade biológica, há prevalência das classes mais elevadas (alta e média alta), com exceção da região do Parque Natural Municipal (PNM) das Dunas de Sabiaguaba (Região Nordeste) e da zona de amortecimento e entorno do PARES do Prosa (Região Centro-Oeste), onde predomina a categoria baixa. Essa situação revela que as UCs estudadas têm alinhamento fundamental com princípios de conservação da biota, em qualquer localização regional.

Por sua vez, a pressão antrópica é relativamente reduzida em todos os casos. Nesse cenário, a das UCs localizadas nas regiões Norte e Sul é a mais elevadas.

² Descrever as áreas de estudo, a partir da sua seleção prévia por critérios determinados (ver seção 1 – Introdução).

³ Identificar fatores determinantes de condições funcionais das zonas de amortecimento, por meio de mapeamento temático e da classificação de usos do solo (ver seção 1 – Introdução).

Como consequência desses resultados de baixa suscetibilidade física, de alta fragilidade biológica e de reduzida pressão antrópica, há predominância de elevada vulnerabilidade ambiental nas unidades de conservação e média alta nas zonas de amortecimento. Essas condições reforçam a importância das investigações acerca de áreas naturais protegidas em cidades.

Pela interpretação das **bases empírica-temporal e empírica-relacional**, relativas, respectivamente, ao terceiro⁴ e ao quarto⁵ objetivos específicos do estudo, não são verificadas alterações relevantes no interior das UCs. Este fato pode estar relacionado à existência das próprias zonas de amortecimento.

Com relação aos planos de manejo, verificam-se algumas desconformidades, cabendo destaque ao limite da ZA do PARES do Utinga (Região Norte), que não engloba todo o entorno da UC, além da não existência de programas específicos de gestão para esta zona. Vale lembrar, entretanto, que cabe à área de proteção ambiental (APA) existente ao redor o papel de amortização de interferências. Nessa circunstância, embora esta última possua conselho gestor instituído, é importante ressaltar a relevância da elaboração do documento técnico com o detalhamento das normas, restrições e ações para a unidade de conservação.

O plano de manejo do PNM das Dunas de Sabiaguaba (Região Nordeste) foi elaborado juntamente com o da APA do entorno, que, neste caso, constitui a sua ZA. Este documento traz diretrizes condizentes com as características particulares do ecossistema costeiro em que se encontram as UCs. Dessa forma, os impactos sofridos pelo parque indicam, dentre outros aspectos, falha na sua gestão, já que as zonas urbanísticas, previstas para a ZA e seu entorno no plano diretor municipal (PDM) e na lei de zoneamento de uso e ocupação do solo de Fortaleza, são condizentes com a preservação e conservação dos recursos naturais.

⁴ Interpretar alterações temporais das áreas de estudo entre o ano de aprovação do plano de manejo (ou data próxima) e 2018, com base nas diferenças dos graus de vulnerabilidade ambiental (ver seção 1 – Introdução).

⁵ Relacionar os fatores funcionais e as alterações temporais com diretrizes de manejo das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento, bem como com legislação de ordenamento territorial das áreas de estudo (ver seção 1 – Introdução).

Por sua vez, o plano de manejo do PARES do Prosa (Região Centro-Oeste) não detalha claramente normas e diretrizes para a ZA. Porém, a legislação ambiental do município supre, em parte, essa deficiência.

Pela localização em território com características industriais, as diretrizes específicas do plano de manejo do PARES do Jaraguá (Região Sudeste) constituem ações articuladas entre diversos atores no planejamento e gestão da ZA. Além disso, tanto o PDM de São Paulo quanto o seu zoneamento de uso e ocupação do solo são detalhados, o que, aliado à gestão efetiva, permite o atingimento dos objetivos de preservação e conservação da biodiversidade.

O PNM Tingui (Região Sul) também conta com documento técnico de manejo pormenorizado, sendo o único que expressamente considerou as zonas estabelecidas na lei de uso e ocupação do solo urbano na delimitação da ZA. Com isso, há maior potencial de facilitação do processo de implementação da zona de amortecimento, já que há a compatibilização da UC com o modo de ocupação existente do seu entorno.

Em síntese, a legislação de ordenamento territorial dos municípios envolvidos é relativamente coerente à função de amortização de impactos da urbanização sobre as UCs. Não obstante, no exemplo da Região Norte (PARES do Utinga), tanto no caso de Belém quanto no de Ananindeua, as leis de uso e ocupação do solo não especificam parâmetros claros para cada zona urbanística.

Diante do exposto, é possível concluir que a instituição da ZA no entorno de uma unidade de conservação, em especial no meio urbano, com normas e direcionamentos adequados, em conjunto com a legislação de ordenação do território, contribui para a conservação ambiental das áreas investigadas. Essas considerações subsidiam a **base analítica-propositiva**, relacionada com o quinto objetivo específico⁶ desta dissertação.

⁶ Sintetizar subsídios para áreas naturais protegidas e suas zonas de amortecimento, associados a princípios de planejamento e gestão urbana (ver seção 1 – Introdução).

Nesse âmbito, as diretrizes de planejamento são voltadas essencialmente à consideração da bacia hidrográfica para delimitação de unidades de conservação e zonas de amortecimento, à sustentação da criação de novas áreas naturais protegidas (ANPs) em estudos de vulnerabilidade ambiental e de padrões de uso e ocupação do solo existentes, e à previsão de índices urbanísticos mais restritivos para o entorno de UCs. Essas orientações, no entanto, não devem ser limitadas em si mesmas, pois são oriundas somente dos resultados deste trabalho, podendo, com a ampliação de estudos empíricos em outras localidades, ser significativamente ampliadas.

O mesmo comentário é pertinente aos fundamentos à gestão. Essas bases são direcionadas tanto à instituição definitiva de conselhos gestores para a concretização das metas das UCs quanto ao monitoramento dos seus interiores e adjacências por meio de análise temporal da recuperação ou degradação dos recursos naturais, inclusive como subsídios ao seu manejo.

Assim, evidencia-se a concretização do citado objetivo geral da dissertação, que, em associação com a compreensão das dinâmicas das UCs, servindo de subsídio para o direcionamento da proposição de diretrizes de planejamento e gestão do entorno de ANPs, especialmente daquelas localizadas em cidades, confirma a hipótese desta pesquisa. Portanto, considerando os resultados avaliados e em resposta à questão-problema, pode-se concluir que as ZAs de UCs urbanas têm cumprido a sua função precípua de amortecimento de interferências sobre as áreas protegidas.

Por fim, como principais contribuições do estudo, destacam-se as proposições metodológicas como fundamentos aos processos de planejamento e gestão de paisagens protegidas em cidades. Como corolário, o ensaio delineado pode auxiliar a promoção de avanços científicos no escopo do desenvolvimento sustentável do meio urbano, com os intuitos precípuos de conservação da diversidade biológica e de proteção dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. Desregulamentação, contradições espaciais e sustentabilidade urbana. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, PR: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, n.107, p.25-38, jul./dez. 2004.
- ALMEIDA, Dayana; ANDRÉ, Marie; SCARIOT, Eliziane Carla; FUSHITA, Angela Terumi; SANTOS, José Eduardo dos; BOGAERT, Jan. Temporal change of Distance to Nature index for anthropogenic influence monitoring in a protected area and its buffer zone. **Ecological Indicators**. n.91, 2018. p.189-197.
- ALMEIDA, Paulo Fernandes de; HARDT, Letícia Peret Antunes; HARDT, Carlos; SOUZA, Mariana Cazé de. Paisagem Protegida: proteção e fiscalização de unidades de conservação em áreas urbanas. **Revista SODEBRAS**, São Paulo, SP: Universidade Estadual Paulista – UNESP; Unalar, v.10, n.111, p.234-238, 2015.
- ANA – Agência Nacional de Águas. **Base hidrográfica brasileira**. Brasília, DF: edição institucional, 2018.
- ANANINDEUA. Lei Municipal Nº 2.237, de 06 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Ananindeua e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Ananindeua**, Poder Executivo, Ananindeua, PA, 06 out. 2006.
- ANANINDEUA. Lei Ordinária Nº 2.380, de 09 de julho de 2009. Institui as macrozonas urbanas no território municipal de Ananindeua, definindo seu perímetro urbano, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Ananindeua**, Poder Executivo, Ananindeua, PA, 19 ago. 2009.
- ANGEOLETTO, Fabio; ESSY, Camila; SANZ, Juan Pedro Ruiz; SILVA, Frederico Fonseca da; ALBERTIN, Ricardo Massulo; SANTOS, Jeater Waldemar Maciel Correa. *Ecología urbana: la ciencia interdisciplinaria del planeta ciudad*. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, RS: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, n.32, p.6-20, 2015.
- ARAUJO, Marcos Antonio Reis. **Unidades de conservação no Brasil: da República à gestão de classe mundial**. Belo Horizonte, MG: Segrac, 2007.
- ARIAS, Miguel Cifuentes. *Establecimiento y manejo de zonas de amortiguamiento*. **Revista Forestal Centroamericana**, San José, CR: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, v.1, n.1, p.17-22, 1992.
- BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; SILVA, Sandro Dutra e; GIUSTINA, Carlos Christian Della. Avaliação temporal do perfil da vegetação da microrregião de cereais através do uso de métricas de paisagem. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, GO: Instituto de Estudos Socioambientais – IESA, v.35, n.3, p.472-487, 2015.
- BARBOSA, Gisele Silva. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Visões**, Macaé, RJ: Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora – FSMA, ed.4, n.4, v.1, p.1-11, jan.-jun. 2008.

BARONI, Margaret. Notas sobre planejamento ambiental e regionalização. In: GRIMBERG, Elisabeth. (Org.) **Ambiente urbano e qualidade de vida**. São Paulo, SP: Pólis, 1991. p.110-114.

BEIROZ, Helio. Zonas de amortecimento de unidades de conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná – UFPR, v.35, p.275-286, 2015.

BELÉM. Lei Complementar N° 02, de 19 de julho de 1999. Dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do município de Belém e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Belém**, Poder Executivo, Belém, PA, 20 jul. 1999.

BELÉM. Lei Municipal N° 8.655, de 30 de julho de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Belém**, Poder Executivo, Belém, PA, 31 jul. 2008.

BERNARDI, Jorge Luiz. **A organização municipal e a política urbana**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2012.

BICUDO, Carlos Eduardo de Mattos; NOBRE, Carlos Afonso; TUCCI, Carlos; DALBERSON, Danny; ASSAD, Eduardo; BARBOSA, Francisco; KELMAN, Jerson; TUNDISI, José Galizia; MARENGO, José; ROSA, Luiz Pinguelli; SELUCHI, Marcelo; PORTO, Monica; NUCCI, Nelson Luiz Rodrigues; AZEVEDO, Sandra; SOARES, Sérgio Ayrimoraes; CIMINELLI, Virginia. Recursos hídricos no Sudeste: segurança, soluções, impactos e riscos. **Revista USP**: São Paulo, SP, n.106, 2015. p.11-20.

BONZI, Ramón Stock. Paisagem como infraestrutura. In: PELLEGRINO, Paulo; MOURA, Newton Becker. (Org.) **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri, SP: Manole, 2017. p.1-24.

BRAGA, Roberto. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. In: CARVALHO, Pompeu de; BRAGA, Roberto. (Org.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro, SP: Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2001. p.95-109.

BRANDON, Katrina; FONSECA, Gustavo da; RYLANDS, Anthony; SILVA, José Maria da. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional – CI-Brasil, v.1, n.1, p.7-13, 2005.

BRASIL. Lei Federal N° 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 1979.

BRASIL. Lei Federal N° 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 abr. 1981.

BRASIL. Lei Federal N° 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Artigo 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis Nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRITO, Susy Kellen Miranda. **Parque Estadual do Utinga (PA):** uma gestão ambiental participativa. 103f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, 2009.

CAMPO GRANDE. Lei Municipal Complementar Nº 74, de 06 de setembro de 2005. Dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Campo Grande**, Poder Executivo, Campo Grande, MS, 08 set. 2005.

CAMPO GRANDE. Lei Municipal Complementar Nº 94, de 06 de outubro de 2006. Institui a política de desenvolvimento e o plano diretor de Campo Grande e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Campo Grande**, Poder Executivo, Campo Grande, MS, 09 out. 2006.

CAMPO GRANDE. Lei Municipal Complementar Nº 107, de 21 de dezembro de 2007. Altera dispositivos da lei complementar nº 74, de 6 de setembro de 2005, modificada pela lei complementar nº 76, de 04 de novembro de 2005 e pela lei complementar nº 96, de 14 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Campo Grande**, Poder Executivo, Campo Grande, MS, 26 dez. 2007.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portal de Periódicos**. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

CARBONE, Amanda Silveira; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani; TOMERIUS, Stephan; PHILIPPI JUNIOR, Arlindo. Gestão de áreas verdes no município de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.XVIII, n.4, p.201-220, out.-dez. 2015.

CARREIRO, Margaret. *Using the urban–rural gradient approach to determine the effects of land use on forest remnants*. In: CARREIRO, Margaret; SONG, Yong-Chang; WU, Jianguo (Ed.). **Ecology, planning, and management of urban forests: international perspectives**. New York, NY, US: Springer, 2008. p.169-186.

CAVALLINI, Marcelo Meirelles; NORDI, Nilvado; PIRES, José Salatiel Rodrigues. Enfoques metodológicos da ecologia humana e da ecologia da paisagem como subsídios à conservação biológica e ao planejamento ambiental: um estudo de caso. In: SANTOS, José Eduardo dos; CAVALHEIRO, Felisberto; PIRES, José Salatiel Rodrigues; OLIVEIRA, Carlos Henke; PIRES, Adriana Maria Zalla Catojo Rodrigues. (Org.) **Facês da polissemia da paisagem: ecologia, planejamento e percepção**. São Carlos, SP: RiMa, 2004. p.755-779.

CEM – Centro de Estudos Metropolitanos. **Base de dados georreferenciados da Região Metropolitana de São Paulo**. Disponível em: <<http://web.fflch.usp.br/centrodametropole/716>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

CERRILLO, Rafael María Navarro; BLANES, José; DREHWALD, Uwe; MOSCOSO, Arturo; TORRES, Alicia. *Zonas de Amortiguamiento como instrumento para el manejo de la biodiversidad en los bosques tropicales de la vertiente oriental andina*. In: BLANES, José; CERRILLO, Rafael María Navarro; DREHWALD, Uwe; BUSTAMANTE, Teodoro; MOSCOSO, Arturo; MUÑOZ, Francisco; TORRES, Alicia. (Org.) **Las zonas de amortiguamiento: un instrumento para el manejo de la biodiversidad**. Quito, EC: Rispergraf, 2003. p.11-34.

CITTÀ Planejamento Urbano e Ambiental. **Relatório de avaliação ambiental**. Programa de Desenvolvimento Integrado e Qualificação Urbana do Município de Campo Grande (MS). Campo Grande, MS: edição institucional, 2007.

COLLINGE, Sharon. **Ecology of fragmented landscapes**. Maryland, US: The Johns Hopkins University Press, 2009.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do Artigo 36 da Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2010.

COSTA, Heloisa Soares de Moura; CAMPANTE, Ana Lúcia Goyatá; ARAÚJO, Rogério Palhares Zschaber de. A dimensão ambiental nos planos diretores de municípios brasileiros: um olhar panorâmico sobre a experiência recente. In: MONTANDON, Daniel Todtmann; SANTOS, Orlando Alves dos. **Planos diretores municipais pós Estatuto das Cidades: balanço críticos e perspectivas**. Rio de Janeiro, RJ: Letra Capital, 2011. p.173-218.

COSTA, Nadja Maria Castilho; COSTA, Vivian Castilho da; SANTOS, Jefferson Pereira Caldas. Definição e caracterização de áreas de fragilidade ambiental, com base em análise multicritério, em zona de amortecimento de unidades de conservação. In: Encontro de Geógrafos de America Latina, 12º, Montevideo, UY, 2009. **Anais...** Montevideo, UY: Easy Planners, 2009. p.1-17.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Atlas pluviométrico do Brasil**. Brasília, DF: edição institucional, 2018.

CUBINO, Josep Padullés; SUBIRÓS, Josep Vila; LOZANO, Carles Barriocanal. *Biodiversidad vegetal y ciudad: aproximaciones desde la ecología urbana*. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, Madrid, ES: Asociación de Geógrafos Españoles – AGE, v.68, p-83-107, 2015.

CURITIBA. Decreto Municipal Nº 848, de 29 de setembro de 1995. Dispõe sobre a criação de parques e do bosque de Portugal. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 05 out. 1995.

CURITIBA. Lei Municipal Nº 9.804, de 03 de janeiro de 2000. Cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 04 jan. 2000.

CURITIBA. Lei Municipal Nº 9.800, de 03 de janeiro de 2000. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Curitiba e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 14 mar. 2000.

CURITIBA Lei Ordinária Nº 1.266, de 16 de dezembro de 2004. Dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade – Lei Federal Nº 10.257/01, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 16 dez. 2004.

CURITIBA. Lei Municipal Nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba de acordo com o disposto no Art. 40, § 3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**, Poder Executivo, Curitiba, PR, 17 dez. 2015.

DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; COSTA, Maria Clélia Lustosa; ZANELLA, Maria Elisa. **Vulnerabilidade socioambiental e qualidade de vida em Fortaleza**. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária, 2016.

DE BIASI, Mário. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, SP: Universidade de São Paulo – USP, v.6, p.45-60, 2011.

DEBETIR, Emiliana. **Gestão de unidades de conservação sob influência de áreas urbanas**: diagnóstico e estratégias de gestão na Ilha de Santa Catarina – Brasil. 2006. 247f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, 2006.

DIAS, Genebaldo Freire. **Elementos de ecologia urbana e sua estrutura ecossistêmica**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 1997.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O mito da natureza intocada**. 6.ed. São Paulo: Hucitec; Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – NUPAUB, 2008.

ECOTÉCNICA – Ecotécnica Tecnologia e Consultoria. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Tingui**. Curitiba, PR: relatório final, v.1, 2009a.

ECOTÉCNICA – Ecotécnica Tecnologia e Consultoria. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Tingui**. Curitiba, PR: relatório final, v.2, 2009b.

ESRI – Environmental Systems Research Institute. **World imagery web map service**. Disponível em: <<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=c1c2090ed8594e0193194b750d0d5f83>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

FIGUEIROA, Apoena Calixto; SCHERER, Marinez Eymael. Para onde estamos indo? Uma avaliação do Plano Diretor do Município de Florianópolis para o entorno da Estação Ecológica de Carijós. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná – UFPR, v.38, p.283-301, 2016.

FONSECA, Marcelo Fernando; MATIAS, Lindon Fonseca. Planos diretores municipais e o zoneamento urbano: uma análise da (des)articulação entre os instrumentos de planejamento territorial no entorno do reservatório de Salto Grande (SP). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia – UFU, v.25, n.1, p.61-74, jan./abr. 2013.

FORMAN, Richard. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, Richard. **Urban regions: ecology and planning beyond the city**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008.

FORTALEZA. Decreto Nº 11.986, de 20 de fevereiro de 2006. Cria o Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, localizado no bairro da Sabiaguaba, Município de Fortaleza, Estado do Ceará e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Fortaleza**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 06 mar. 2006a.

FORTALEZA. Decreto Nº 11.987, de 20 de fevereiro de 2006. Cria a Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba, localizada no bairro da Sabiaguaba, Município de Fortaleza, Estado do Ceará e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Fortaleza**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 06 mar. 2006b.

FORTALEZA. **Plano de Gestão Integrada da Orla do Município de Fortaleza**. Fortaleza, CE: edição institucional, 2006c.

FORTALEZA. Lei Complementar Nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Fortaleza**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 13 de mar. 2009.

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. **Diário Oficial [do] Município de Fortaleza**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 11 ago. 2017.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. 2.ed. São Paulo, SP: Annablume; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, 2008.

FUNDAÇÃO CEPEMA – Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente. **Plano de manejo do Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba e da Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba**. Fortaleza, CE: edição institucional, 2010.

FUNDAÇÃO FLORESTAL – Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Jaraguá**. São Paulo, SP: edição institucional, 2010.

GANEM, Roseli Senna. **Zonas de amortecimento de unidades de conservação**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GOOGLE EARTH. **Imagens de Belém e região**. 2009a; 2018a.

GOOGLE EARTH. **Imagens de Campo Grande**. 2008b; 2018b.

GOOGLE EARTH. **Imagens de Curitiba e região**. 2009c; 2018c.

GOOGLE EARTH. **Imagens de Fortaleza e região**. 2009d; 2018d.

GOOGLE EARTH. **Imagens de São Paulo e região**. 2009e; 2018e.

GUIMARÃES, Erika; PELLIN, Angela. **BiodiverCidade**: desafios e oportunidades na gestão de áreas protegidas urbanas. São Paulo, SP: Matrix, 2015.

HARDT, Letícia Peret Antunes. **Subsídios à gestão da qualidade da paisagem urbana**: aplicação a Curitiba, Paraná. 323f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, 2000.

HARDT, Letícia Peret Antunes. Ecologia da paisagem: fundamentos à gestão do espaço urbano. **Olam Ciência e Tecnologia**, Rio Claro, SP: Universidade Estadual Paulista – UNESP, v.4, n.1, p.597-612, abr.2004.

HARDT, Letícia Peret Antunes. Gestão do desenvolvimento metropolitano sustentável. In: SILVA, Cátia Antônia da; FREIRE, Desirée Guichard; OLIVEIRA, Floriano José Godinho de. (Org.) **Metrópole**: governo, sociedade e território. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 2006. p.157-170.

HARDT, Letícia Peret Antunes; HARDT, Carlos. Avaliação da qualidade da paisagem como fundamento à gestão urbana e regional: estudo de caso em Piraquara, Paraná, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIII, Florianópolis, SC, 2007. **Anais...** Florianópolis, SC: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2007. p.5301-5307.

HARDT, Letícia Peret Antunes; HARDT, Carlos; HARDT, Marlos. Subsídios para a gestão de paisagens: um ensaio metodológico. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIII, Florianópolis, 2007. **Anais...** Florianópolis, SC: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2007. p.3967-3974.

HARDT, Letícia Peret Antunes; HARDT, Carlos; PELLIZZARO, Patrícia Costa; RODERJAN, Carlos Vellozo. **Paisagem Protegida:** gestão de unidades de conservação em áreas urbanas. 2011. 249f. Relatório de pesquisa (Edital Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Nº 03/2008 – Chamada Ciências Sociais Aplicadas) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, PR, 2011.

HENDERSON, Bruna Lorena Rodrigues; DIAS, Ruan Mateus Guimarães; PONTES, Altem Nascimento; CERQUEIRA, Roberta Macedo. Valoração ambiental do Parque Estadual do Utinga na Região metropolitana de Belém-PA. **Enciclopédia Biosfera.** Goiânia, GO: Centro Científico Conhecer, v.10, n.18, p.3461-3469, 2014.

HONDA, Sibila Corral de Arêa Leão; VIEIRA, Marcela do Carmo; ALBANO, Mayara Pissutti; MARIA, Yeda Ruiz. Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP). **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, v.7, n.1, p.62-73, 2015.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Roteiro metodológico de planejamento:** Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?&t=o-que-e>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bases cartográficas e referenciais do território.** Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais.html>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2018.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/estimativa_dou_2018_20181019.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2018.

IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Plano de Manejo Parque Estadual do Prosa.** Campo Grande, MS: edição institucional, 2011.

IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga**. Belém, PA: edição institucional, 2013.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Dados geográficos**. Disponível em: <<http://ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **Guidelines for applying protected area management categories**. Gland, CH: edição institucional, 2013.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **Urban protected areas: profiles and best practice guidelines**. Gland, CH: edição institucional, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. 4.ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010.

LEITE, Julia Rodrigues. A paisagem entre a cidade e a natureza: a Reserva da Biosfera de São Paulo. In: PELLEGRINO, Paulo; MOURA, Newton Becker. (Org.) **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri, SP: Manole, 2017. p.79-100.

LEWINSOHN, Thomas Michael; PRADO, Paulo Inácio. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional – CI-Brasil, v.1, p.36-42, 2005.

LIMA, Elizete Aparecida Checon Freitas; RANIERI, Victor Eduardo Lima. *Land use planning around protected areas: case studies in four state parks in the Atlantic Forest region of Southeastern Brazil*. **Land Use Policy**. Amsterdam, NL: n.71, p.453-458, 2018.

LOMBARDO, Magda Adelaide. Análise das mudanças climáticas nas metrópoles: o exemplo de São Paulo e Lisboa. In: ORTIGOZA, Sílvia Aparecida Guarnieri; CORTEZ, Ana Tereza Caceres. (Org.) **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2009. p.111-146.

LOURENÇO, Roberto Wagner; MARTINS, Antonio Cesar Germano; ROVEDA, Sandra Regina Monteiro Masalskiene; ROVEDA, Jose Arnaldo Frutuoso; LANDIM, Paulo Milton Barbosa. Análise espacial de dados geográficos. In: ROSA, André Henrique; FRACETO, Leonardo Fernandes; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. (Org.) **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012. p.198-218.

MACARTHUR, Robert; WILSON, Edward. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton, NJ, US: Princeton University Press, 2001.

MACEDO, Gabriela Zacarias; MASSON, Daniella de Souza; PEREIRA, Joelson Gonçalves. Caracterização do diagnóstico ambiental do Parque Estadual do Prosa. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, XVII, João Pessoa, PB, 2015. **Anais...** João Pessoa, PB: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2015. p.7537-7544.

MACKINNON, John Ramsay; MACKINNON, Kathy; CHILD, Graham; THORSELL, Jim. **Manejo de áreas protegidas en los trópicos**. Gland, CH: International Union for Conservation of Nature – IUCN, 1990.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto Estadual Nº 10.783, de 21 de maio de 2002. Cria o Parque Estadual do Prosa, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Mato Grosso do Sul**, Poder Executivo, Campo Grande, MS, 22 mai. 2002.

MAZZETO, Francisco de Assis Penteado. Qualidade de vida, qualidade ambiental e o meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia – UFU, v.12, n 24, p.21-31, 2000.

MCDONALD, Robert; KAREIVA, Peter; FORMAN, Richard Townsend Turner. *The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation*. **Biological Conservation**. Amsterdã, NL: Elsevier, v.141, n.6, p.1695-1703, 2008.

MEA – Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, DC, US: Island, 2005.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **Revista de Desenvolvimento Econômico**. Salvador, BA: Universidade Salvador – UNIFACS, ano VI, n.9, p.83-93, 2004.

MEDEIROS, Rodrigo. A política de criação de áreas protegidas no Brasil: evolução, contradições e conflitos. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação – CBUC, IV, Curitiba, PR, 2004. **Anais...** Curitiba, PR: Fundação Grupo Boticário, 2004. p.601-611.

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.IX, n.1, p.41-64, 2006.

MENEZES, Claudino Luiz. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente: a experiência de Curitiba**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

METZGER, Jean Paul. O que é a ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. Campinas, SP: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, v.1, n.1, p.1-9, 2001.

METZGER, Jean Paul. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In: KAGEYAMA, Paulo Yoshio; OLIVEIRA, Renata Evangelista de; MORAES, Luiz Fernando Duarte de; ENGEL, Vera Lex; GANDARA, Flávio Bertin (Org.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF, 2008. p.49-76.

MILANO, Miguel Serediuk. Meio ambiente, desenvolvimento e conservação da natureza. In: PALAZZO JR., José Truda; CARBOGIM, João Bosco Priamo. (Org.) **Conservação da natureza: e eu com isso?** Fortaleza, CE: Fundação Brasil Cidadão, 2012. p.8-25.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco.** São Paulo, SP: Revista dos Tribunais, 2007.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro metodológico de planejamento: parque nacional, reserva biológica, estação ecológica.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2017.

MORERA, Carlos; PINTÓ, Josep; ROMERO, Marylin. *Procesos de fragmentación y corredores biológicos: una introducción.* **Journal of Latin American Geography**, Austin, TX, US: University of Texas, v.7, n.2, p.163-166, 2008.

NDUBISI, Forster. **The Ecological Design and Planning Reader.** Washington, DC, US: Island Press, 2014.

NEVES, Estela Maria Souza Costa. Política ambiental, municípios e cooperação intergovernamental no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, SP: Universidade de São Paulo – USP, v.26, n.74, p.137-150, 2012.

ODUM, Eugène. **Fundamentos de ecologia.** 7.ed. Lisboa, PT: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

ODUM, Eugene Pleasants; BARRET, Gary W. **Fundamentals of ecology.** 5.ed. Delhi, IN: Cengage Learning, 2006.

OLIVEIRA, Carlos Henke; SANTOS, José Eduardo dos; TOPPA, Rogério Hartung. Efeitos do uso do solo urbano na qualidade ambiental e de vida, na vegetação e na impermeabilização do solo. In: SANTOS, José Eduardo dos; CAVALHEIRO, Felisberto; PIRES, José Salatiel Rodrigues; OLIVEIRA, Carlos Henke; PIRES, Adriana Maria Zalla Catojo Rodrigues. (Org.) **Faces da polissemia da paisagem: ecologia, planejamento e percepção.** São Carlos, SP: RiMa, 2004. p.573-608.

OSASCO. Lei Municipal Nº 1.485, de 12 de outubro de 1978. Estabelece os objetivos e as diretrizes para uso e ocupação do solo urbano no município de Osasco. **Diário Oficial [do] Município de Osasco**, Poder Executivo, Osasco, SP, 16 out. 1978.

PARÁ. Decreto Estadual Nº 1.551, de 03 de maio de 1993. Dispõe sobre a implantação da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém – APA Belém. **Diário Oficial [do] Estado do Pará**, Poder Executivo, Belém, PA, 04 maio 1993.

PELLIZZARO, Patrícia Costa. **Paisagem protegida em áreas urbanas: duas realidades – Brasil e Itália.** 2013. 226f. Tese (Doutorado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, PR, 2013.

PELLIZZARO, Patrícia Costa; HARDT, Leticia Peret Antunes; BOLLMANN, Harry Alberto; HARDT, Carlos. Urbanização em áreas de mananciais hídricos: estudo de caso em Piraquara, Paraná. **Cadernos MetrÓpole**, São Paulo, SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, v.19, p.221-243, 2008.

PELLIZZARO, Patrícia Costa; HARDT, Letícia Peret Antunes; HARDT, Carlos; HARDT, Marlos; SEHLI, Dyala Assef. *Stewardship and management of protected natural areas: the international context*. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.XVIII, n.1, p.19-36, jan./mar. 2015.

PEREIRA, Érico Felden; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SANTOS, Anderlei dos. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, SP: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo – USP, v.26, n.2, p.241-50, abr./jun. 2012.

PERELLÓ, Luís Fernando Carvalho; GARCIA, Leonardo Maltchik; SANTOS, José Eduardo dos; GUADAGNIN, Demétrio Luís. Princípios ecológicos, legais e metodológicos do planejamento de zonas de amortecimento. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação – CBUC, VII, Natal, RN, 2012. **Anais...** Natal, RN: Fundação Grupo Boticário, 2012. p.1-10.

PERES, Renata Bovo; SILVA, Ricardo Siloto da. Interfaces da gestão ambiental urbana e gestão regional: análise da relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacia Hidrográfica. **URBE** – Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.5, n.2, p.13-25, jul./dez. 2013.

PINHEIRO, Mônica Virna Aguiar; MOURA-FÉ, Marcelo Martins; FREITAS, Eduardo Marcelo Negreiros; Costa, Anatarino Torres; AGUIAR, Aline Carla Sousa; SOMBRA, Enio Tarsom Paiva. Dunas móveis: áreas de preservação permanente? **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG: Universidade Federal de Uberlândia – UFU, v.25, n.3, p.595-607, 2013.

PLANURB – Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano. **Perfil socioeconômico de Campo Grande**. 24.ed. rev. Campo Grande, MS: edição institucional, 2017.

RARES, Cássia de Souza; BRANDIMARTE, Ana Lúcia. O desafio da conservação de ambientes aquáticos e manutenção de serviços ambientais em áreas verdes urbanas: o caso do Parque Estadual da Cantareira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.XVII, n.2, p.111-128, 2014.

RASZKA, Beata; KALBARCZYK, Eliza. *Protection of a landscape park's area in the spatial extent of impact of the Poznan agglomeration, Midwestern Poland*. **Ekológia (Bratislava)**, Varsóvia, PL: De Gruyter, v.34, n.3, p.268-280, 2015.

REIS, Mônica Feliciano dos; OLIVEIRA, Rafael Fabrício de. A relação planejamento urbano e qualidade de vida: análise sobre a cidade de Campinas – SP, Brasil. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina, XVIII, Heredia, CR, 2011. **Anais...** Heredia, CR: Universidad Nacional de Costa Rica, 2011. p.1-12.

REZENDE, Denis Alcides; CASTOR, Belmiro Valverde Jobim. **Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2005.

SANCHES, Patrícia. Potencialidades de paisagens residuais: o caso de São Bernardo do Campo. In: PELLEGRINO, Paulo; MOURA, Newton Becker. (Org.) **Estratégias para uma infraestrutura verde**. Barueri, SP: Manole, 2017. p.147-181.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2.ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2015.

SANTOS, Mariana Rodrigues Ribeiro dos; RANIERI, Víctor Eduardo Lima. Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, SP: Campinas, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.XVI, n.4, p.43-62, out.-dez. 2013.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. 6.ed. São Paulo, SP: Editora da Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2014[1988].

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. Lei Municipal Nº 13.430, de 13 de setembro de 2002. Plano diretor estratégico. **Diário Oficial [do] Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 14 set. 2002.

SÃO PAULO. Lei Municipal Nº 13.885, de 25 de agosto de 2004. Estabelece normas complementares ao plano diretor estratégico, institui os planos regionais estratégicos das subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o uso e ocupação do solo do município de São Paulo. **Diário Oficial [do] Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 06 out. 2004.

SÃO PAULO. Lei Municipal Nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei Nº 13.430/2002. **Diário Oficial [do] Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 01 ago. 2014.

SÃO PAULO. Lei Municipal Nº 16.402, de 22 de março de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei Nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE). **Diário Oficial [do] Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 23 mar. 2016.

SAYER, Jeffrey. **Rainforest buffer zones: guidelines for protected area managers**. Newbury, UK: International Union for Conservation of Nature – IUCN, 1991.

SEHLI, Dyala Assef. **Unidades de conservação em áreas urbanas: as desconformidades do Parque Natural Municipal Barigui**. 2011. 210f. Monografia (Especialização em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Curitiba, PR, 2011.

SEMADUR – Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano de Campo Grande. **Arquivos vetoriais georreferenciados**. 2018. Disponível em: <<http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/gig-grupo-de-informatica-e-geoprocessamento/>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

SEMADUR – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano de Campo Grande. **Qualidade das águas superficiais de Campo Grande**: Relatório 2009. Campo Grande, MS: edição institucional, 2010.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente. **Infraestrutura de dados espaciais ambientais do estado de São Paulo**. 2018. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

SMUL – Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Mapa digital da cidade de São Paulo**. Disponível em: <<http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2019.

SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. **Cultura e biodiversidade nos jardins de Curitiba**. Curitiba, PR: edição institucional, 2010.

ULTRAMARI, Clóvis; REZENDE, Denis Alcides. Mudanças e continuidades na gestão urbana brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, PR: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, n.111, p.19-28, 2006.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão; SENA NETA, Maria Antônia de; SILVA, Nayara Santos da; MORAIS, João Sílvio Dantas de. Avaliação comparativa, temporal e cartográfica das principais lagoas litorâneas de Fortaleza (Ceará, Brasil). **Revista Geográfica de América Central**. Heretia, CR: Universidad Nacional – UNA, v.2, p.1-12, 2011.

VIANA, Virgílio Mauricio; TABANEZ, André Augusto Jacinto; MARTINEZ, Juan. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2º, São Paulo, SP, 1992. **Anais...** São Paulo, SP: Instituto Florestal, 1992. p.400-405.

VALENTE, Antônio Luís Schifino. Uso de SIG na determinação de áreas com restrição à ocupação urbana na sub-bacia do Arroio Feijó, RS. In: Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento, II, Curitiba, PR, 1996. **Anais...** Curitiba, PR: Sagres, 1996. p.849-856.

VIO, Antonio Pereira de Avila. Zona de amortecimento e corredores ecológicos. In: BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. (Org.) **Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação**. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 2001. p.348-360.

VITALLI, Patrícia de Luca; ZAKIA, Maria José Brito; DURIGAN, Giselda. Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, SP: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS, v.XII, n.1, p.67-82, 2009.

WENWU, Du; PENABAZ-WILEY, Sofia; NJERU, Anthony Murithi; KINOSHITA, Isami. *Models and approaches for integrating protected areas with their surroundings: a review of the literature*. **Sustainability**, Basel, CH: Multidisciplinary Digital Publishing Institute – MDPI, v.27, p.41-50, 2008a.

WU, Jianguo. *Making the case for landscape ecology: an effective approach to urban sustainability*. **Landscape Journal**, Wisconsin, US: University of Wisconsin Press, v.7, p.8151-8177, 2015.

WU, Jianguo. *Toward a landscape ecology of cities: beyond buildings, trees, and urban forests*. In: CARREIRO, Margaret; SONG, Yong-Chang; WU, Jianguo. (Ed.) **Ecology, planning, and management of urban forests: international perspectives**. New York, NY, US: Spring, 2008b. p.10-28.











YOSHIDA, Nelson Daishiro. Análise bibliométrica: um estudo aplicado à previsão tecnológica. **Future**, São Paulo, SP: Future Studies Research Journal: Trends and Strategies, v.2, n.1, p.52-84, 2010.

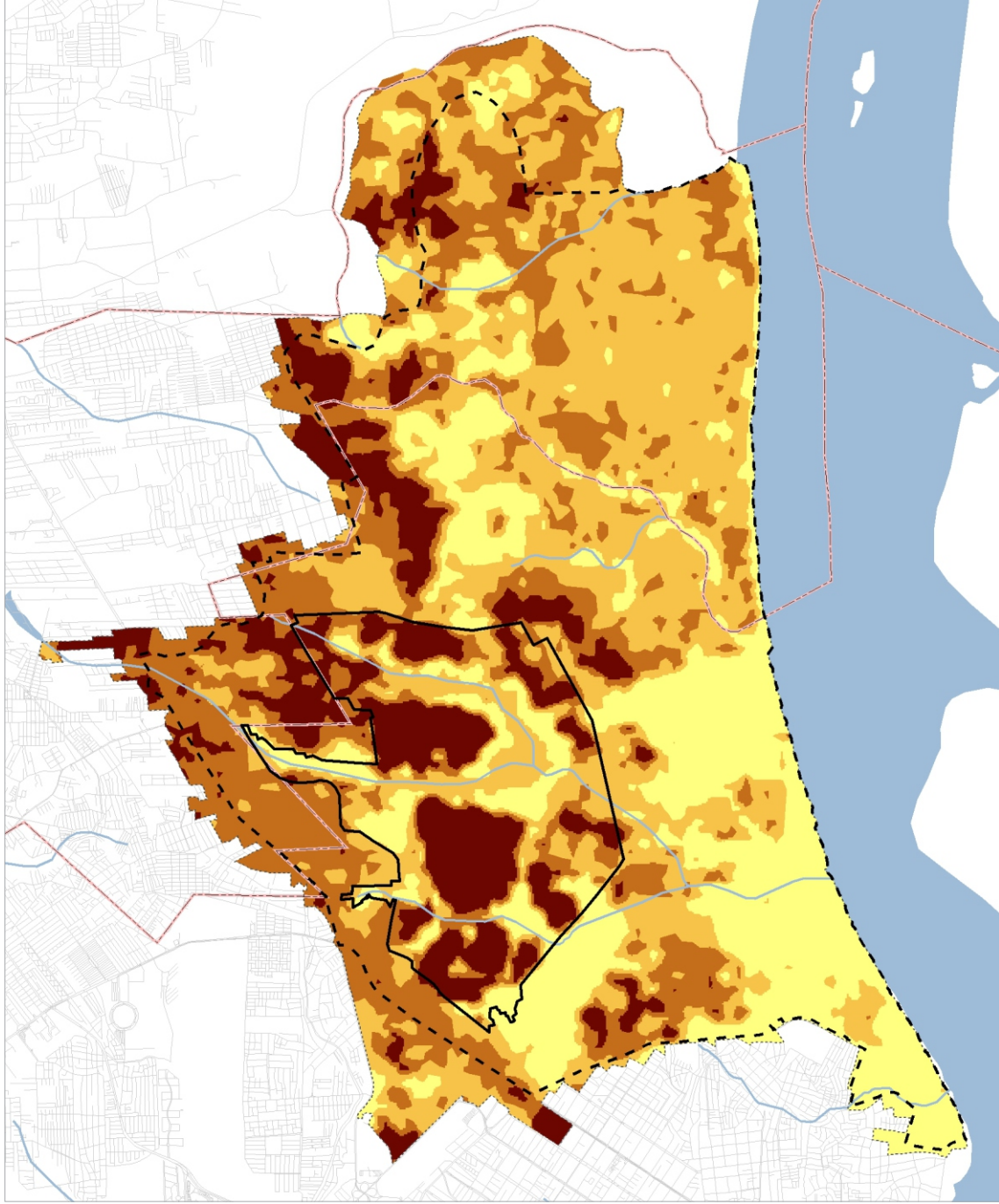
APÊNDICES

APÊNDICE A

MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO UTINGA (REGIÃO NORTE)

LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 13,00 m
-  13,01 a 18,00 m
-  18,01 a 23,00 m
-  Acima de 23,00 m













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

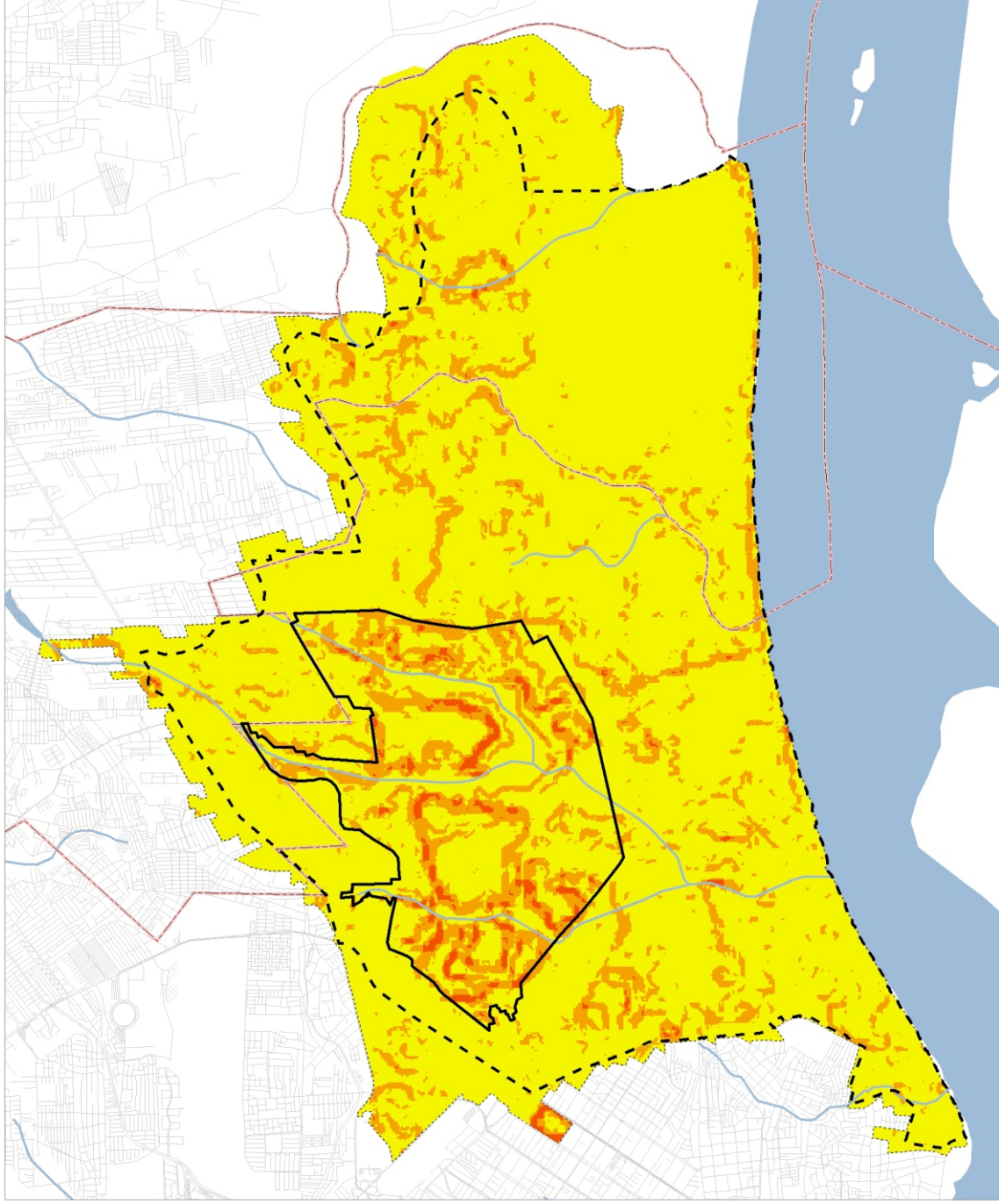
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

NÍVEIS HIPSOMÉTRICOS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 5,00%
-  5,01% a 12,00%
-  12,01% a 30,00%
-  Acima de 30,00%









Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

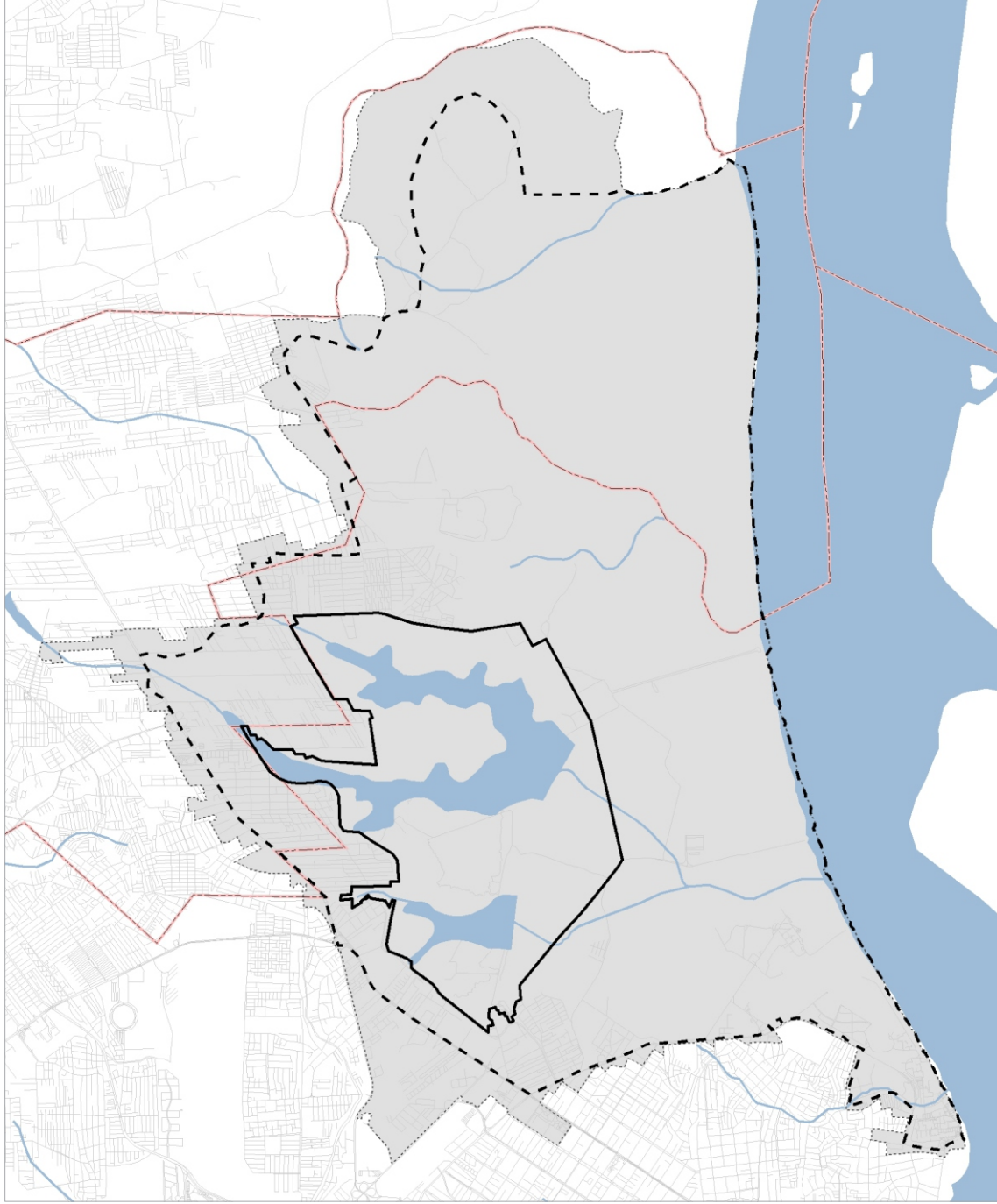
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

DECLIVIDADES DO TERRENO



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

DRENAGEM NATURAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 280,57 m²
-  280,58 a 603,44 m²
-  603,45 a 1.627,45 m²
-  Acima de 1.627,46 m²













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 289,40 m²
-  289,41 a 623,27 m²
-  623,28 a 1.672,13 m²
-  Acima de 1.672,14 m²













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

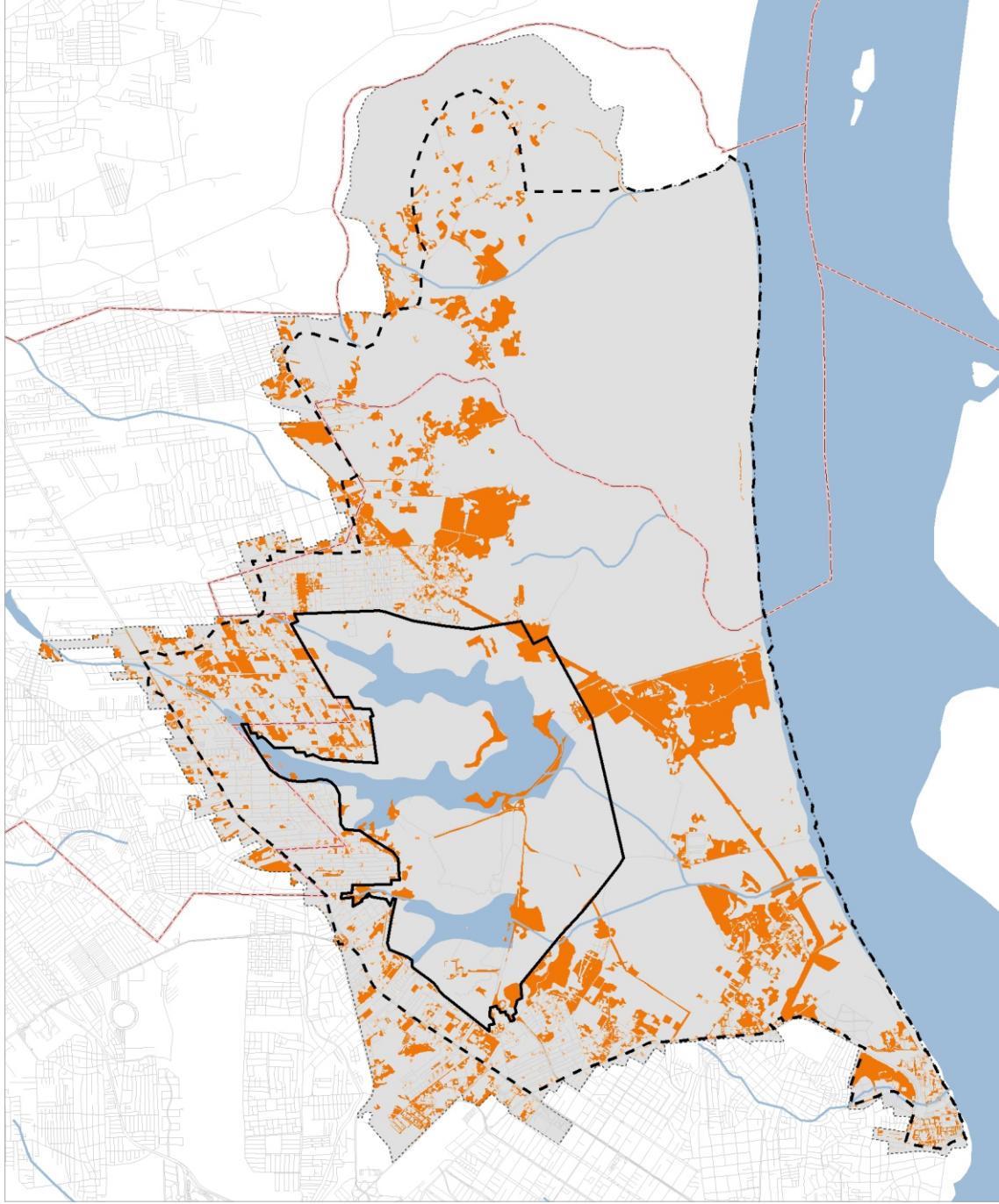
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 201,28 m²
-  201,29 a 484,89 m²
-  484,90 a 1.531,60 m²
-  Acima de 1.531,61 m²













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

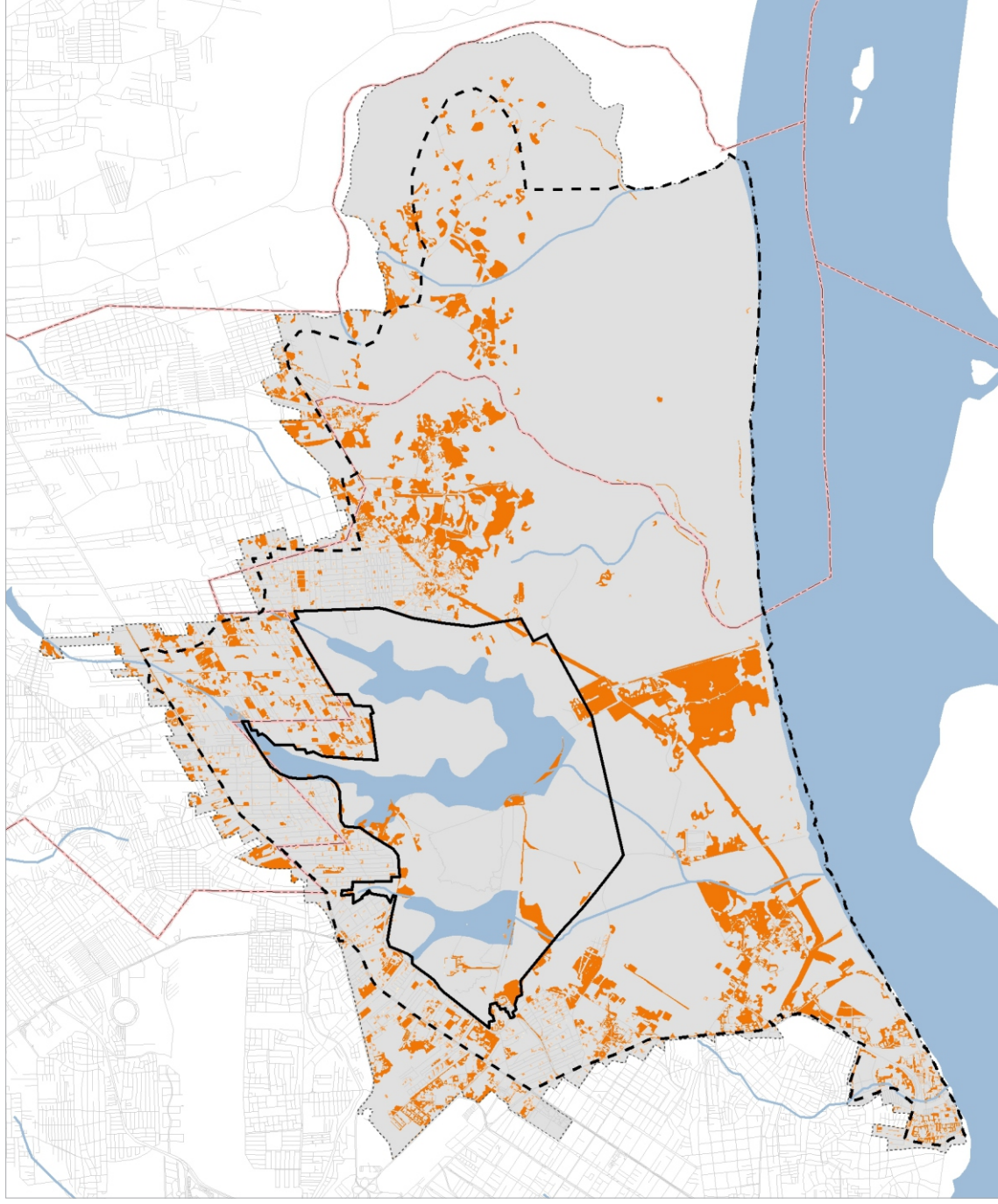
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 209,38 m²
-  209,39 a 492,59 m²
-  492,60 a 1.606,19 m²
-  Acima de 1.606,20 m²













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

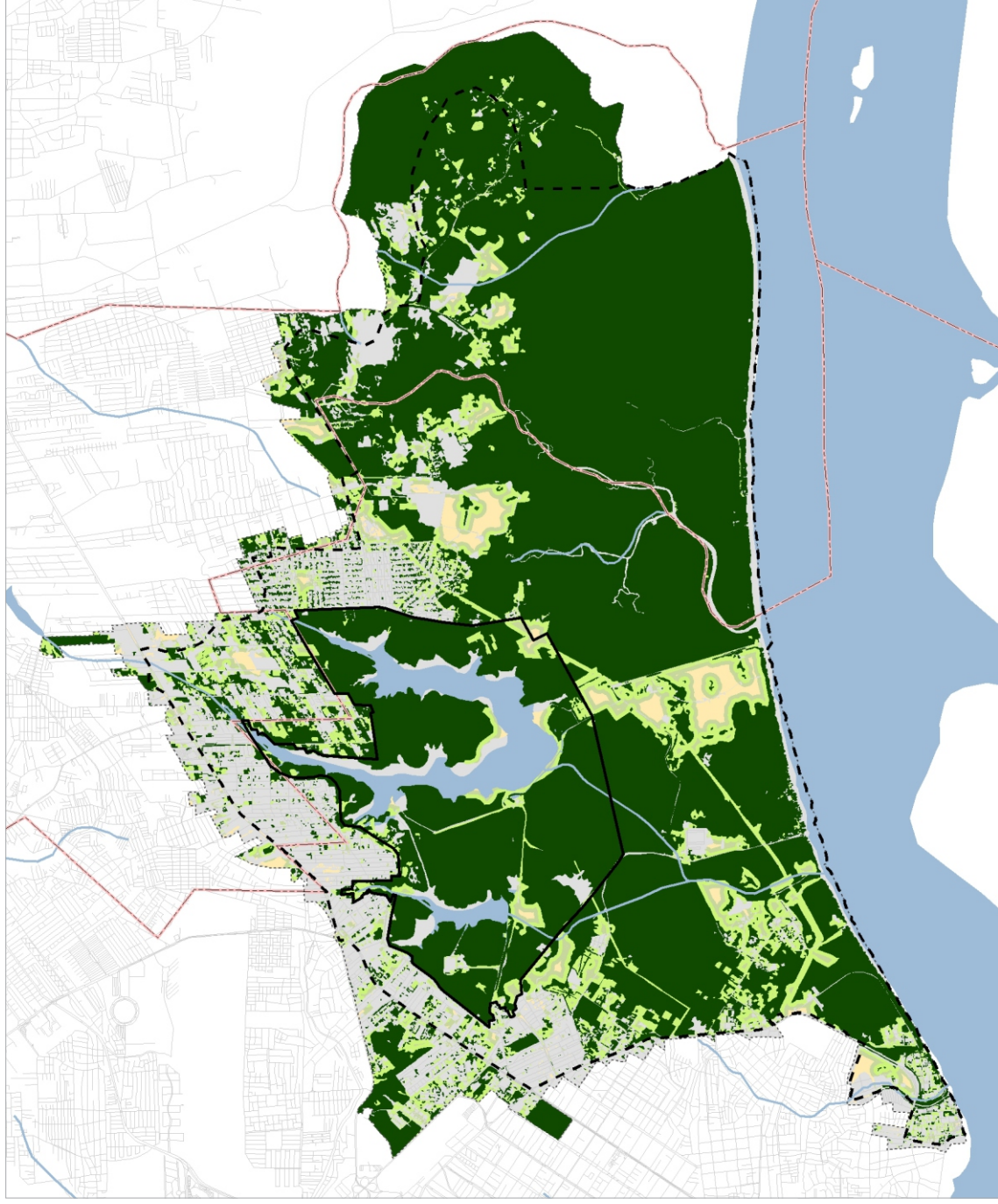
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

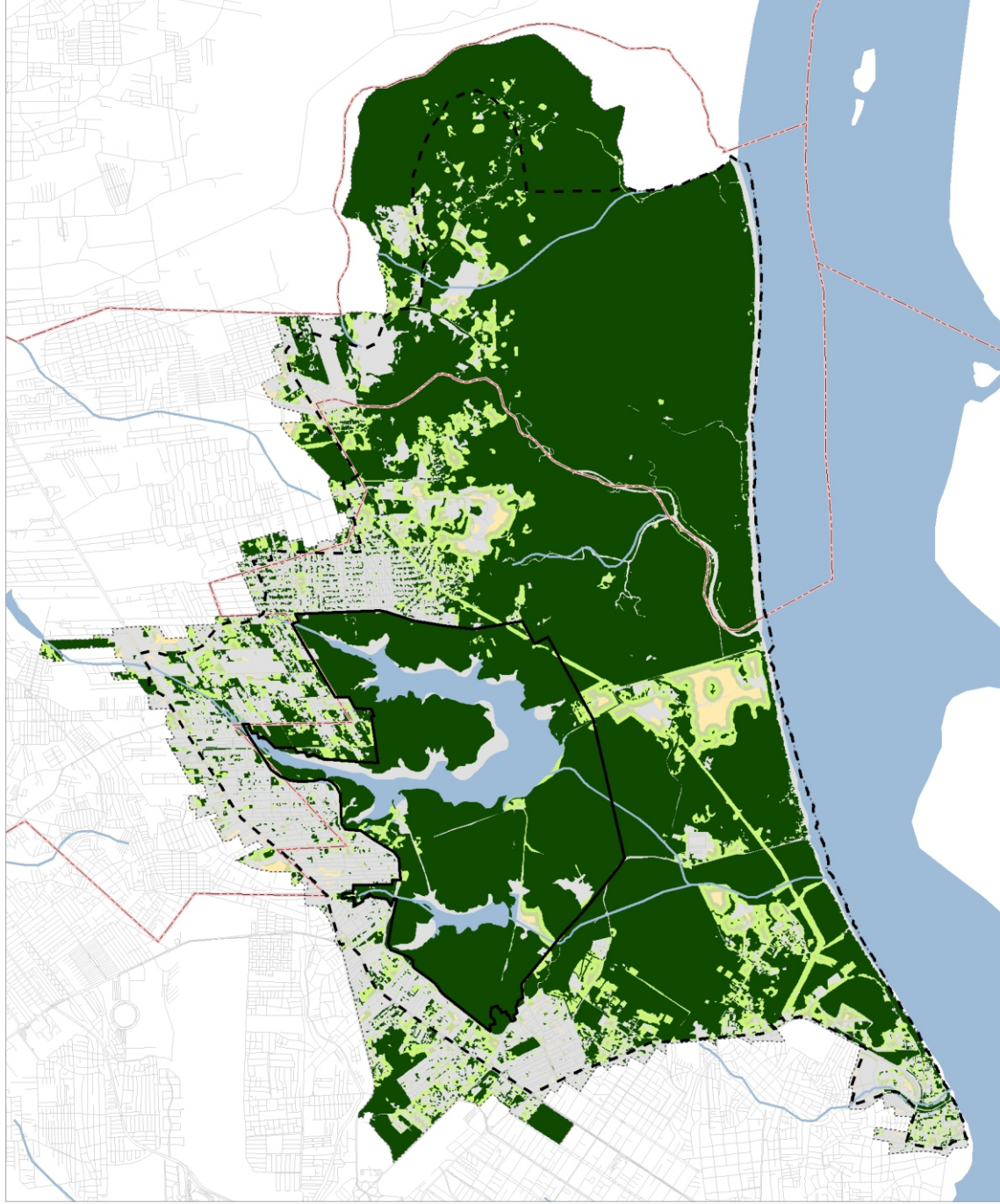
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m
















Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

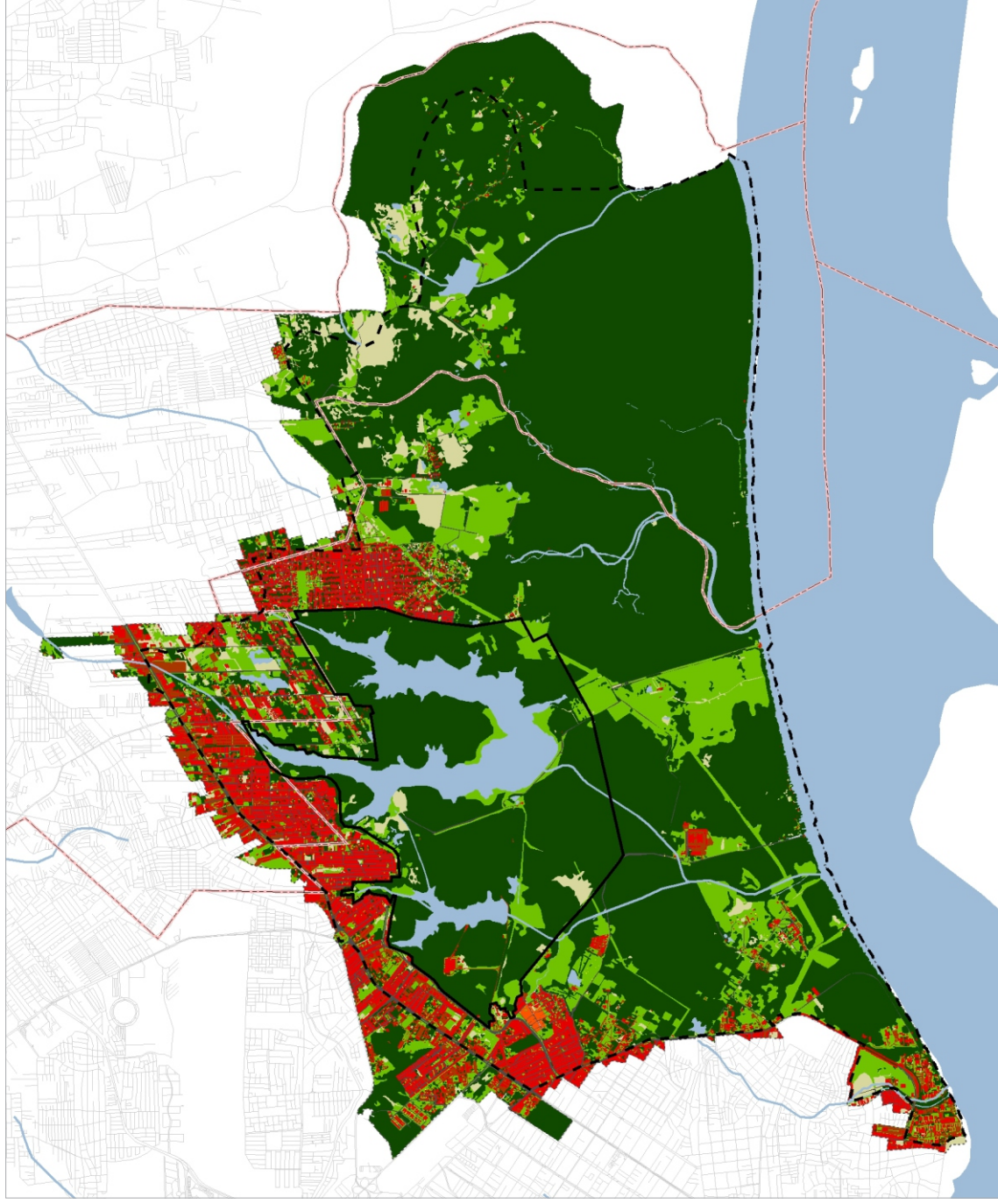
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento
















Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

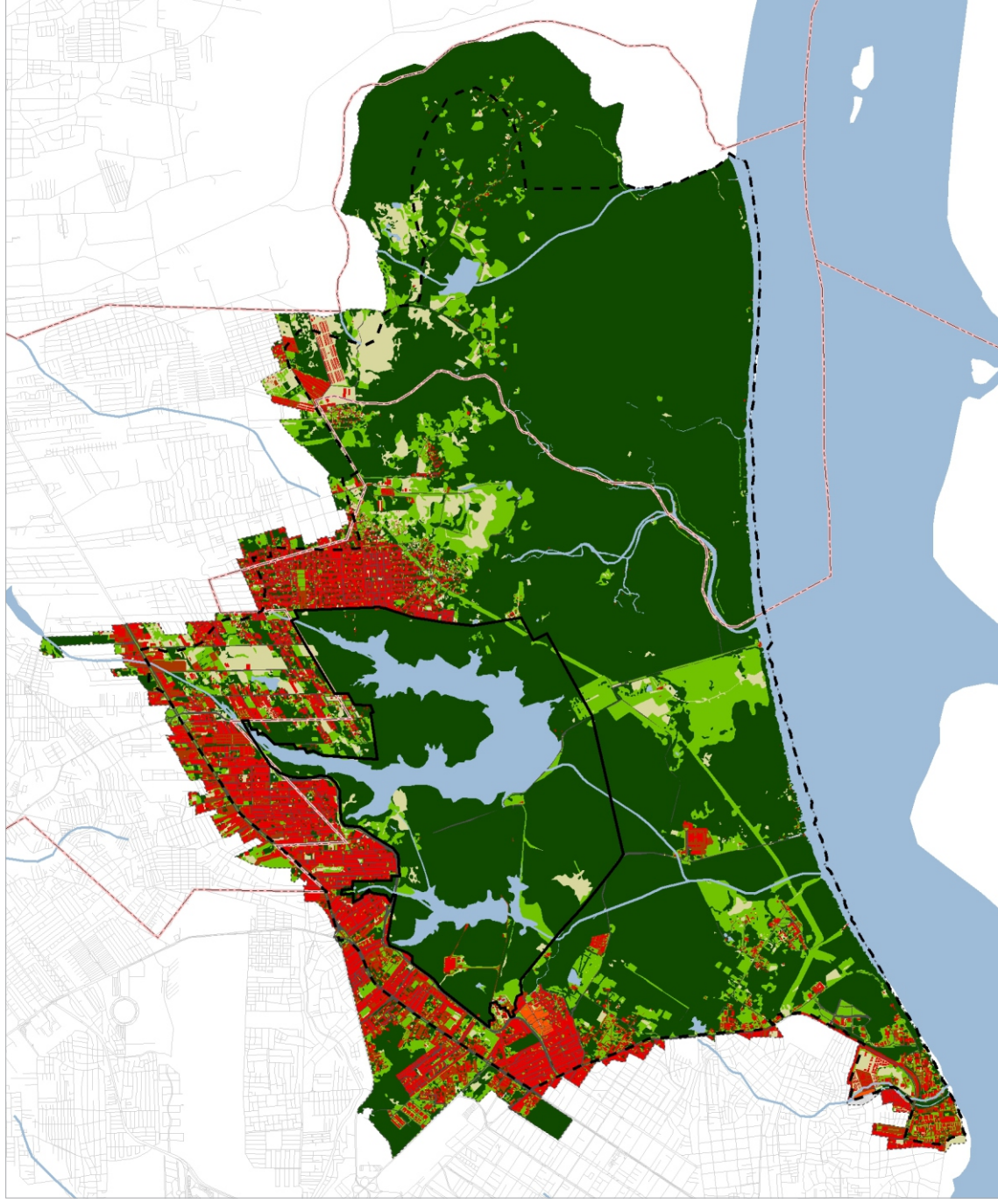
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

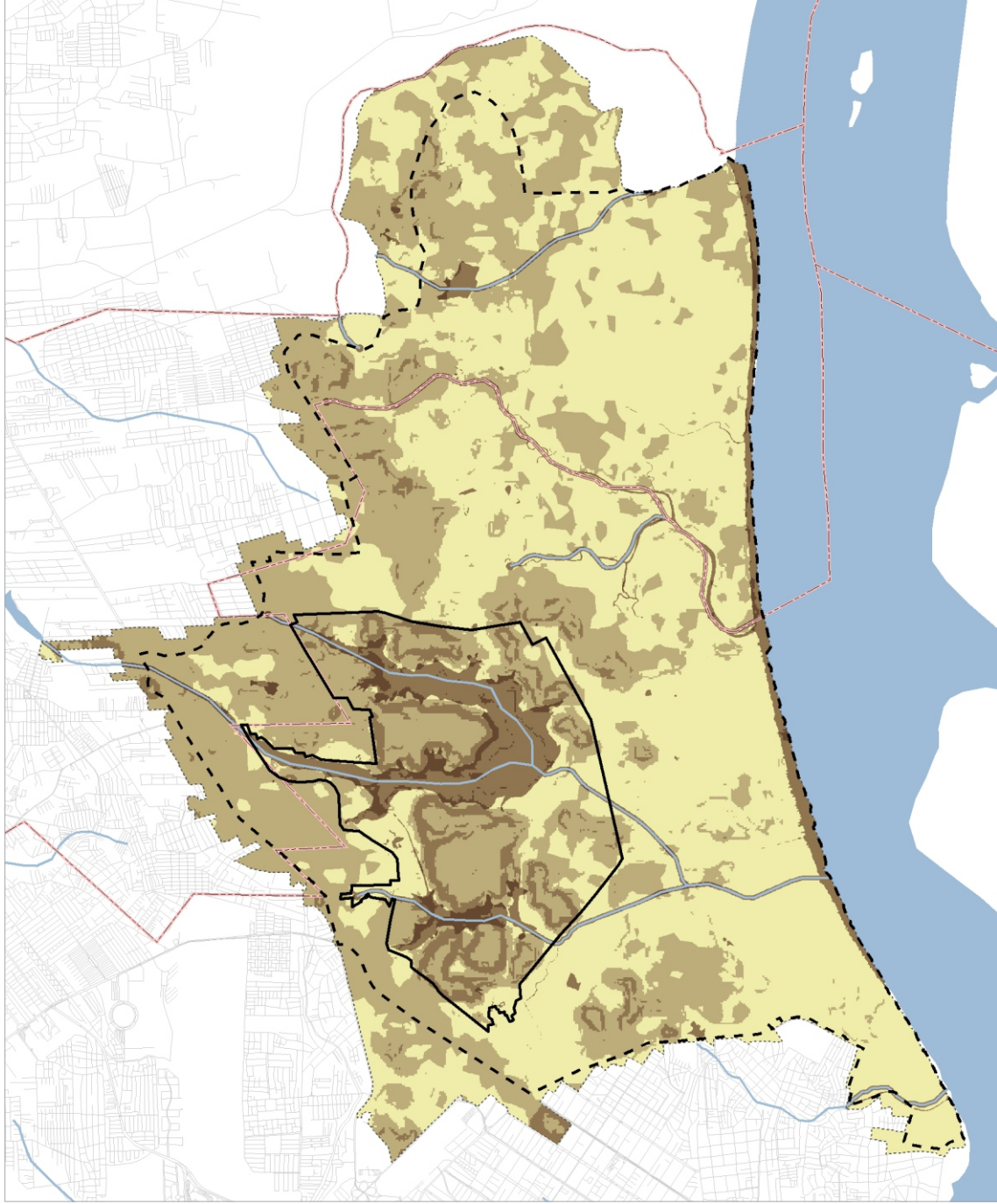
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

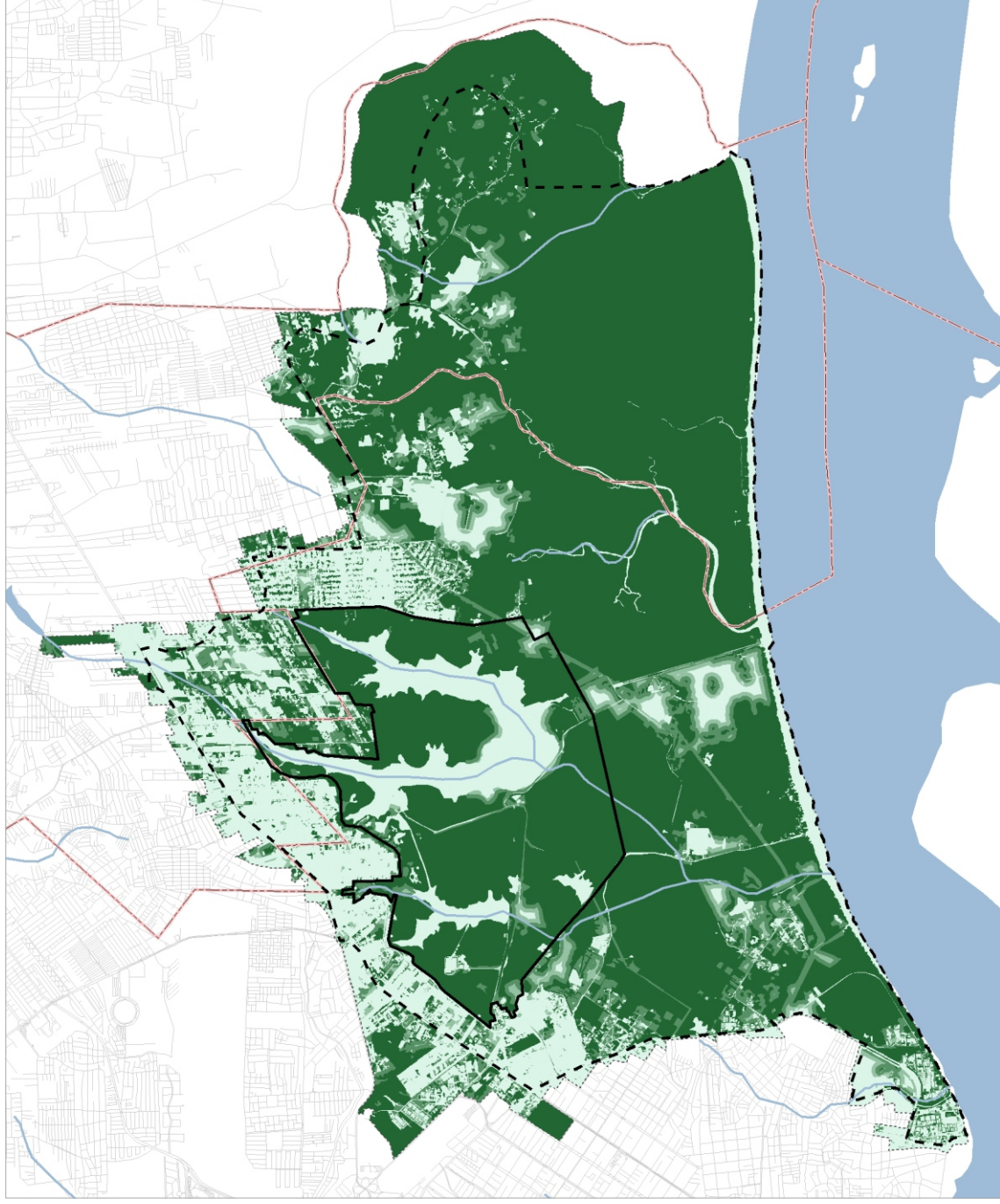
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

SUSCETIBILIDADE FÍSICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

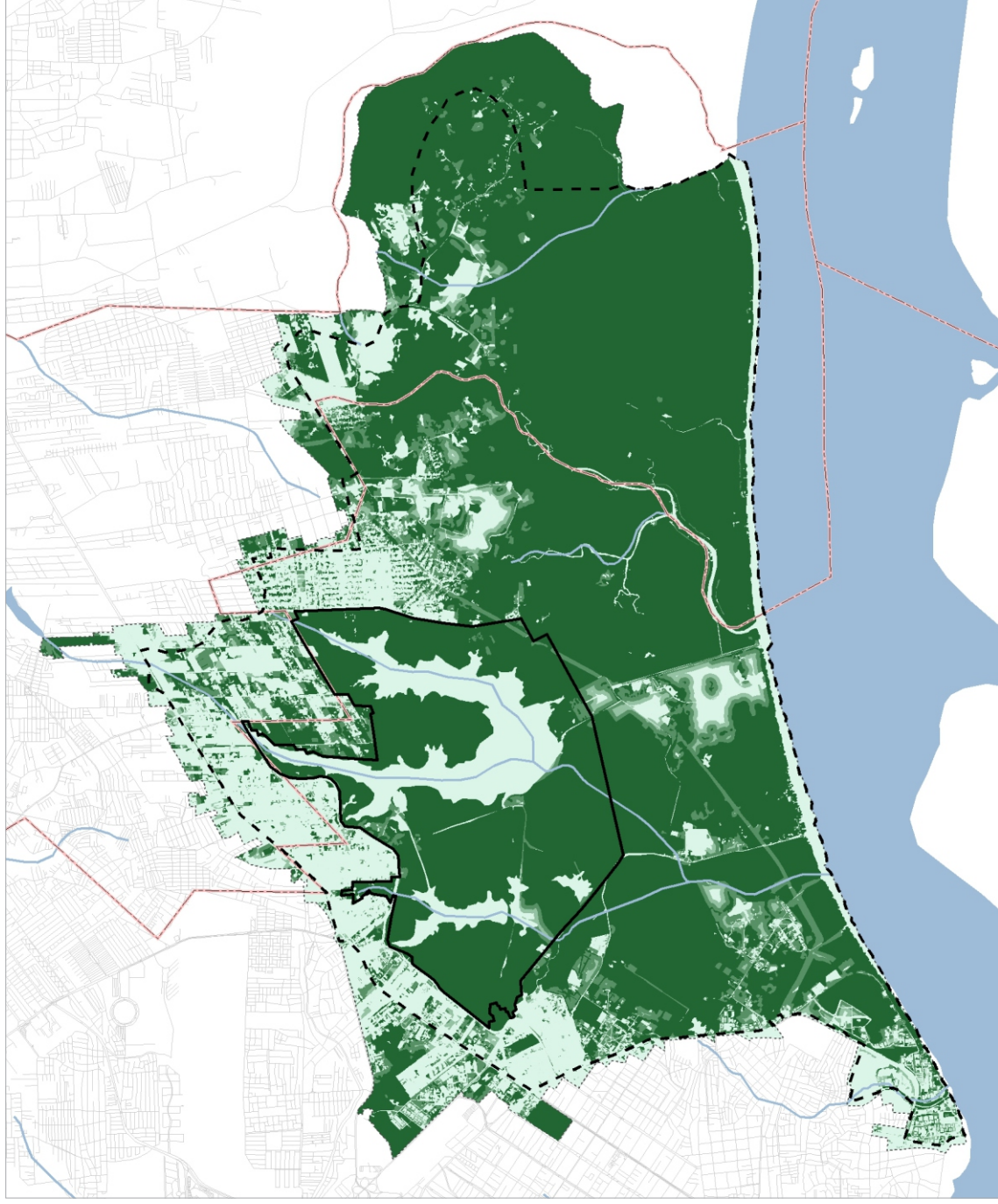
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

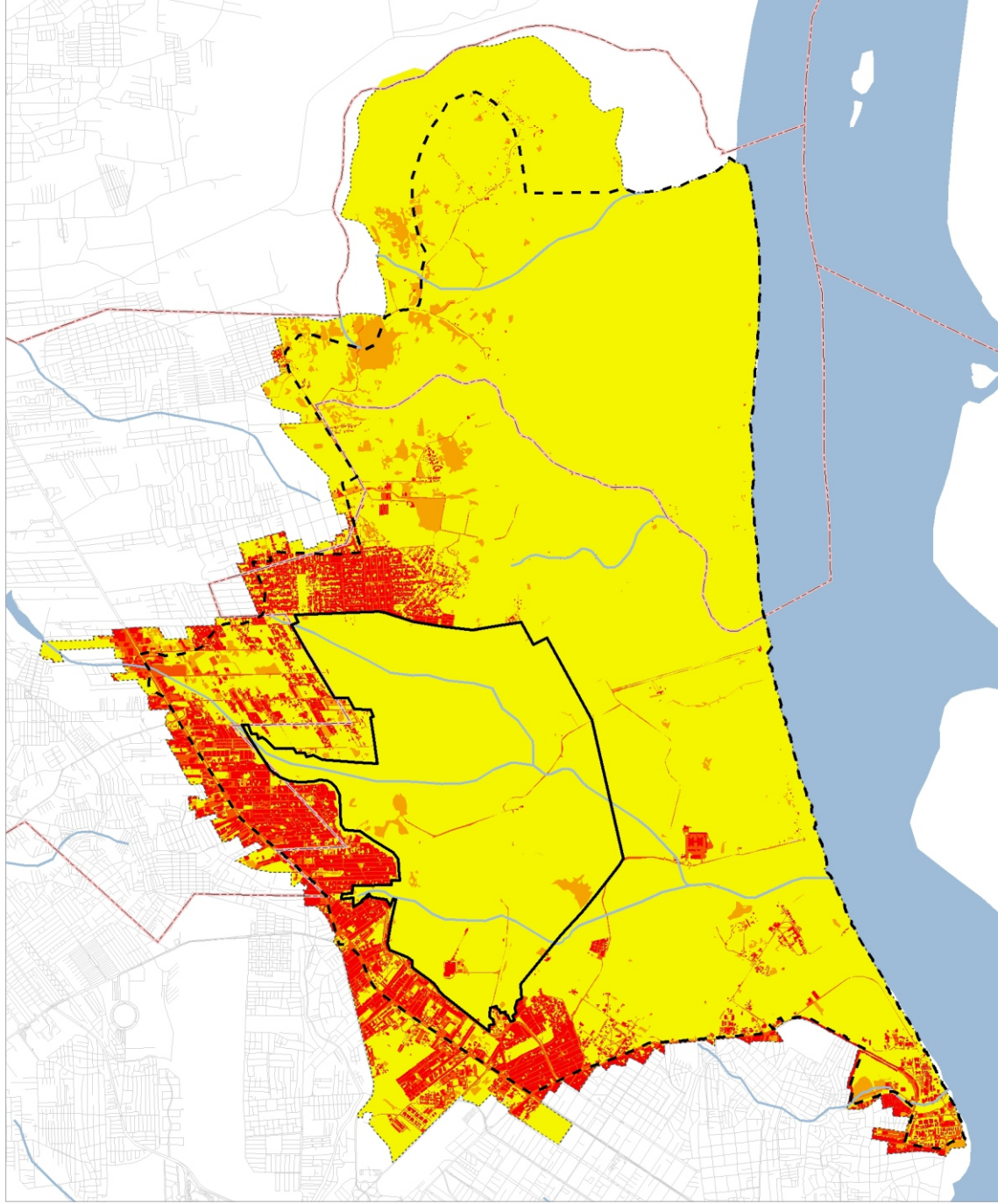
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

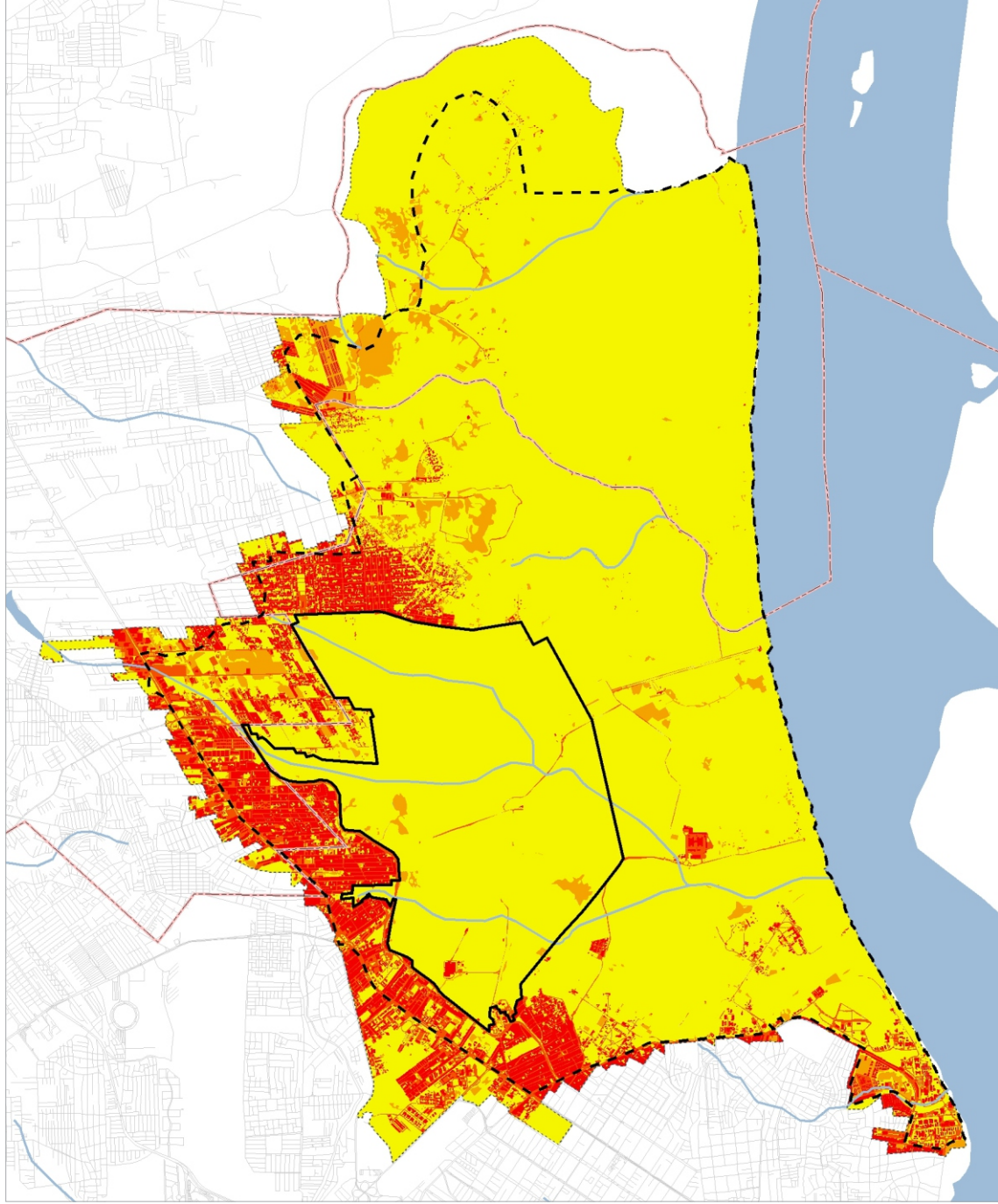
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

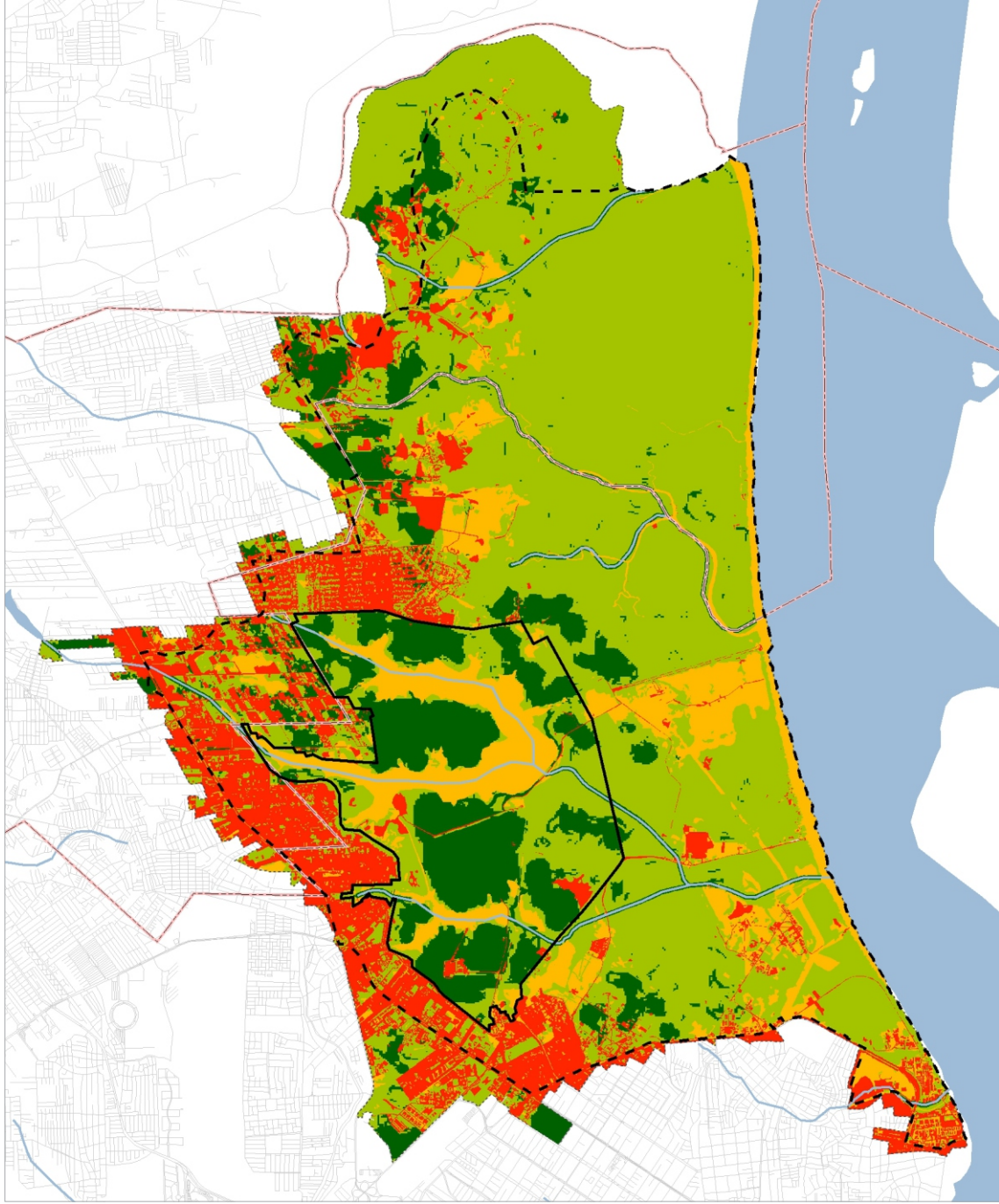
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2009a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)

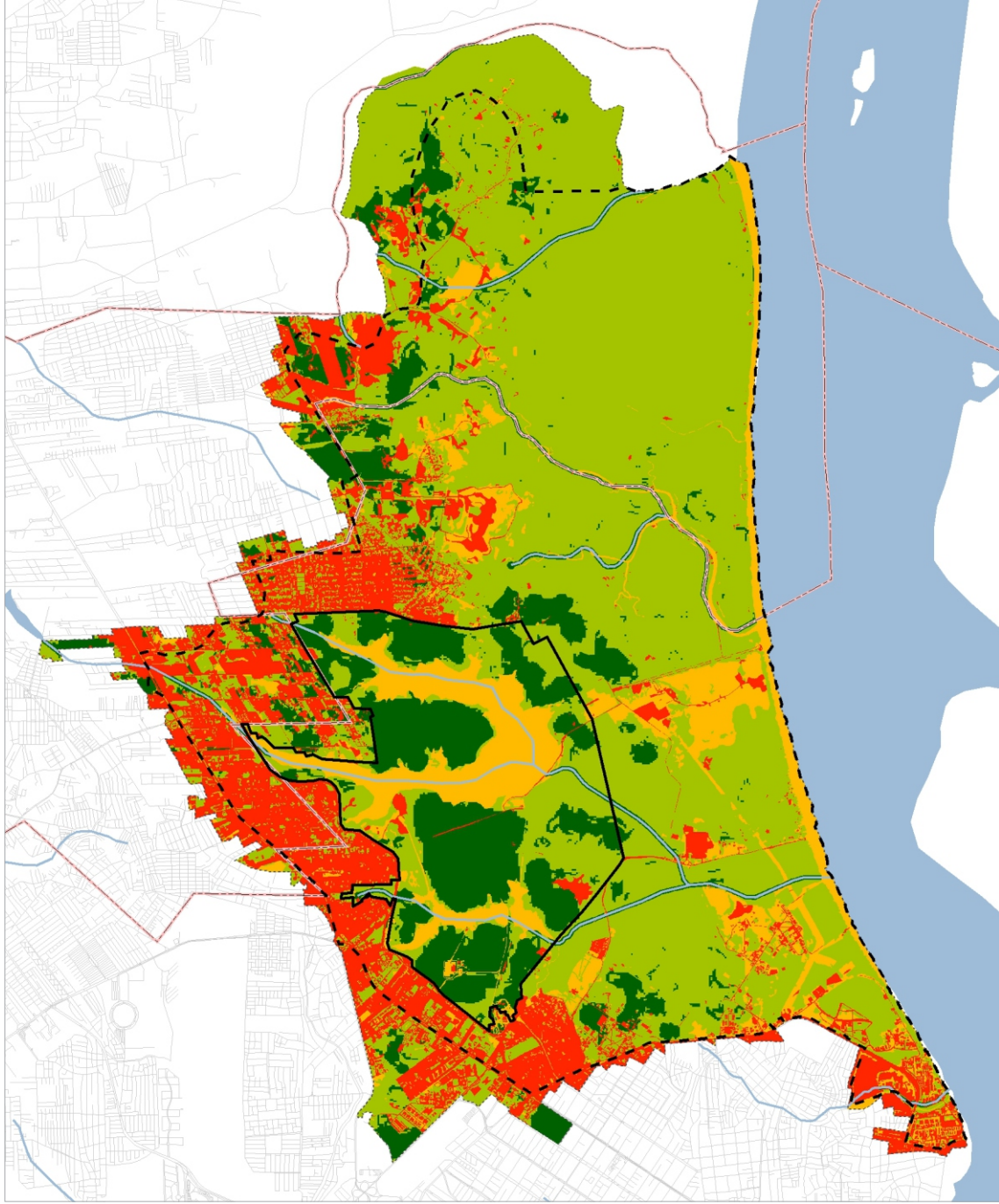
PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2009

VULNERABILIDADE AMBIENTAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Utinga
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta



Elaborado com base em ANA (2018), Google Earth (2018a), IBGE (2018) e IMAZON (2013)











PARQUE ESTADUAL DO UTINGA - 2018

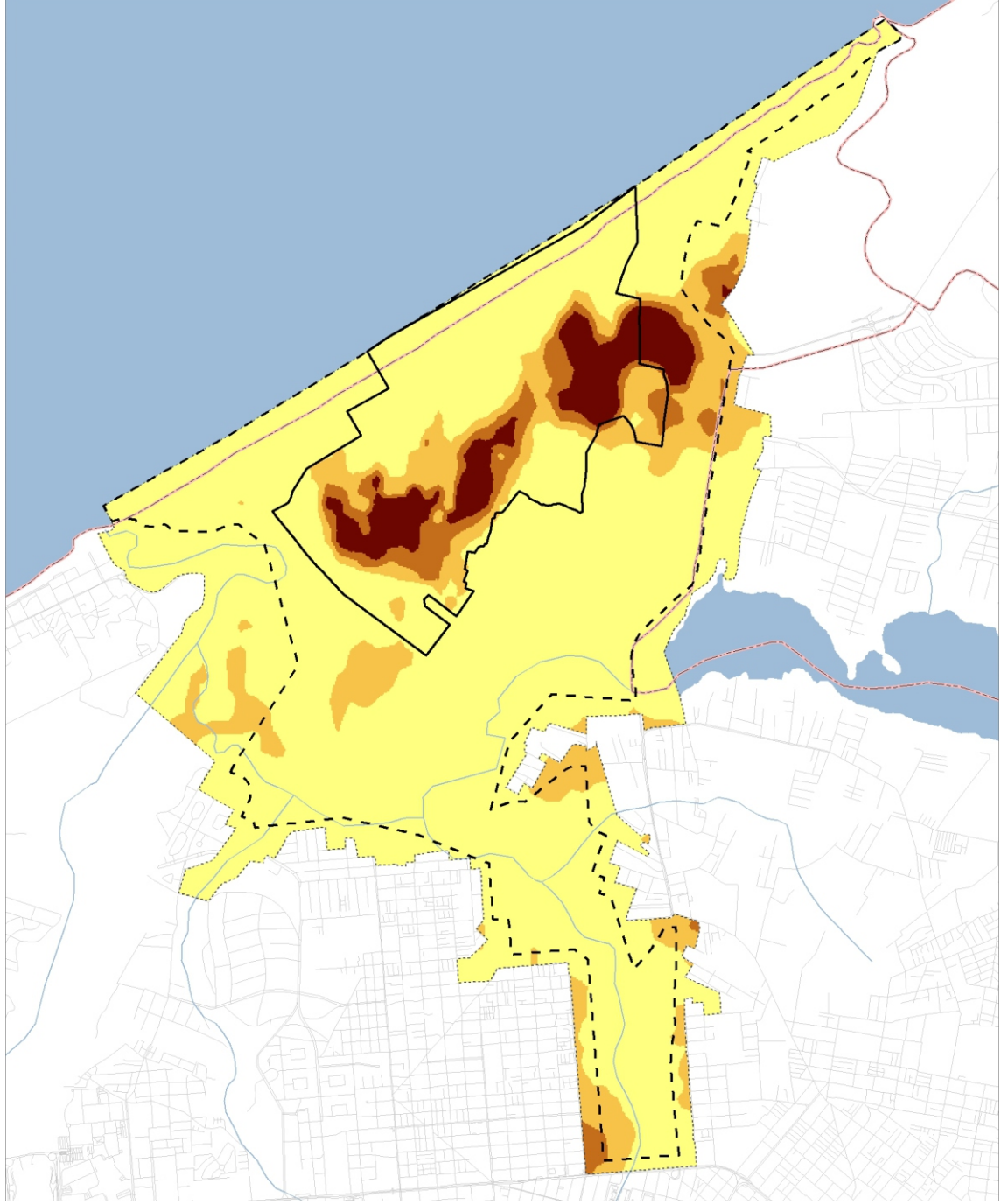
VULNERABILIDADE AMBIENTAL



APÊNDICE B
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA
(REGIÃO NORDESTE)

LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 16,00 m
-  16,01 a 24,00 m
-  24,01 a 31,00 m
-  Acima de 31,00 m













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

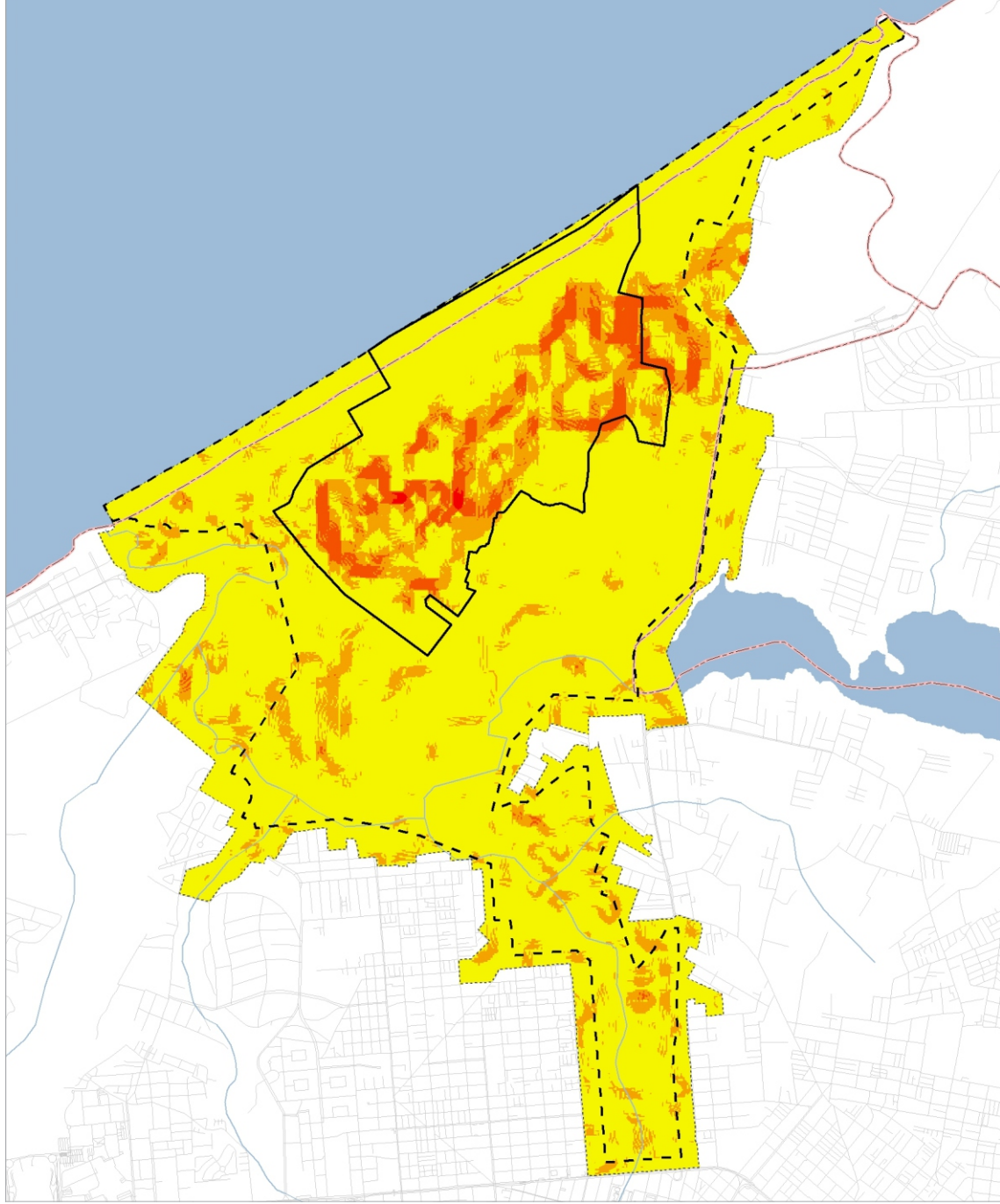
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

NÍVEIS HIPSOMÉTRICOS



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 5,00%
-  5,01% a 12,00%
-  12,01% a 30,00%
-  Acima de 30,00%









Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

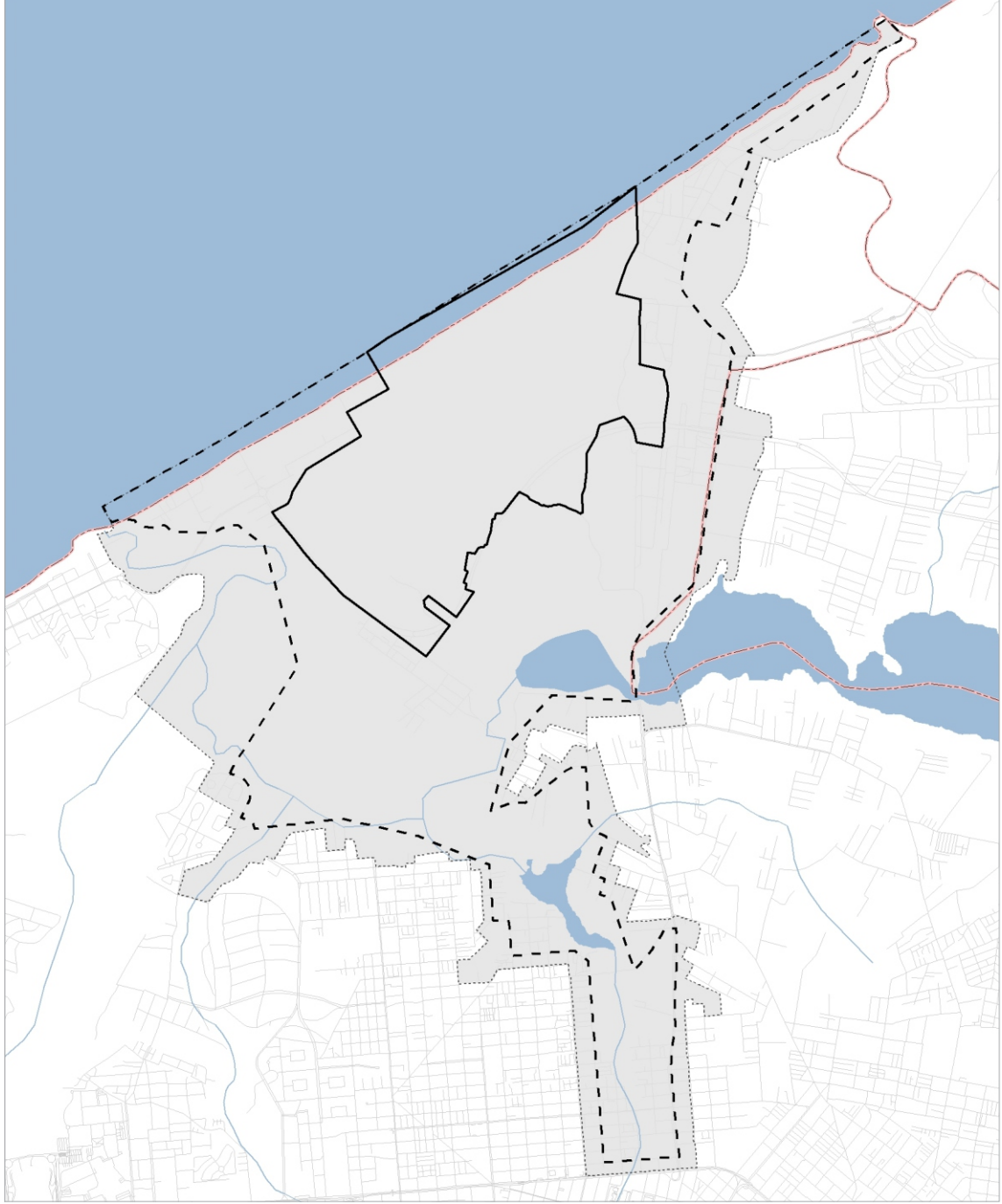
PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018

DECLIVIDADES DO TERRENO



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água










Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

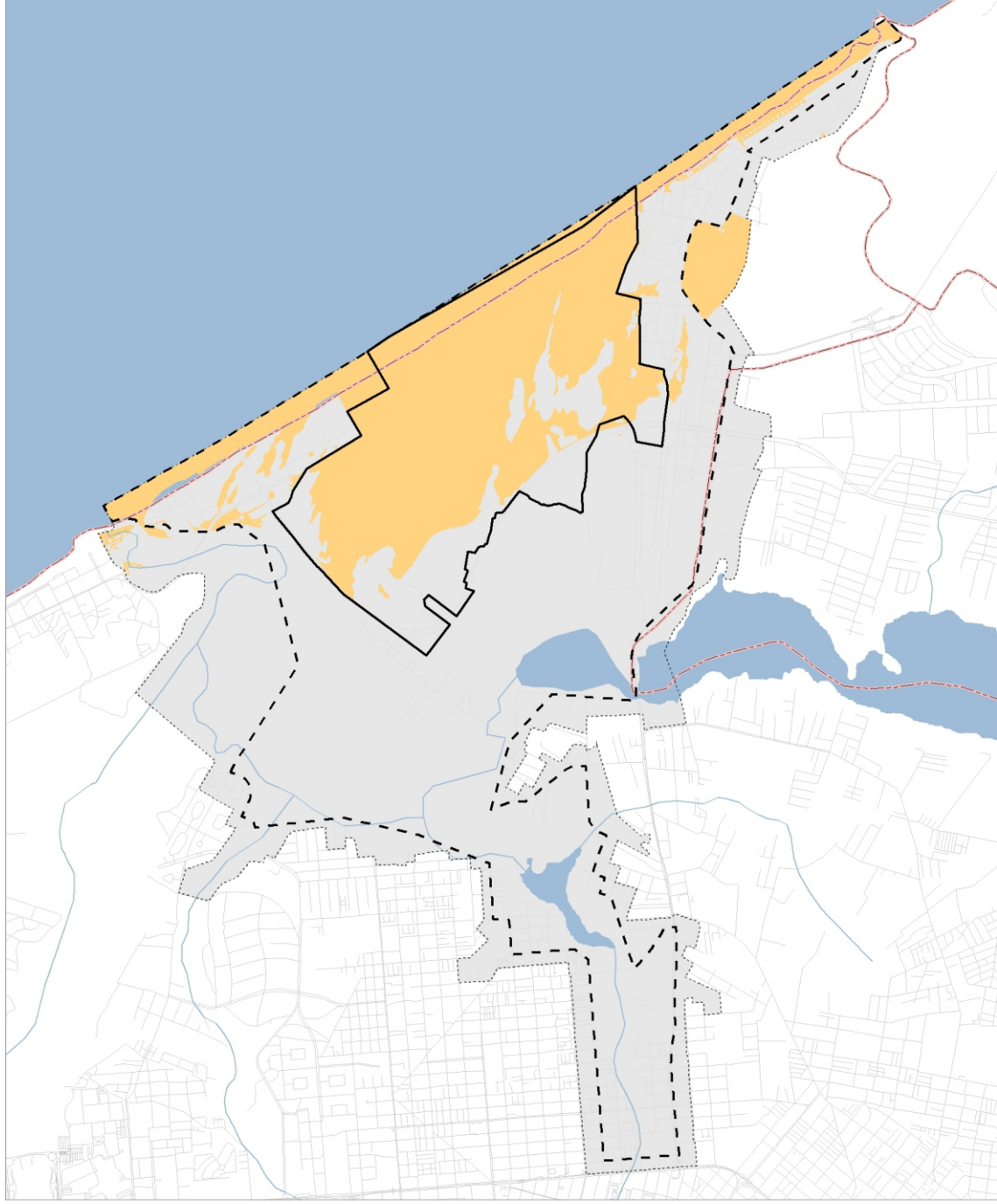
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

DRENAGEM NATURAL



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Praia e dunas













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

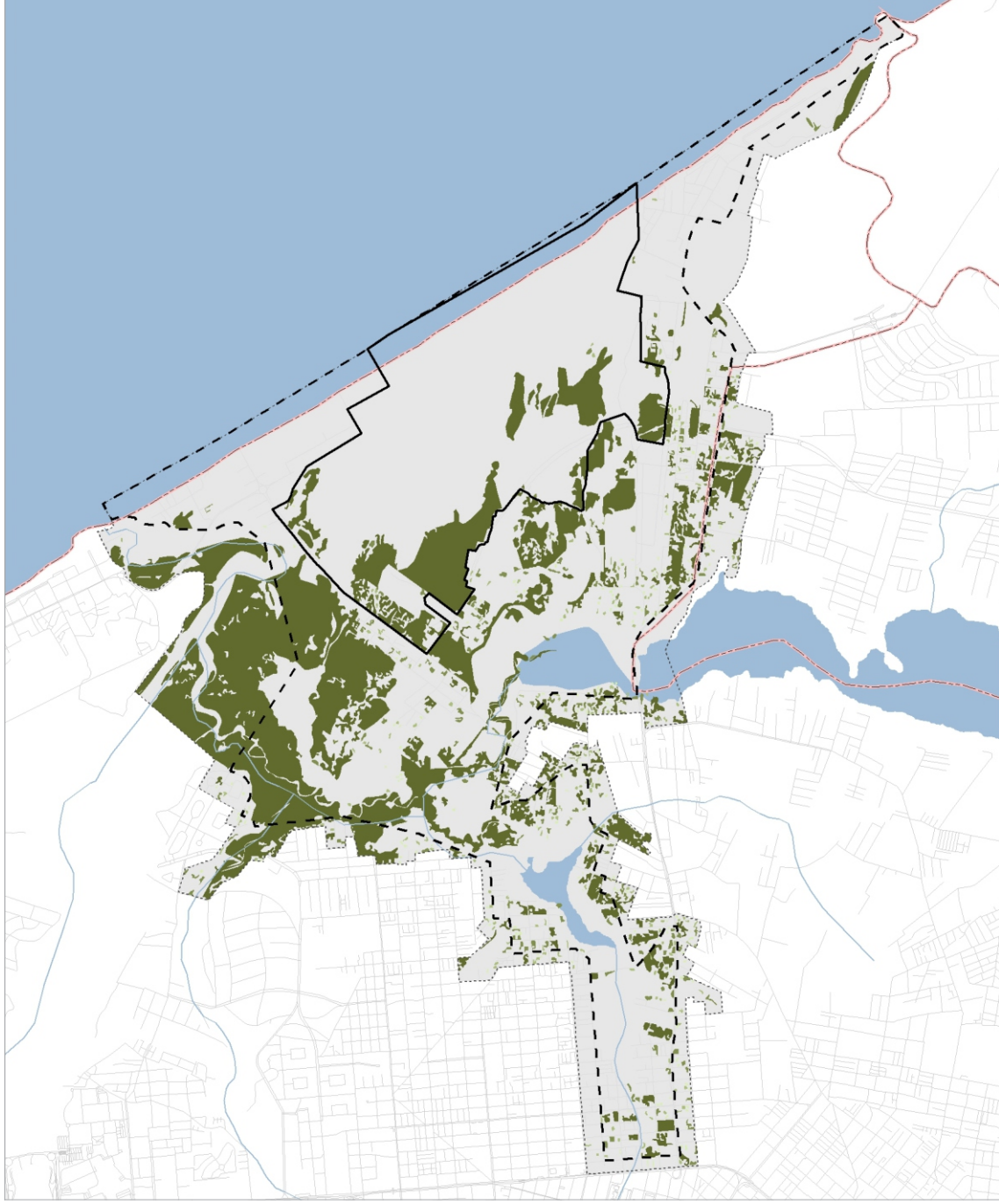
PARQUE NATURAL MUNICIPAL DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018

PRAIAS E DUNAS



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 337,00 m²
-  337,00 a 669,20 m²
-  669,21 a 1.641,69 m²
-  Acima de 1.641,69 m²













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

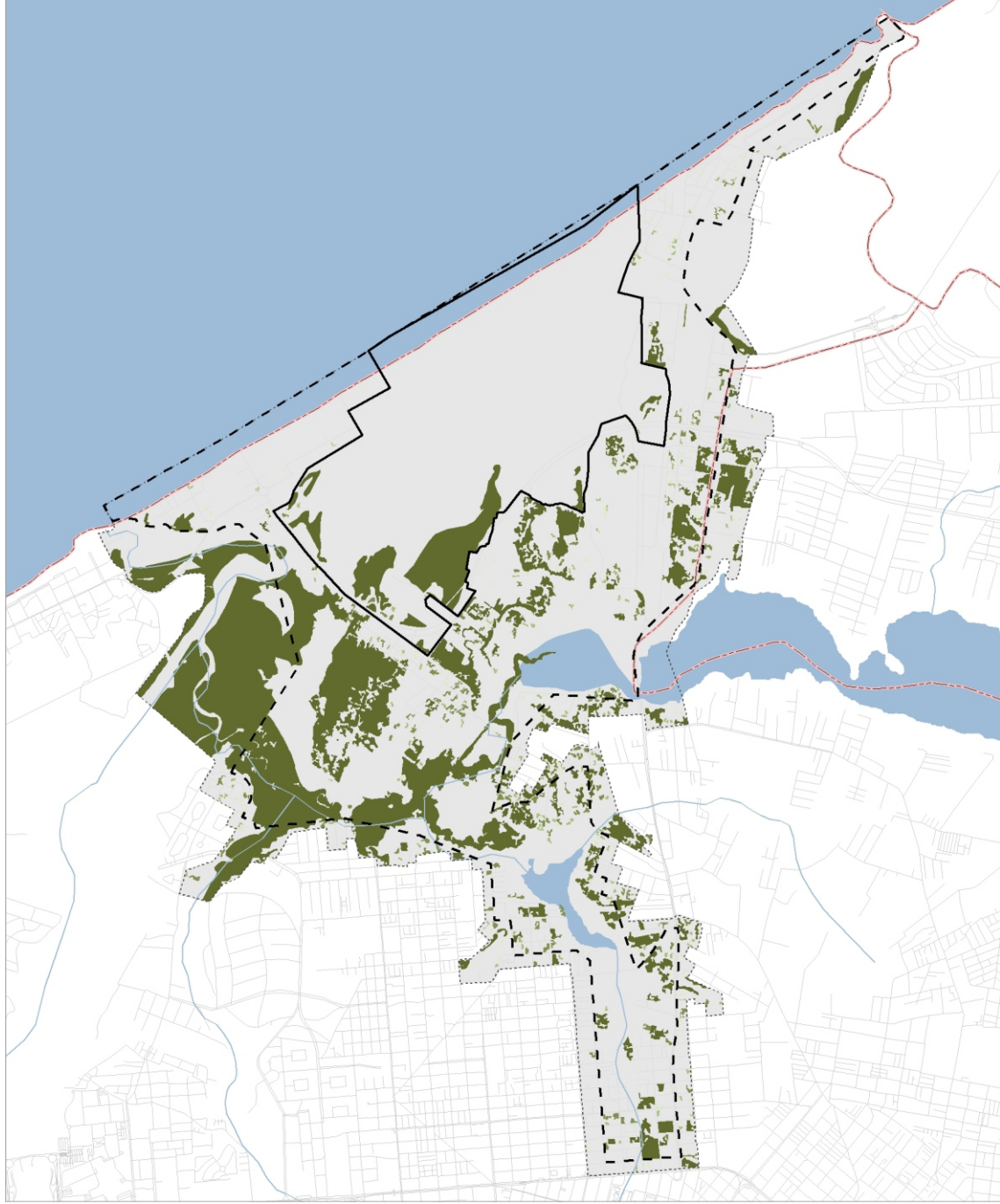
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 383,50 m²
-  383,50 a 768,03 m²
-  768,04 a 1.938,26 m²
-  Acima de 1.938,26 m²













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

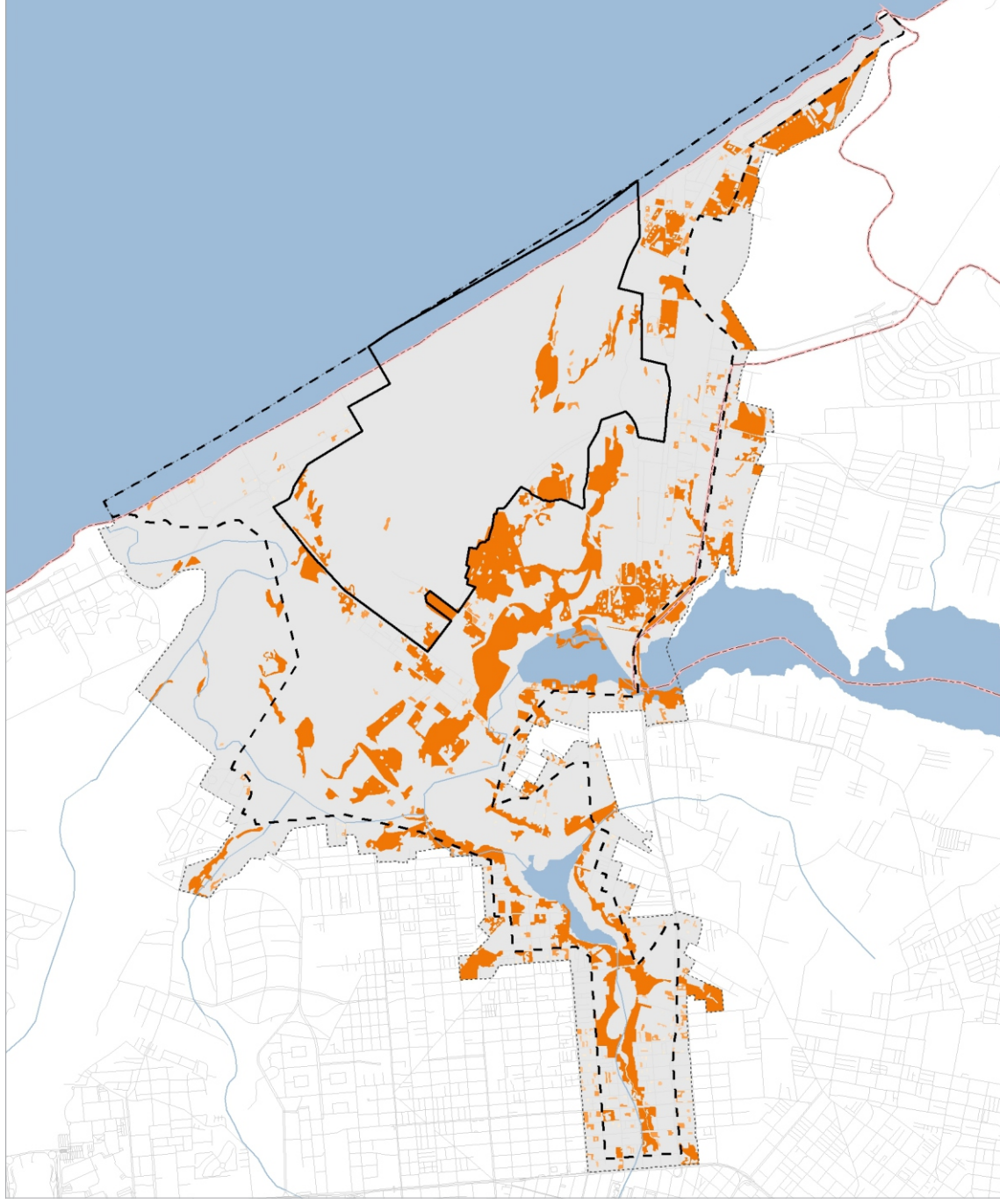
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 358,70 m²
-  358,70 a 813,68 m²
-  813,69 a 3.037,30 m²
-  Acima de 3.037,30 m²













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

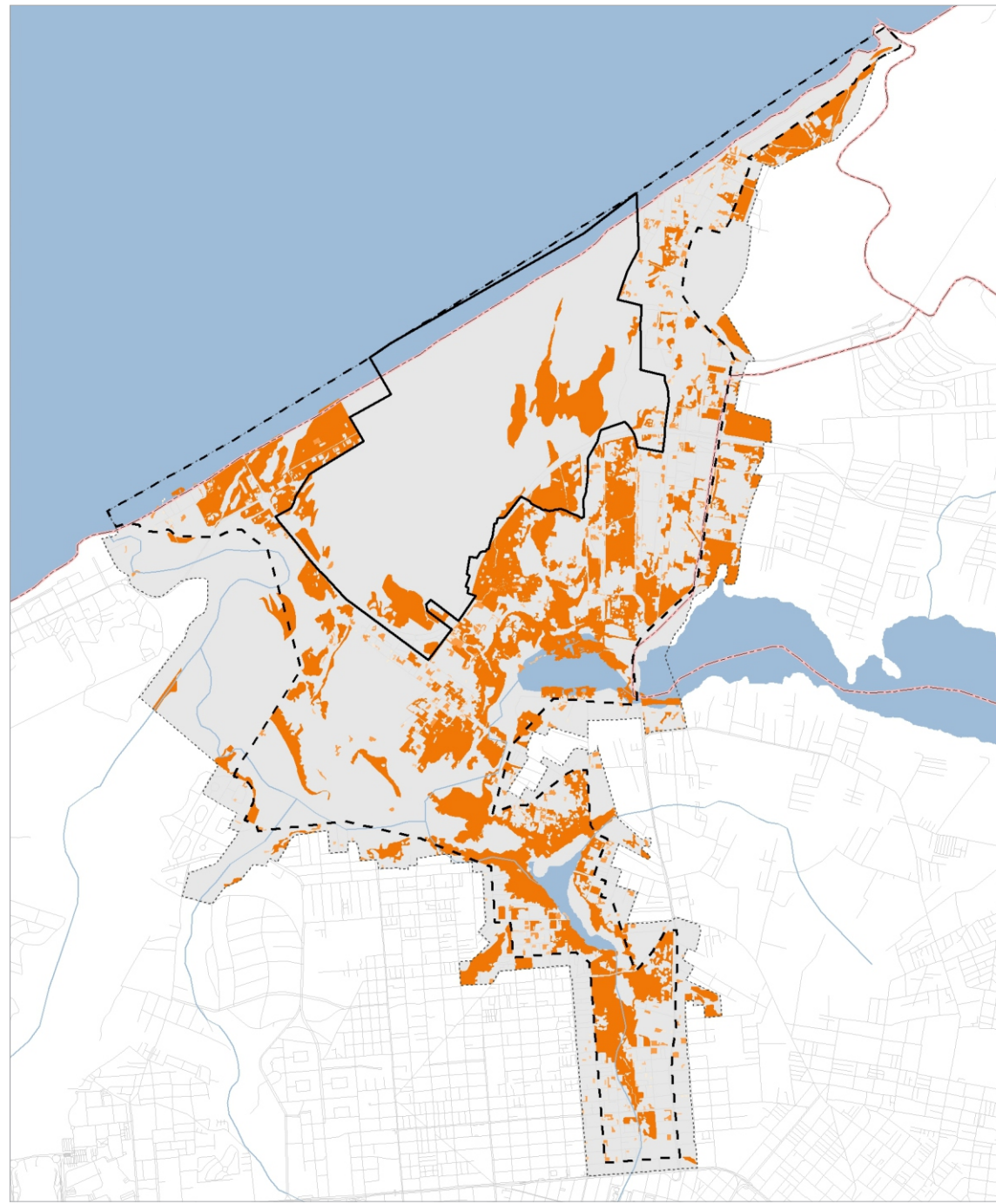
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 245,14 m²
-  245,14 a 611,70 m²
-  611,71 a 2.147,59 m²
-  Acima de 2.147,59 m²













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

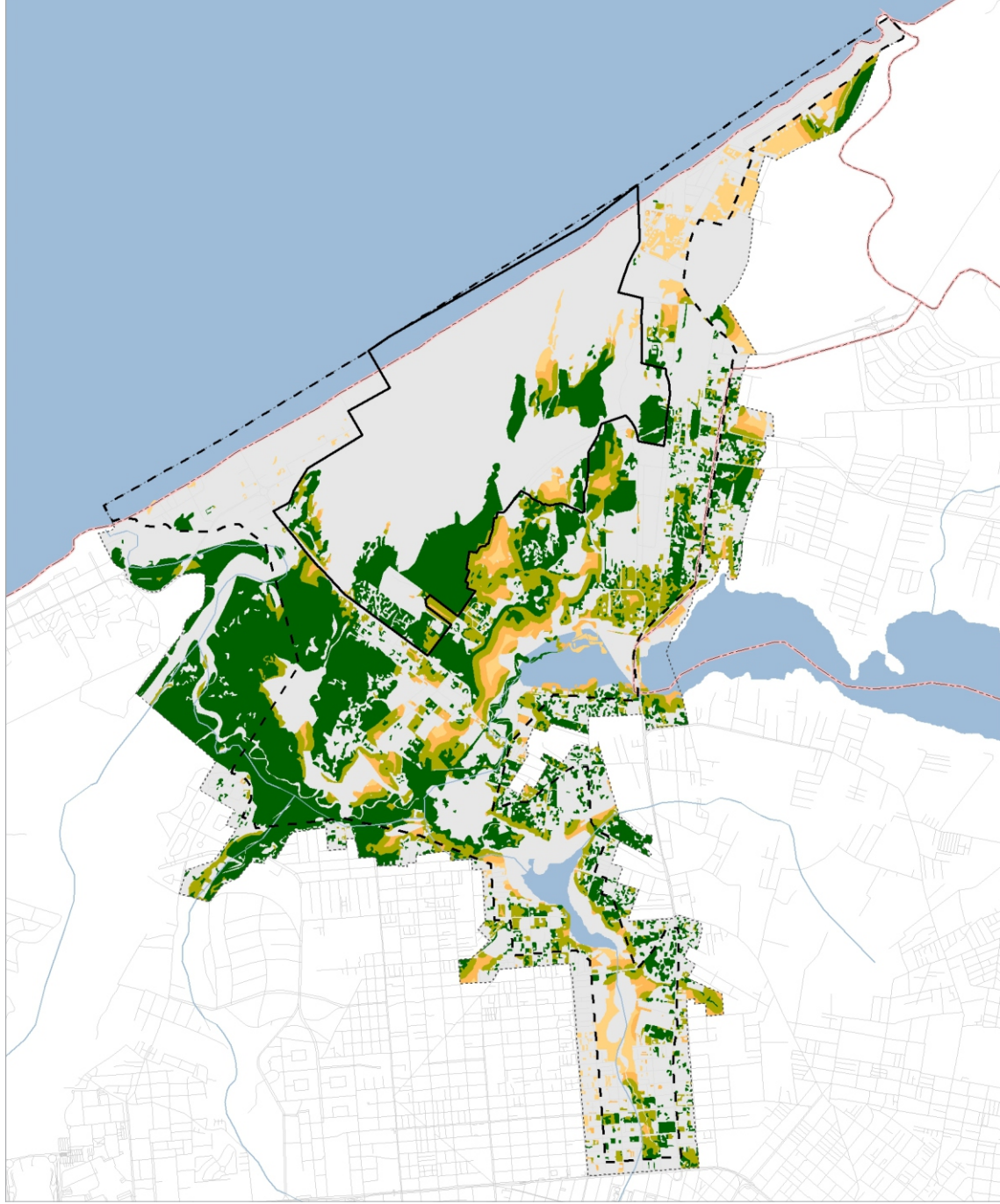
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

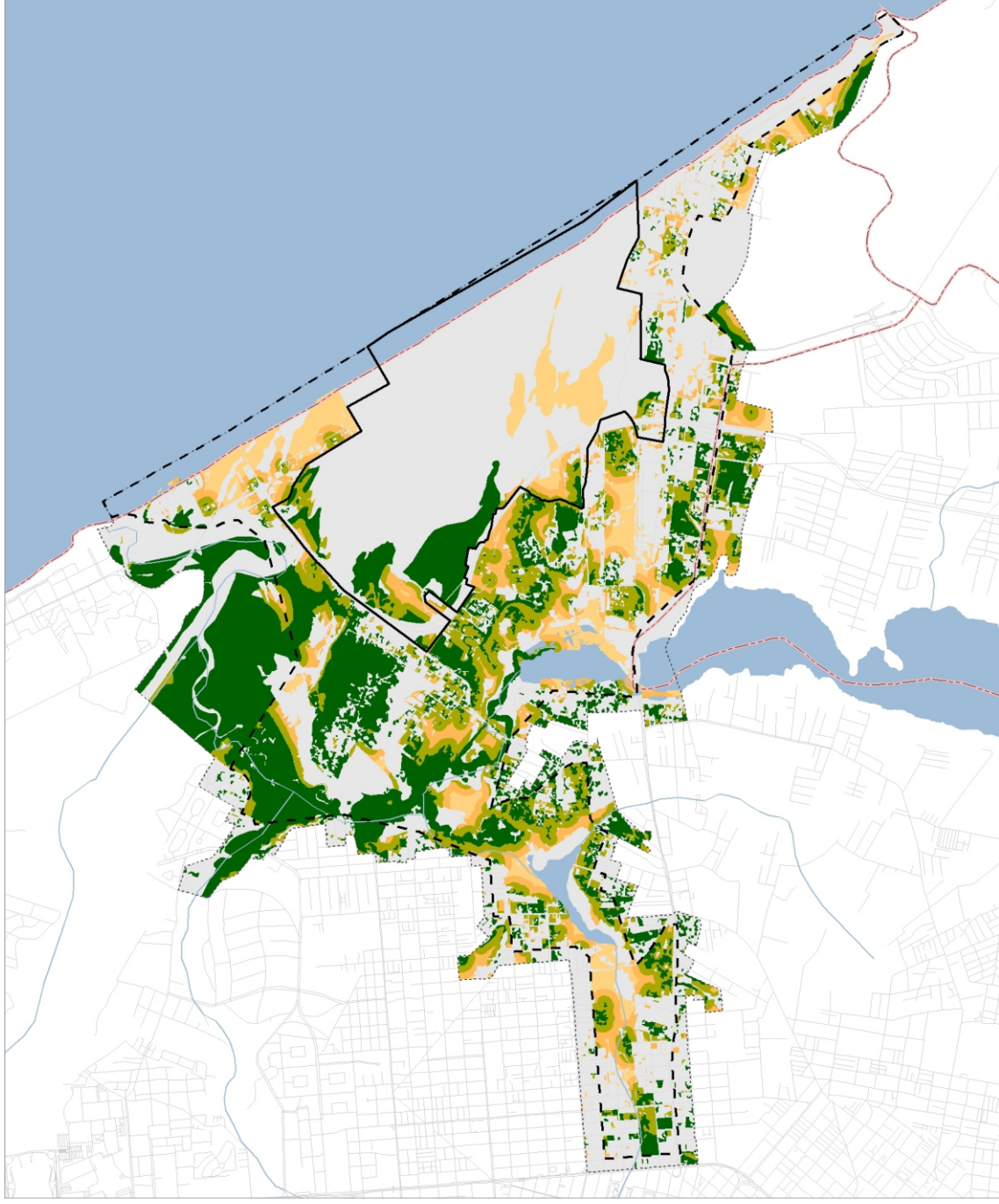
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m

















Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

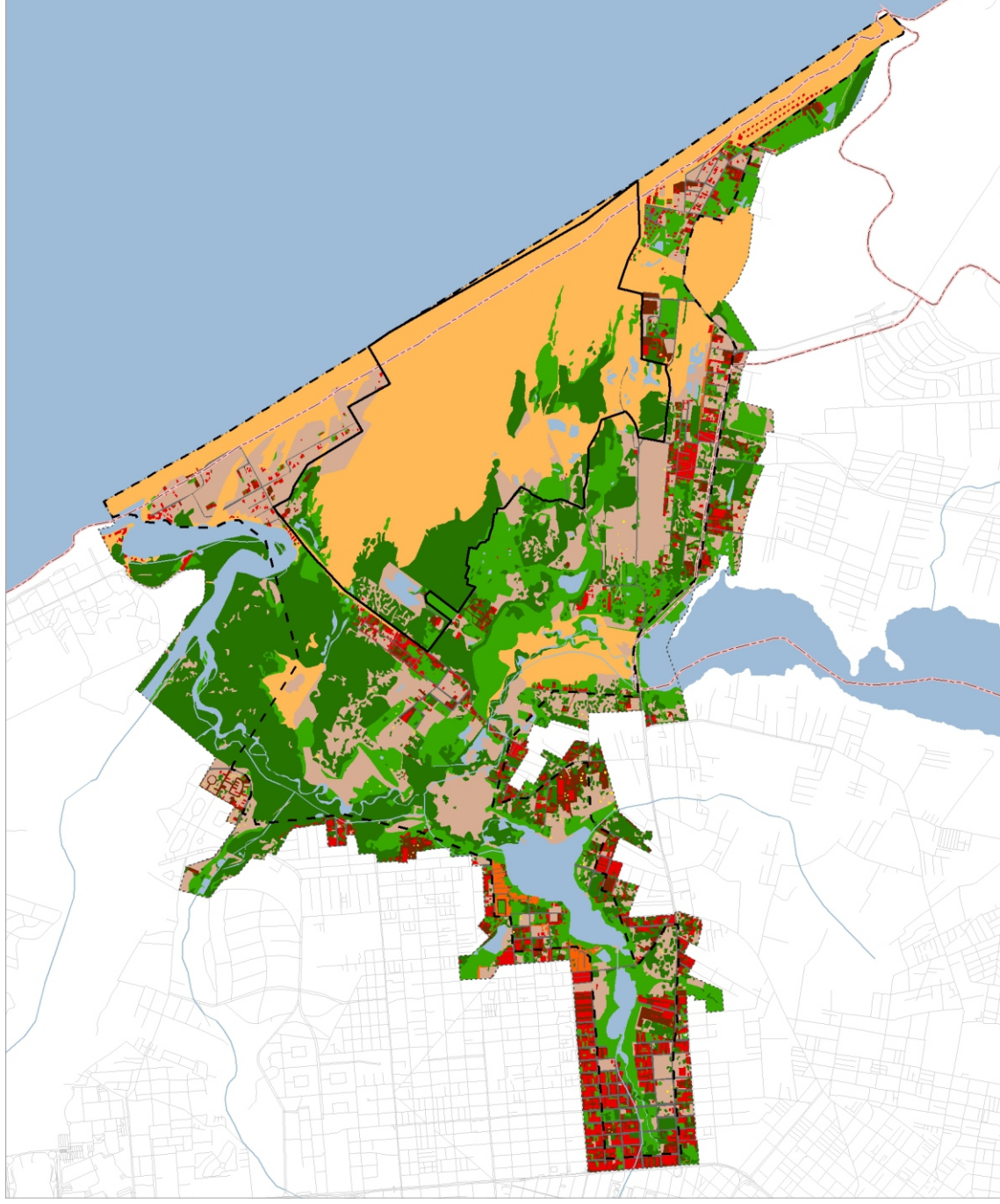
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Praia e dunas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento

















Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

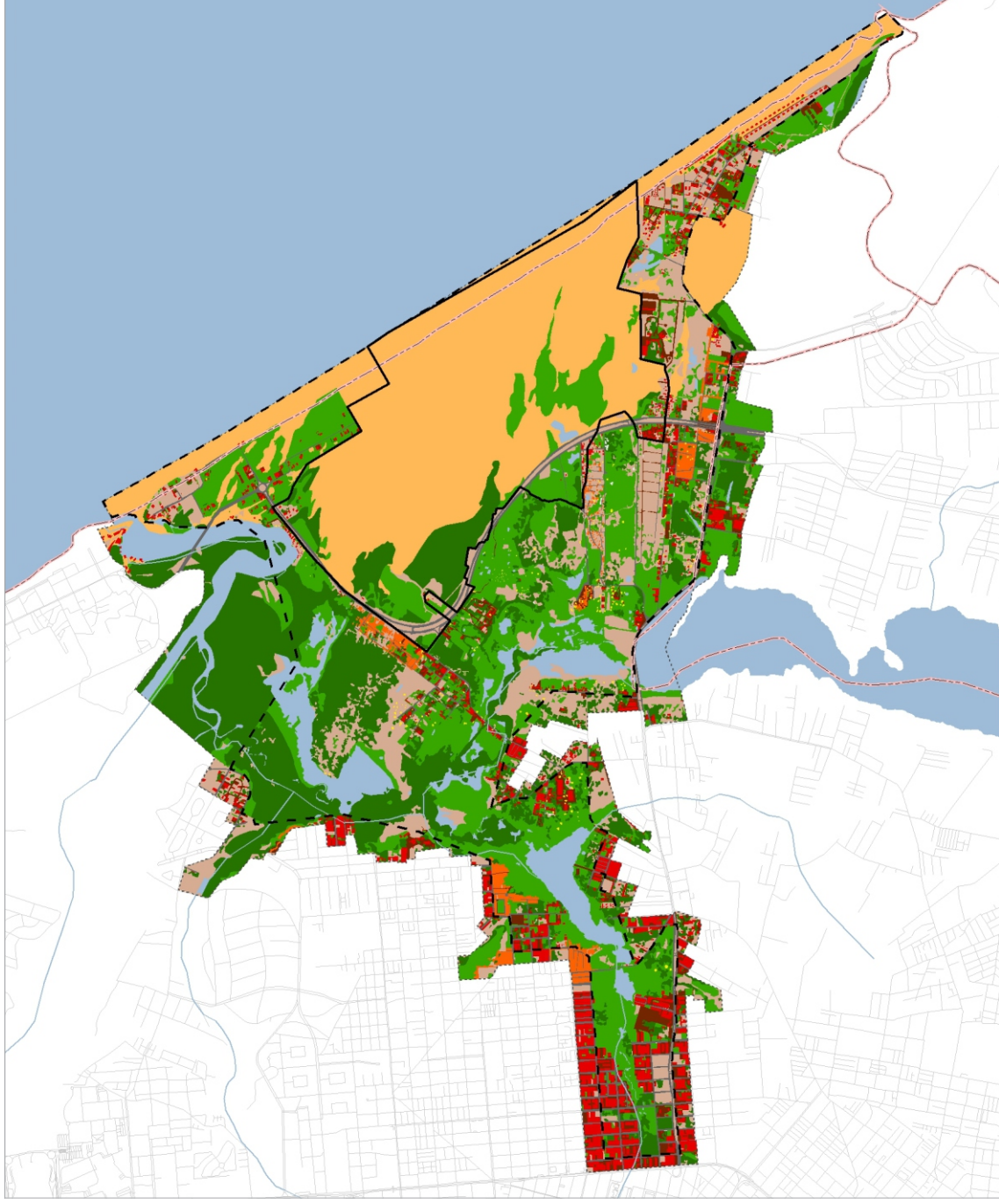
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

**USOS DO SOLO E OUTRAS
COBERTURAS DA TERRA**



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Praia e dunas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

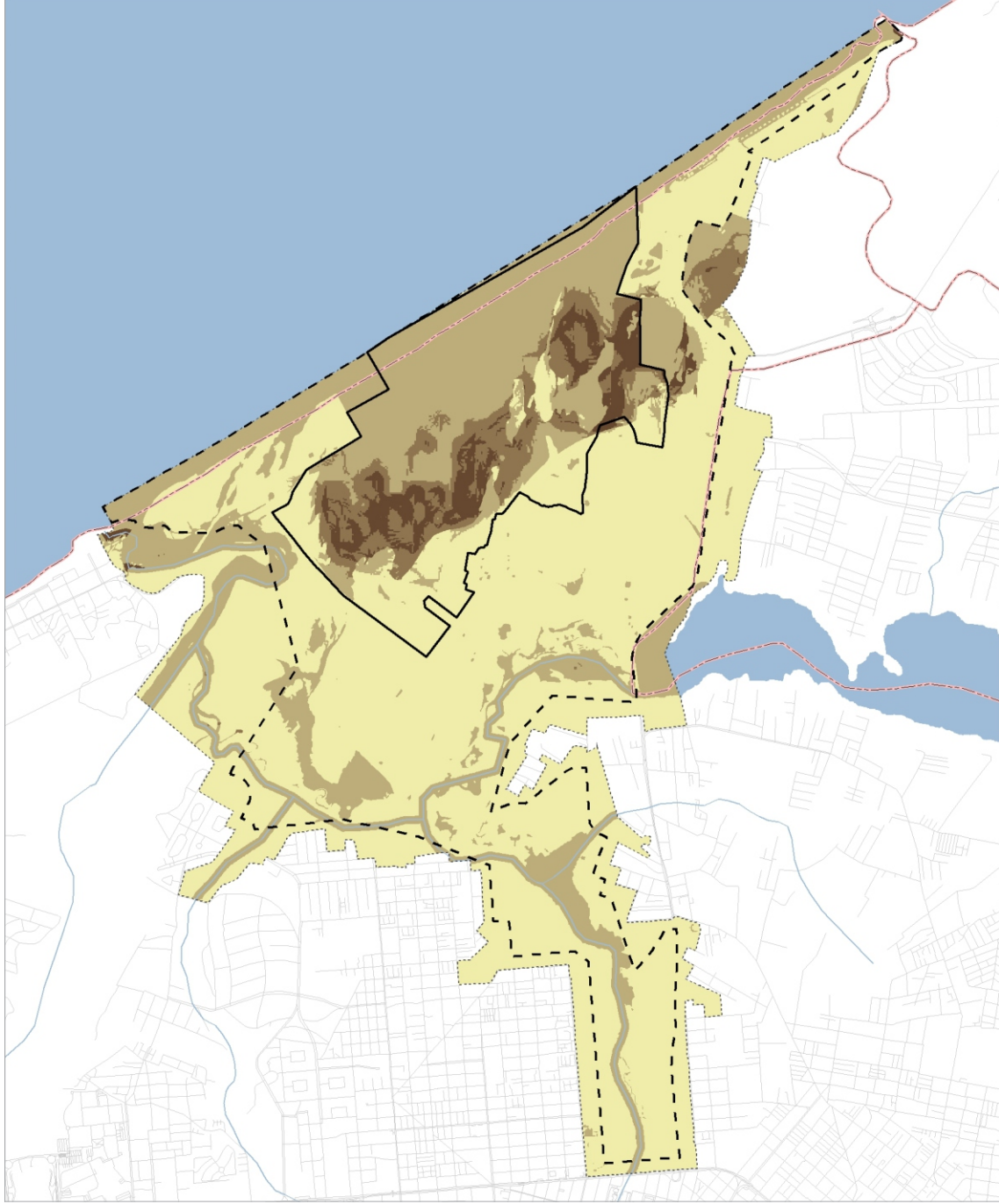
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

**USOS DO SOLO E OUTRAS
COBERTURAS DA TERRA**



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

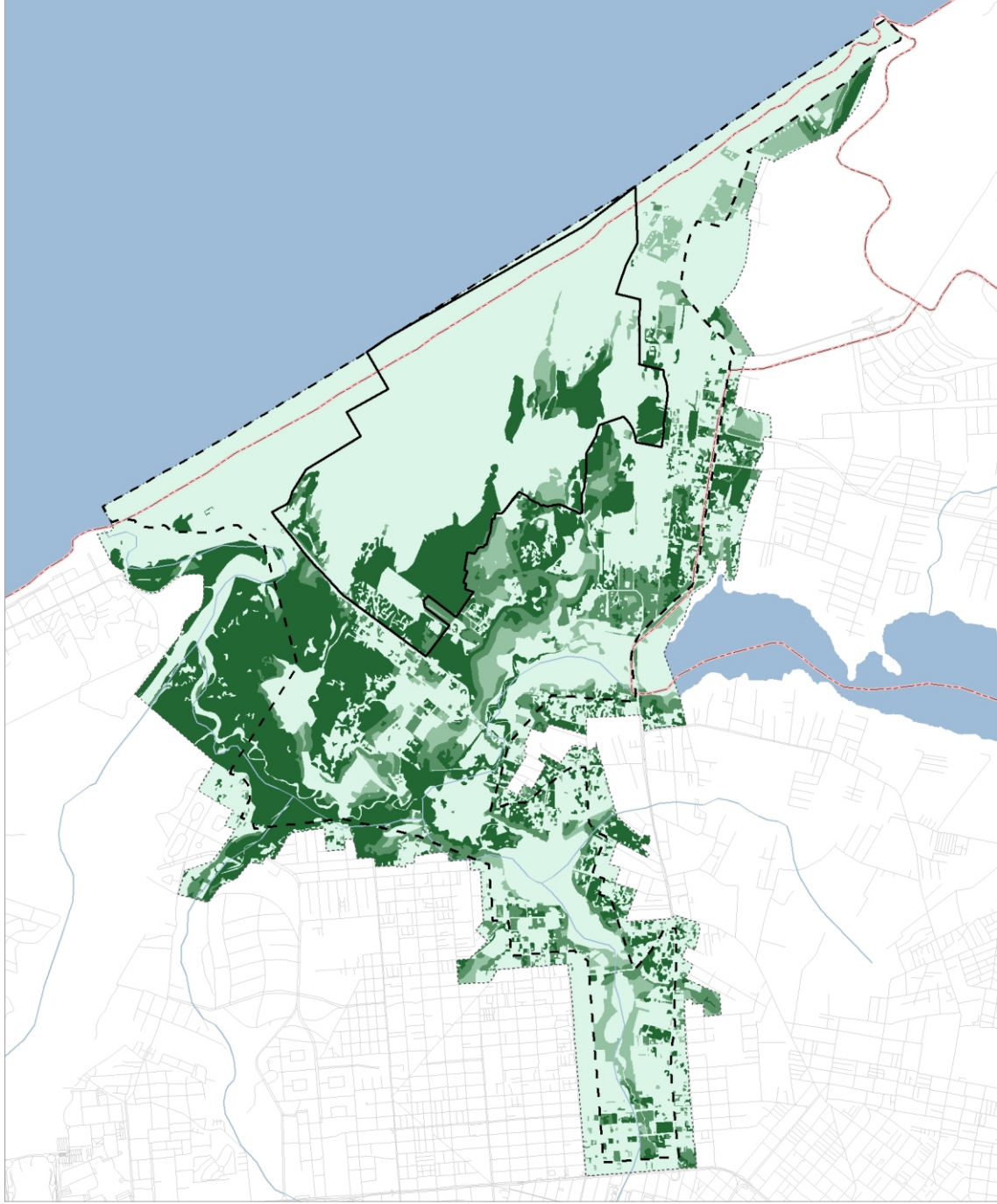
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

SUSCETIBILIDADE FÍSICA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

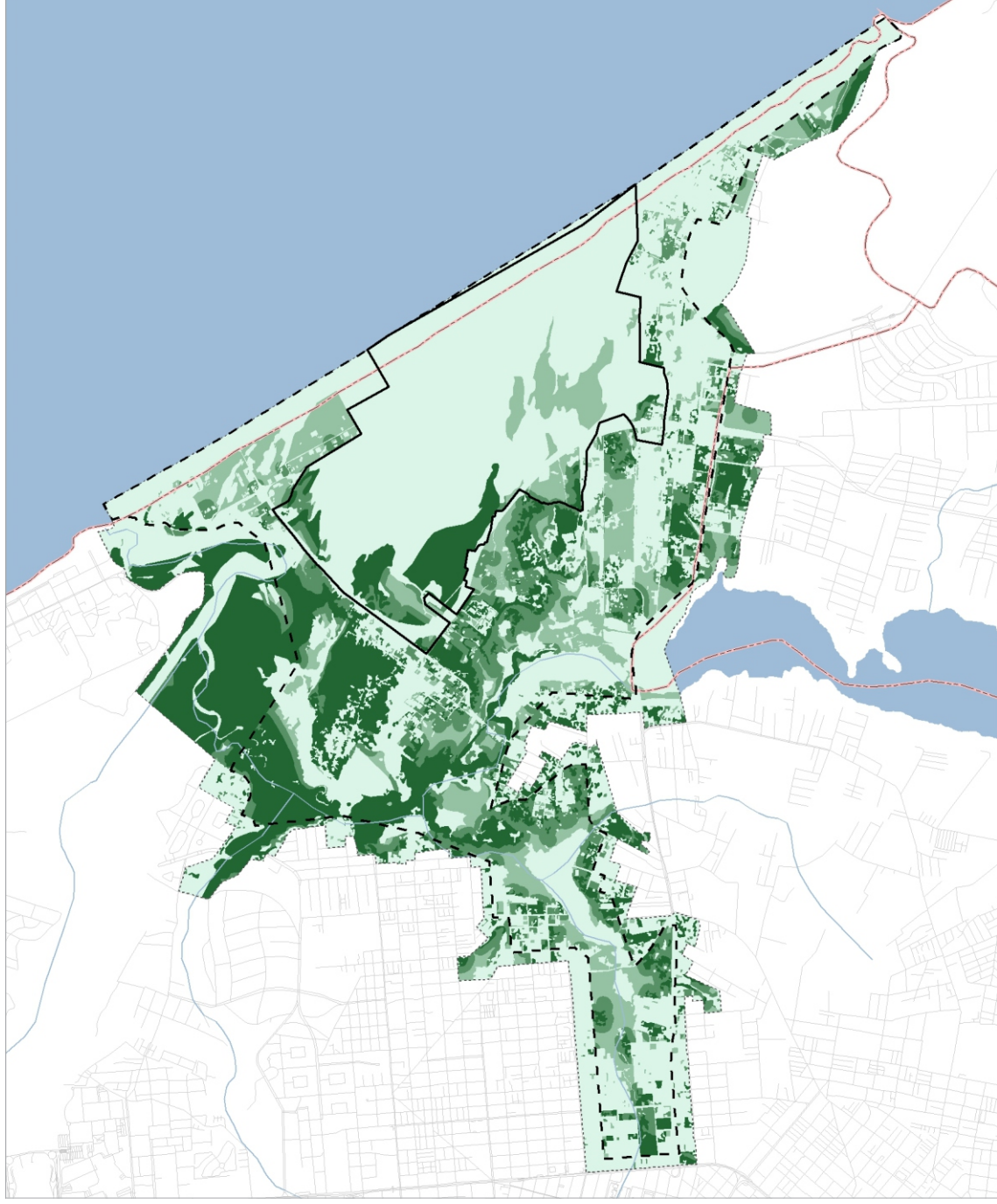
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

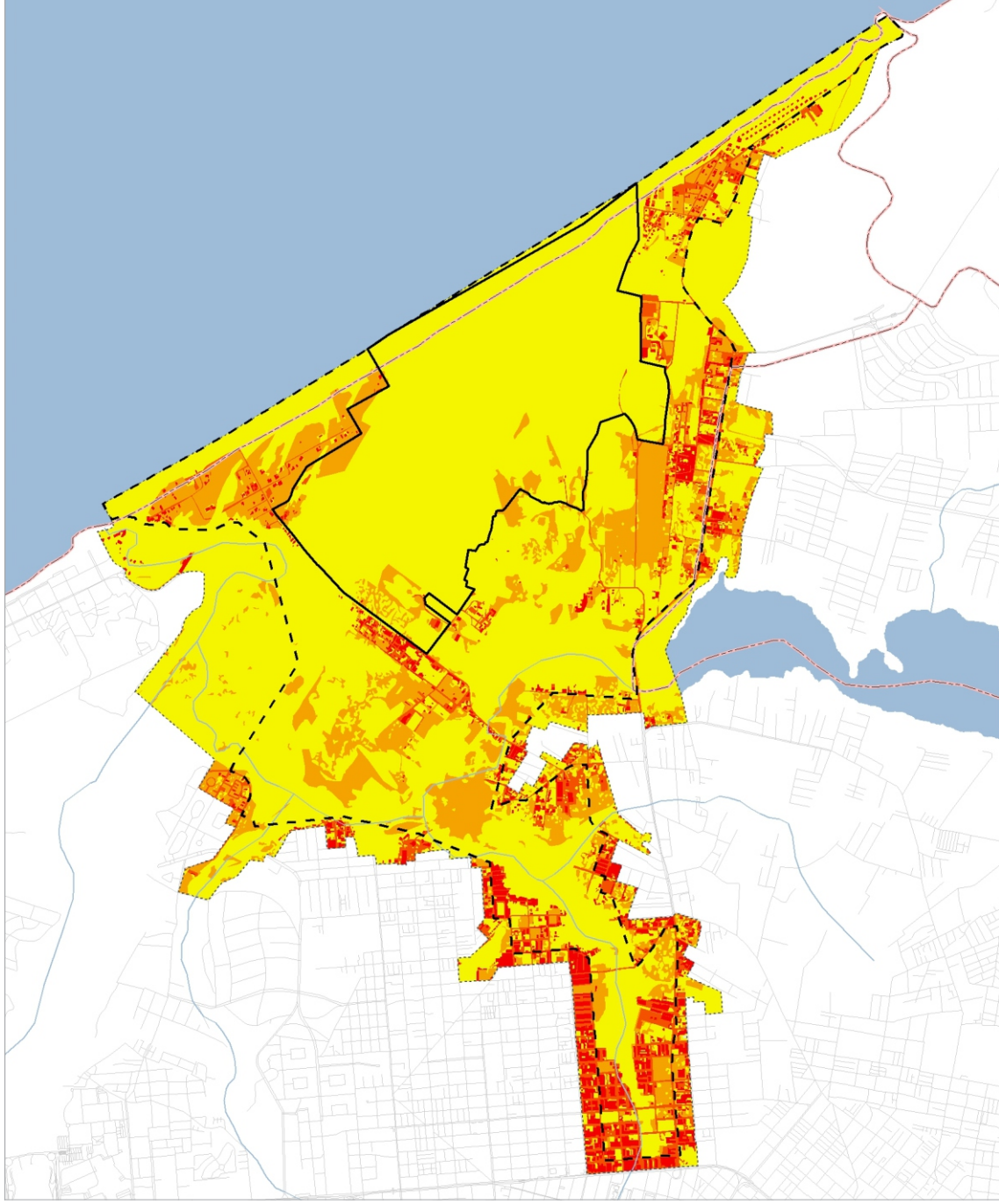
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

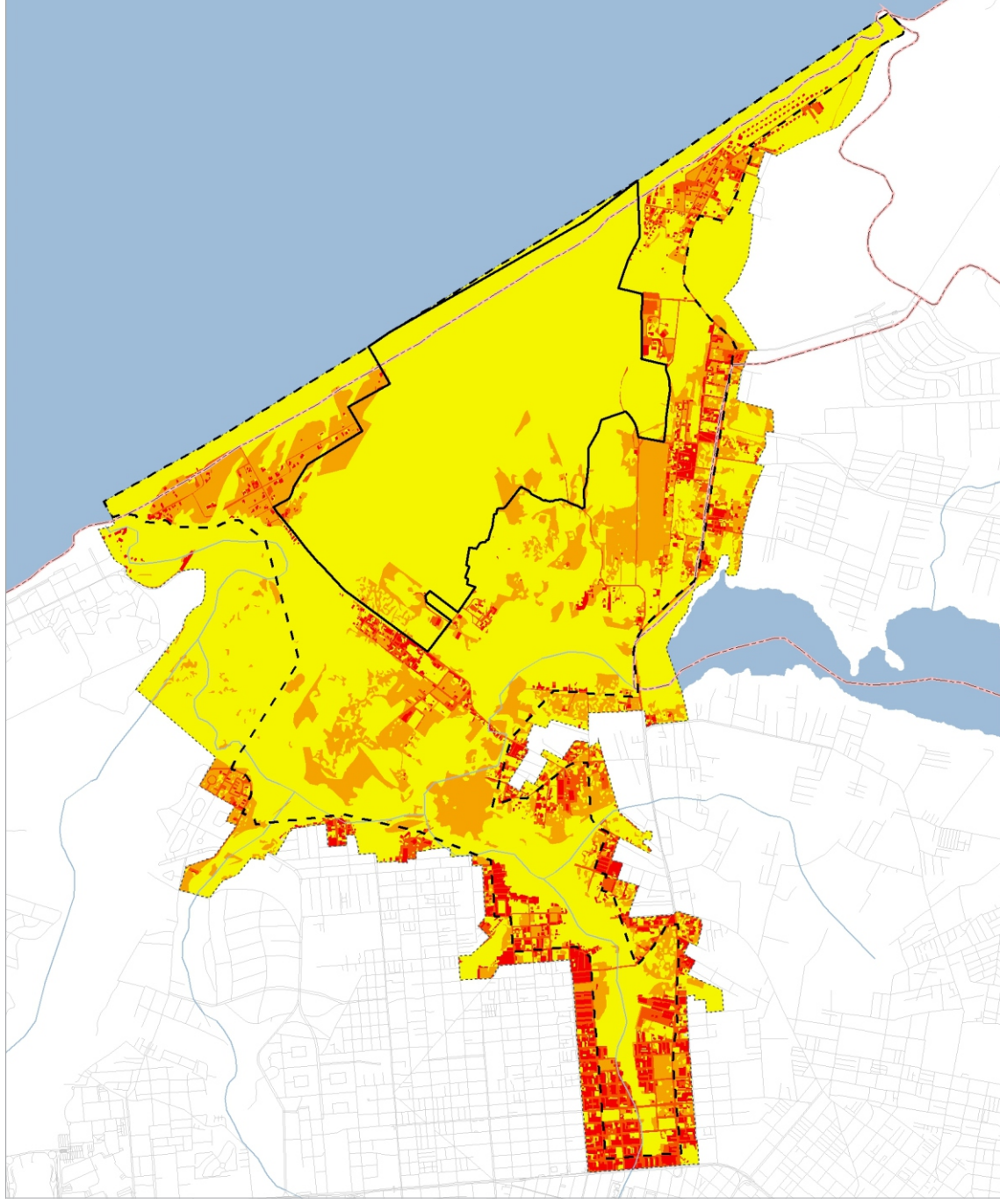
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

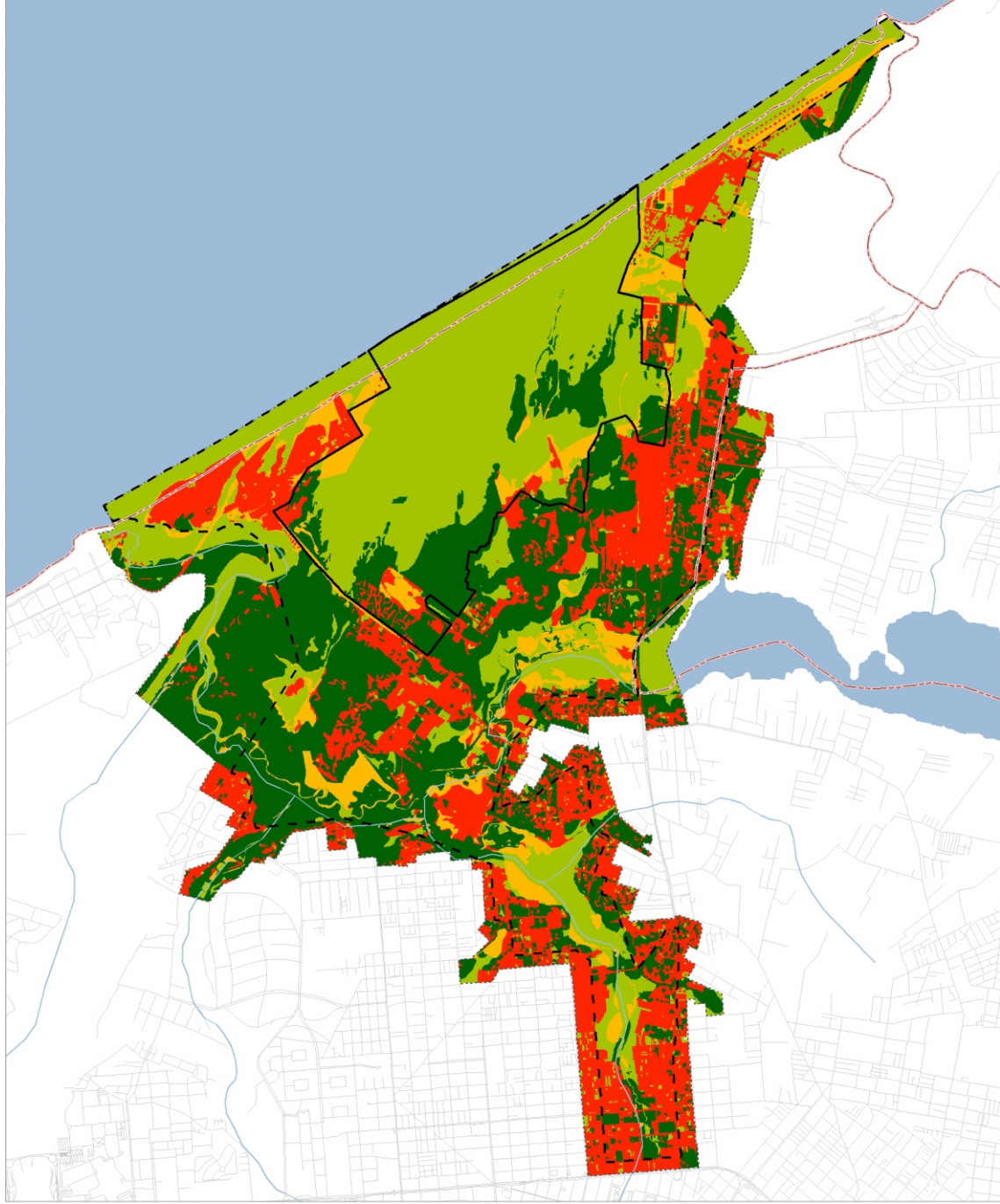
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta













Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)

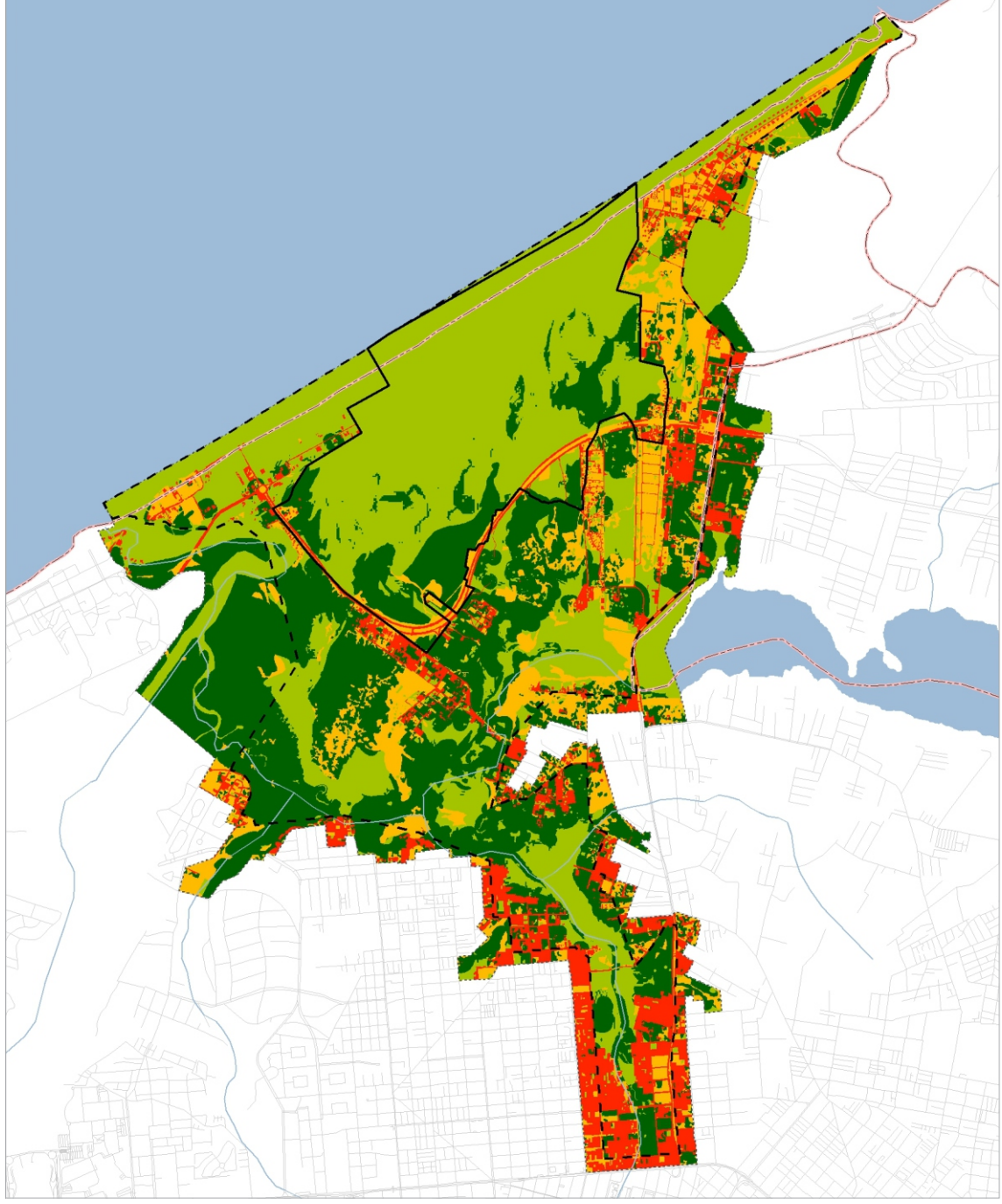
**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2009**

**VULNERABILIDADE
AMBIENTAL**



LEGENDA

-  PNM das Dunas de Sabiaguaba
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta



Elaborada com base em ANA (2018), FUNDAÇÃO
CEPEMA (2010), Google Earth (2018d) e IBGE (2018)










**PARQUE NATURAL MUNICIPAL
DAS DUNAS DE SABIAGUABA - 2018**

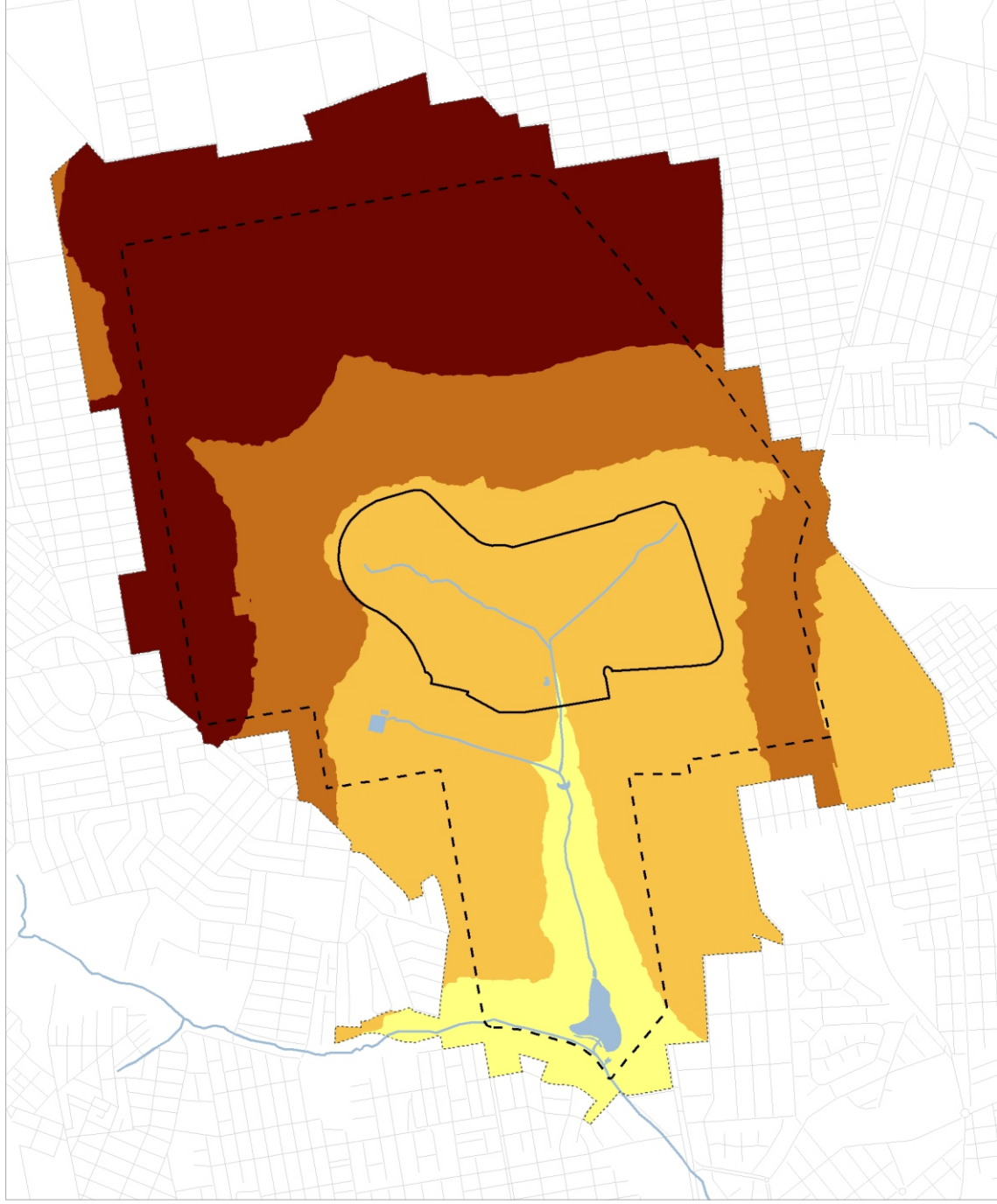
**VULNERABILIDADE
AMBIENTAL**



APÊNDICE C
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO PROSA (REGIÃO CENTRO-OESTE)

LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 589,00 m
-  589,00 a 635,00 m
-  635,01 a 652,00 m
-  Acima de 652,00 m












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

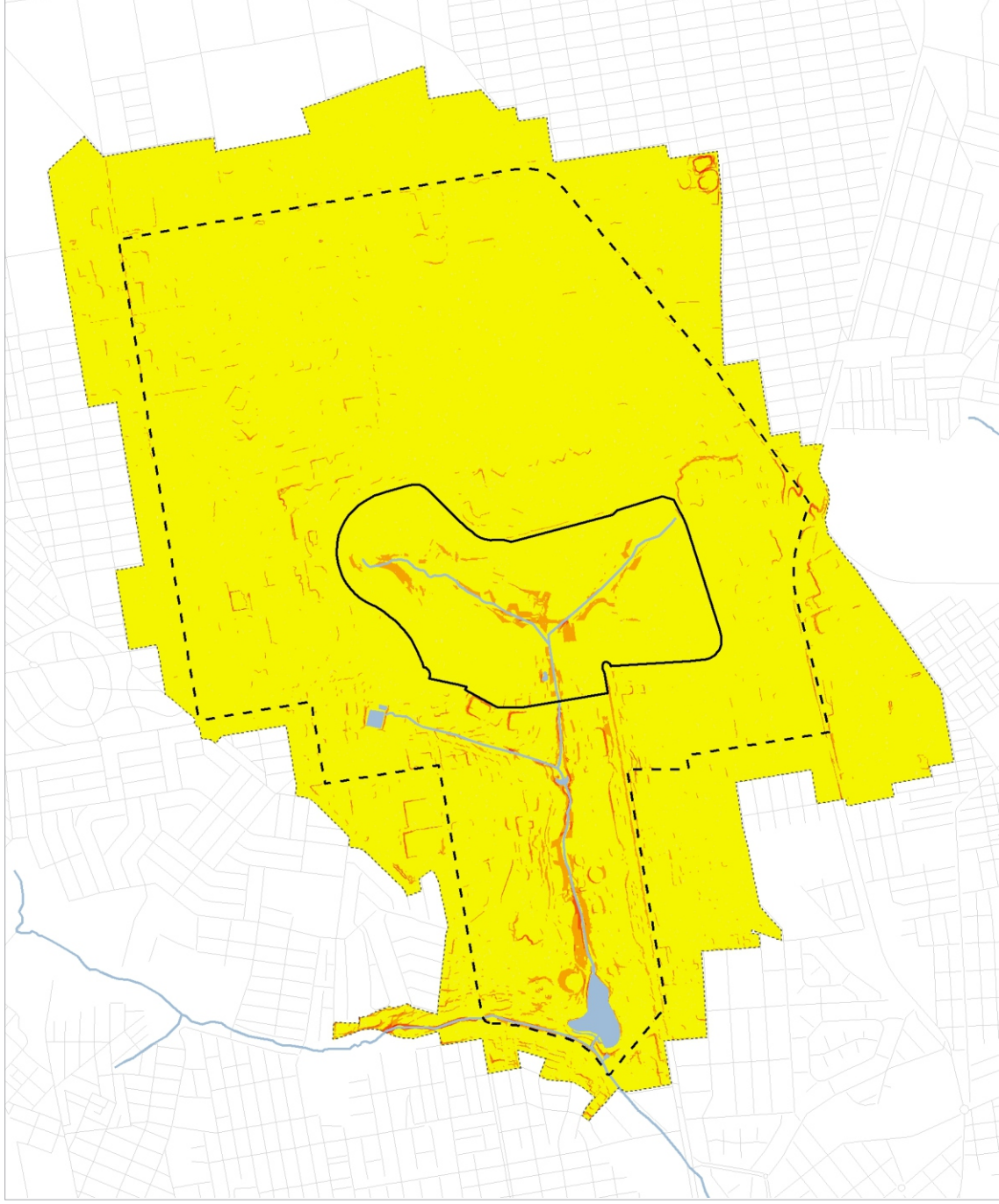
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

NÍVEIS HIPSOMÉTRICOS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 5,00%
-  5,01% a 12,00%
-  12,01% a 30,00%
-  Acima de 30,00%








Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

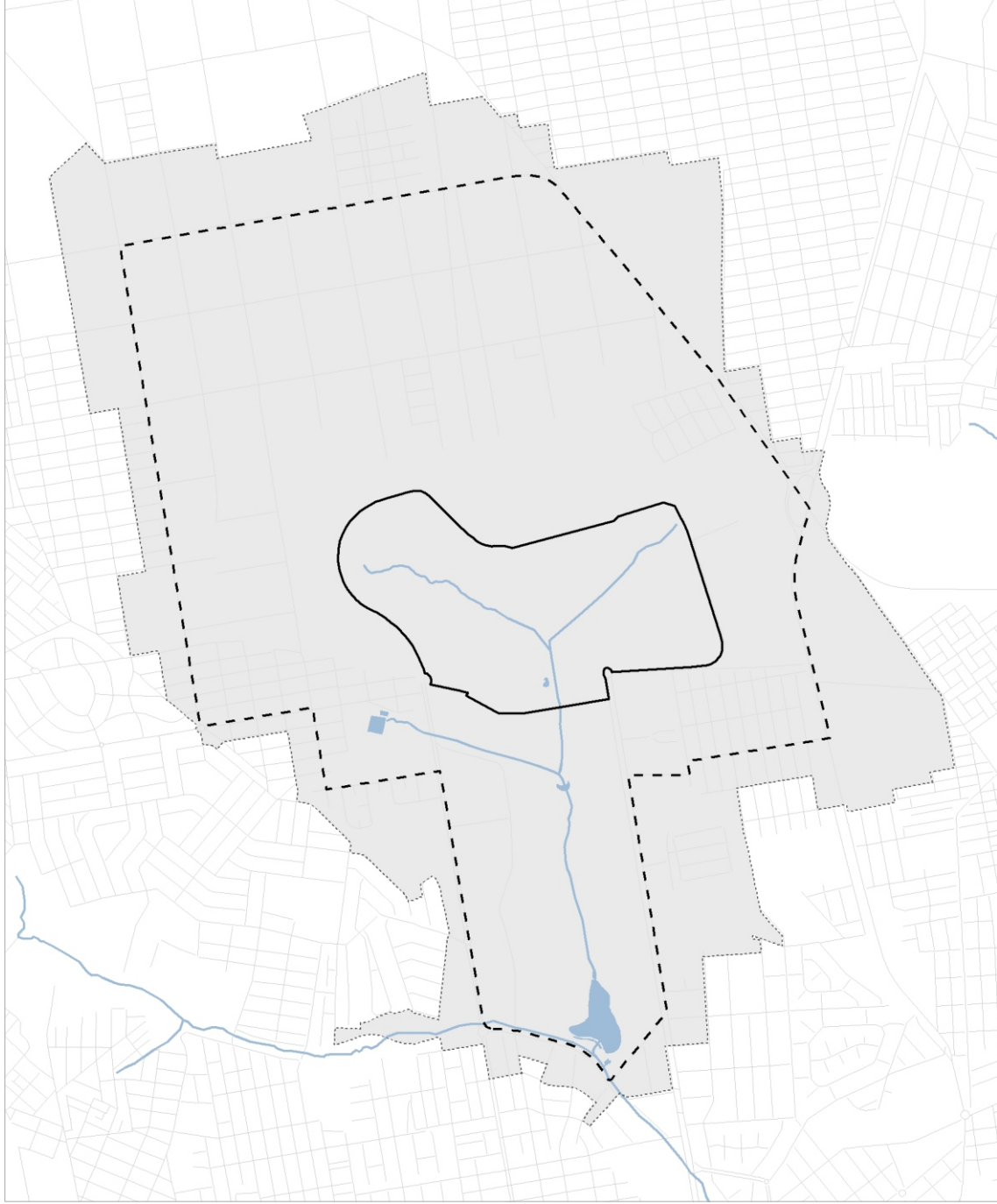
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

DECLIVIDADES DO TERRENO



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

DRENAGEM NATURAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 364,87 m²
-  364,87 a 712,86 m²
-  712,87 a 1.854,81 m²
-  Acima de 1.854,81 m²












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 350,85 m²
-  350,85 a 766,05 m²
-  766,06 a 2.265,44 m²
-  Acima de 2.265,44 m²












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

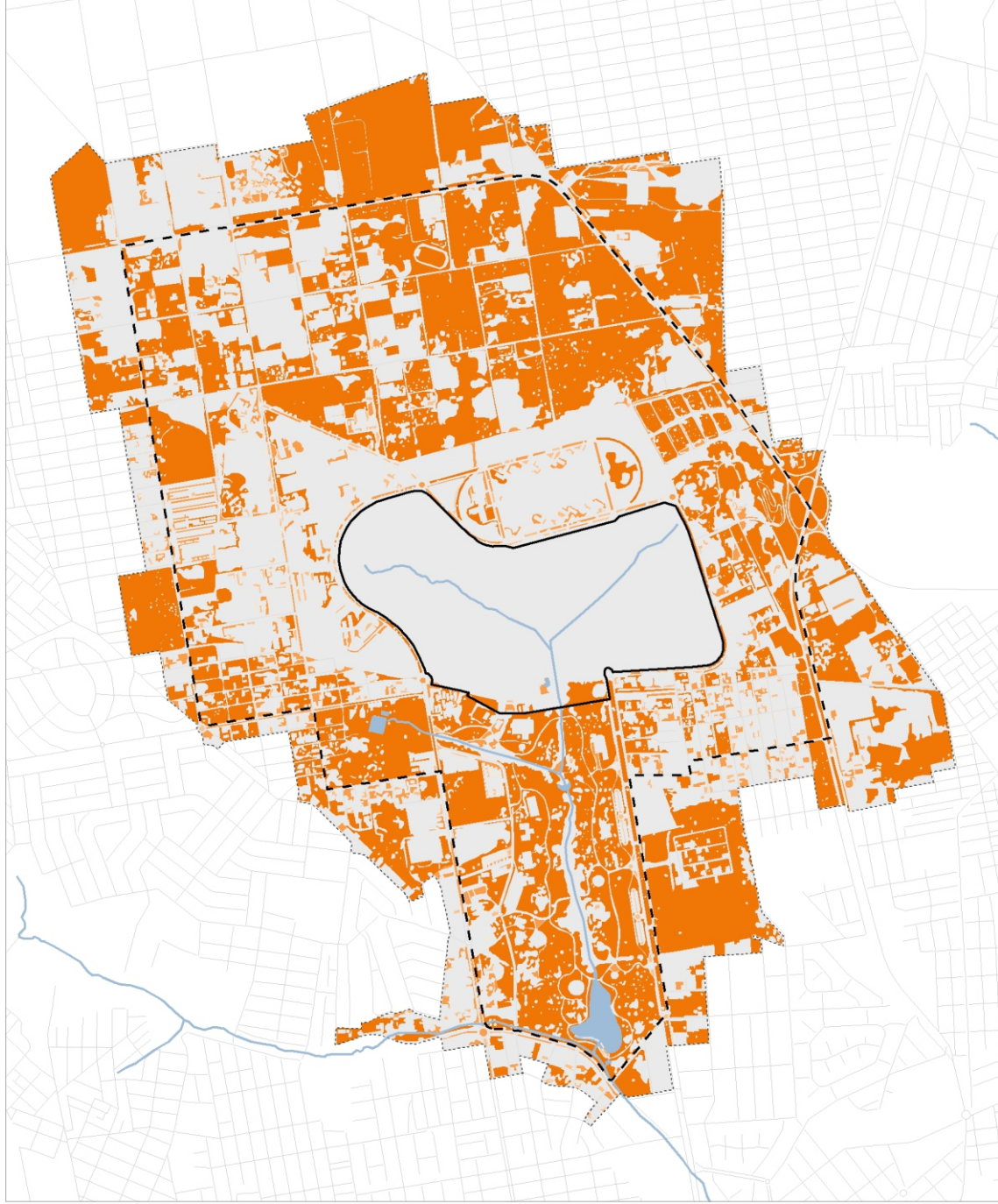
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

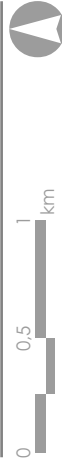
-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 180,58 m²
-  180,58 a 584,72 m²
-  584,73 a 2.011,71 m²
-  Acima de 2.011,71 m²












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

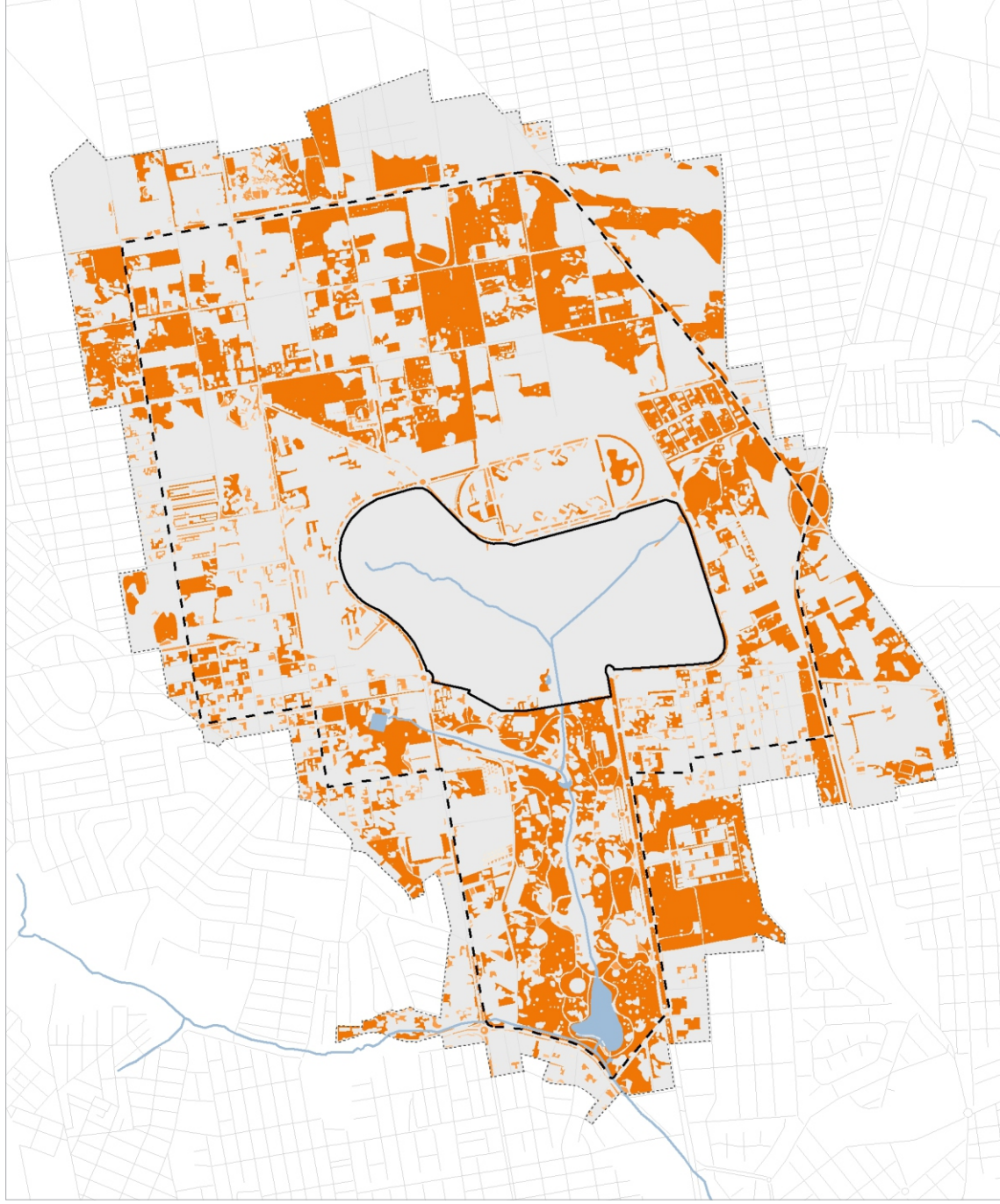
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Abaixo de 153,01 m²
-  153,01 a 446,79 m²
-  446,80 a 1.390,55 m²
-  Acima de 1.390,55 m²












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

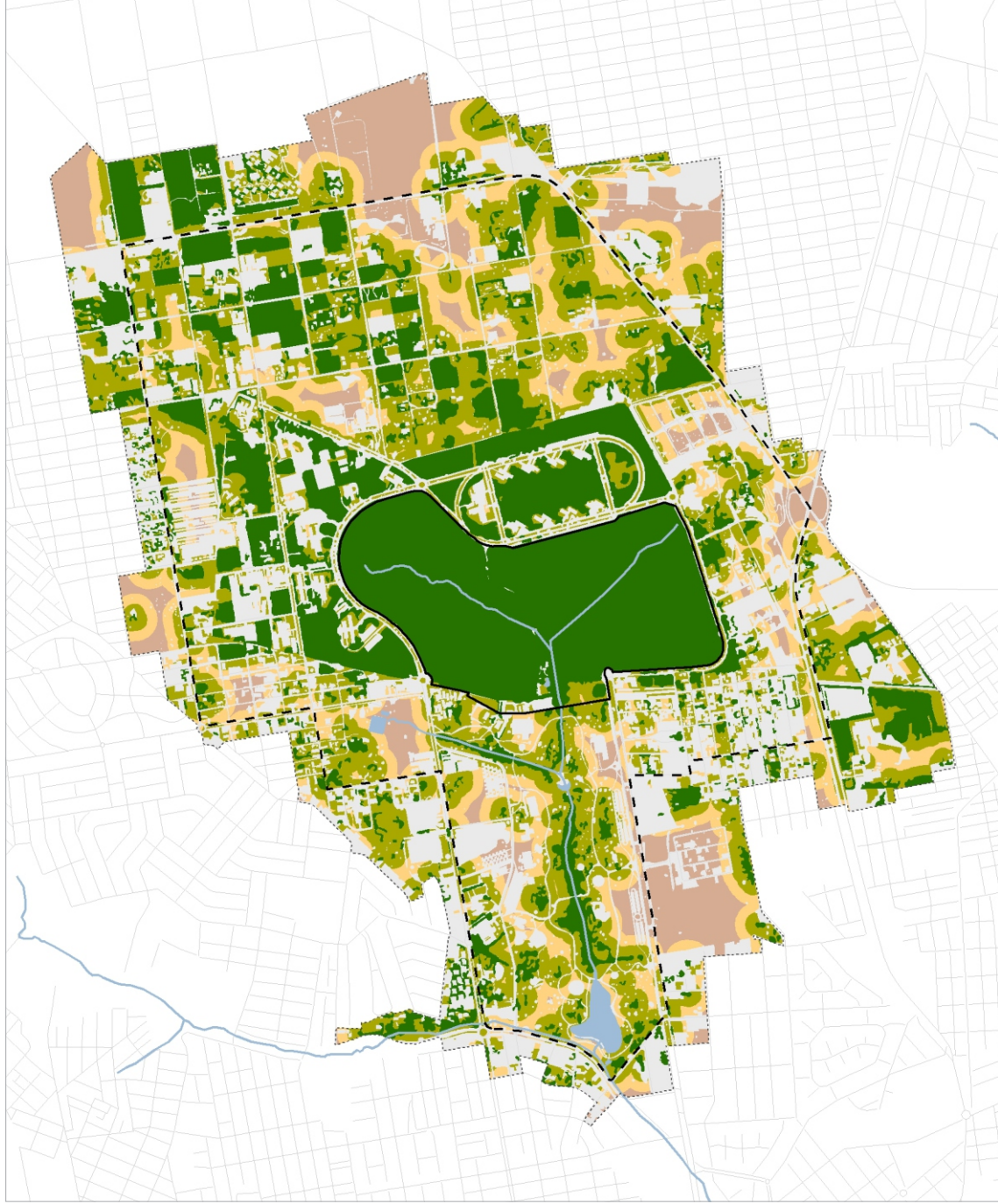
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m














Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

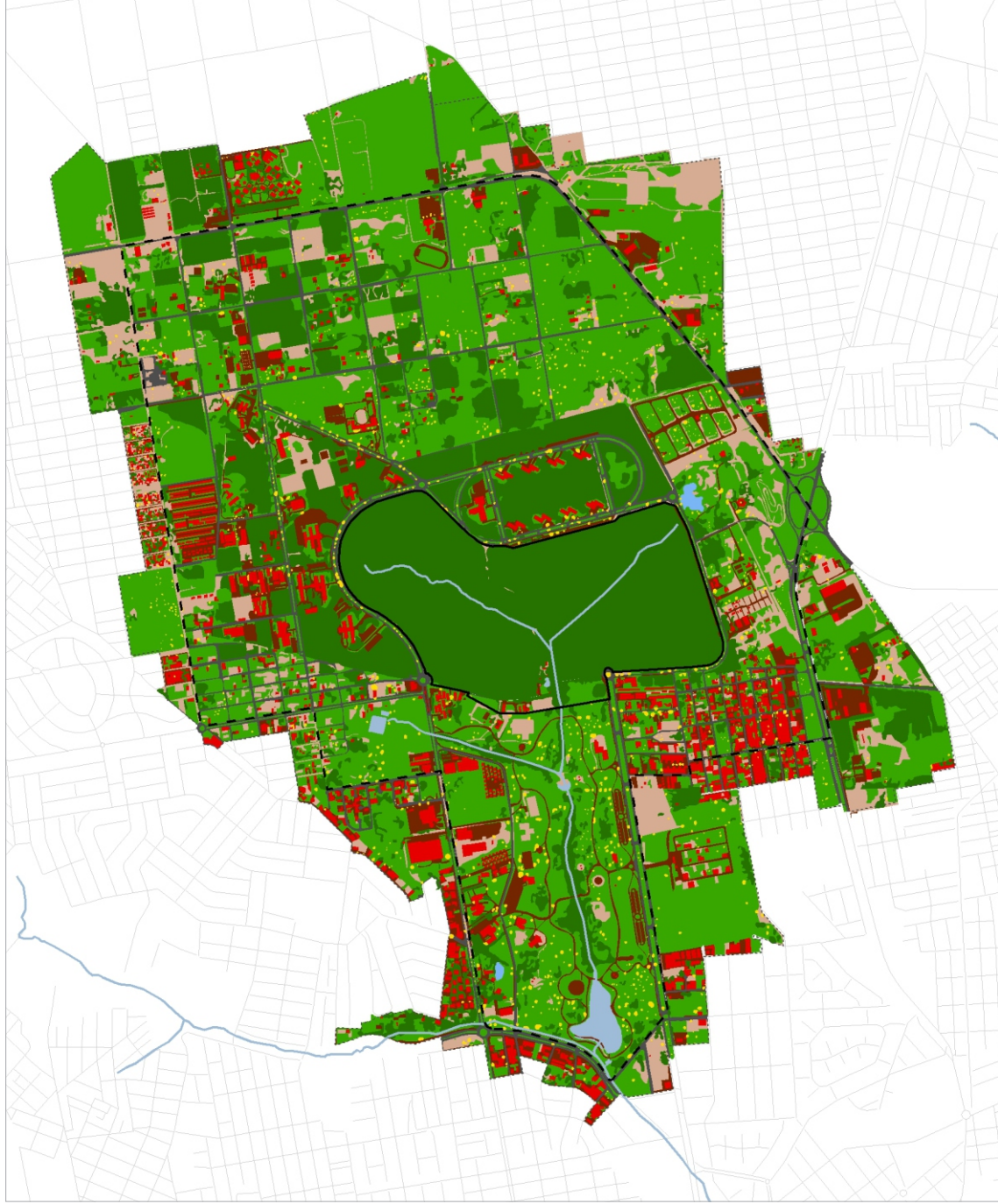
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento















Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

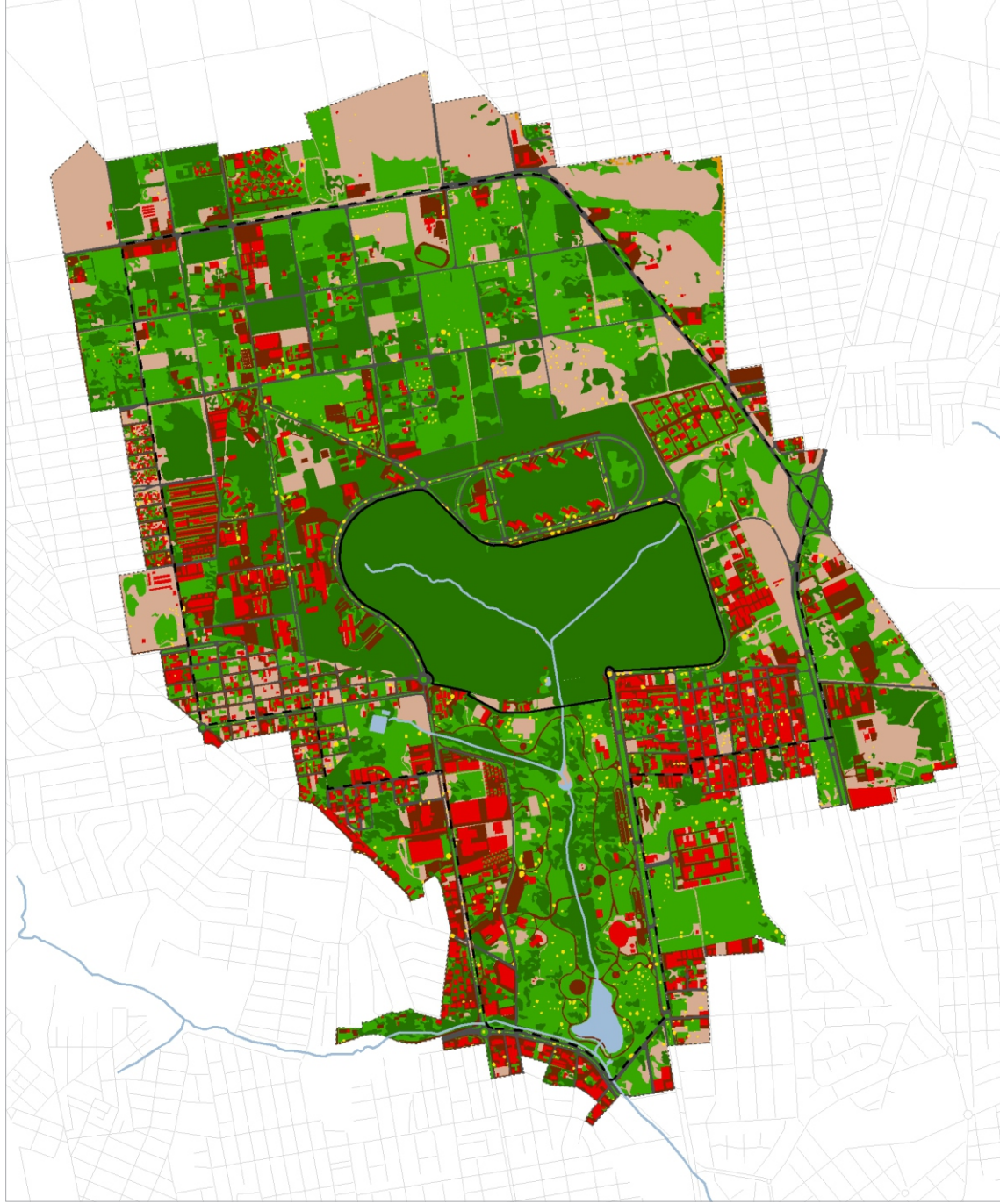
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

SUSCETIBILIDADE FÍSICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

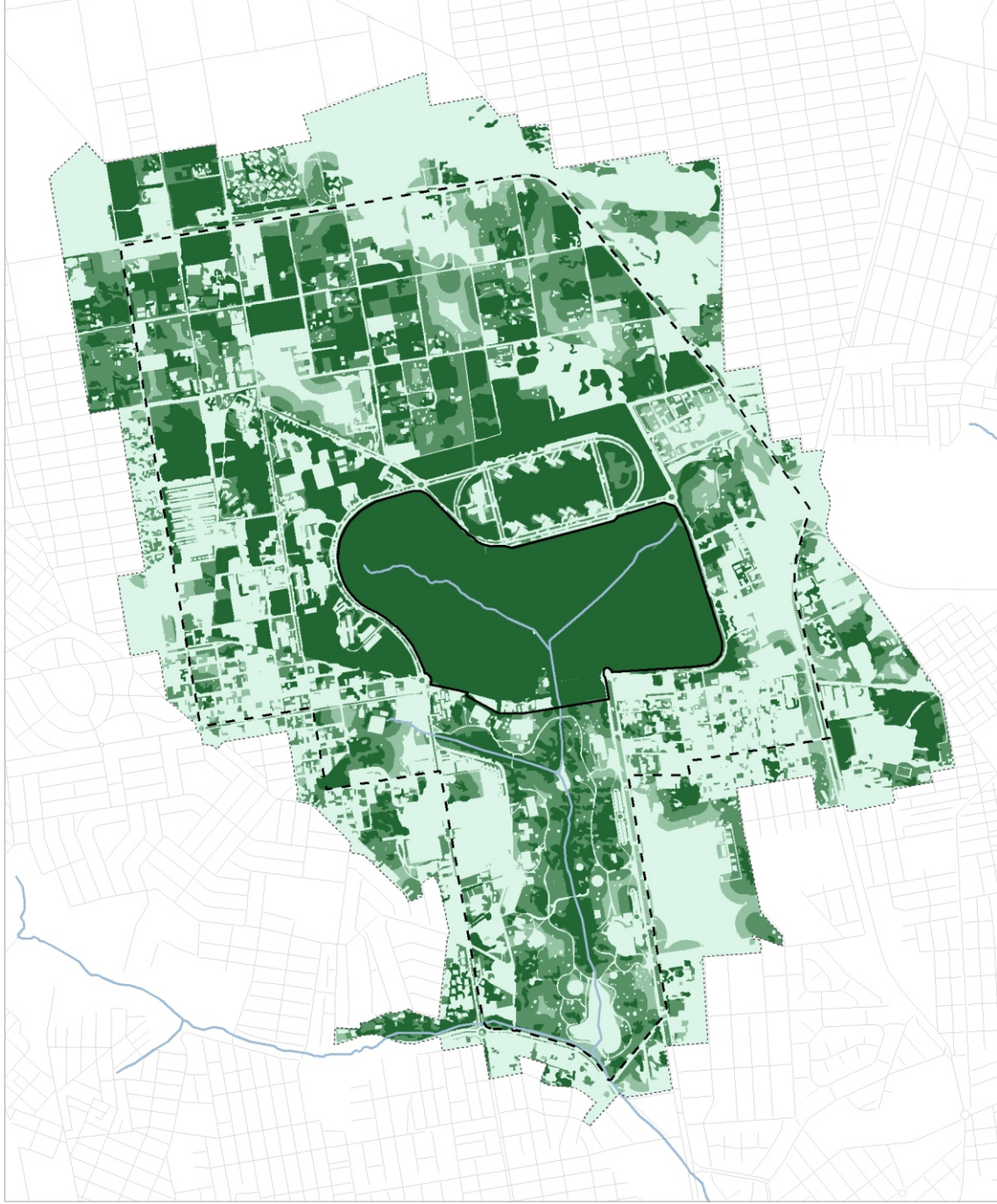
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

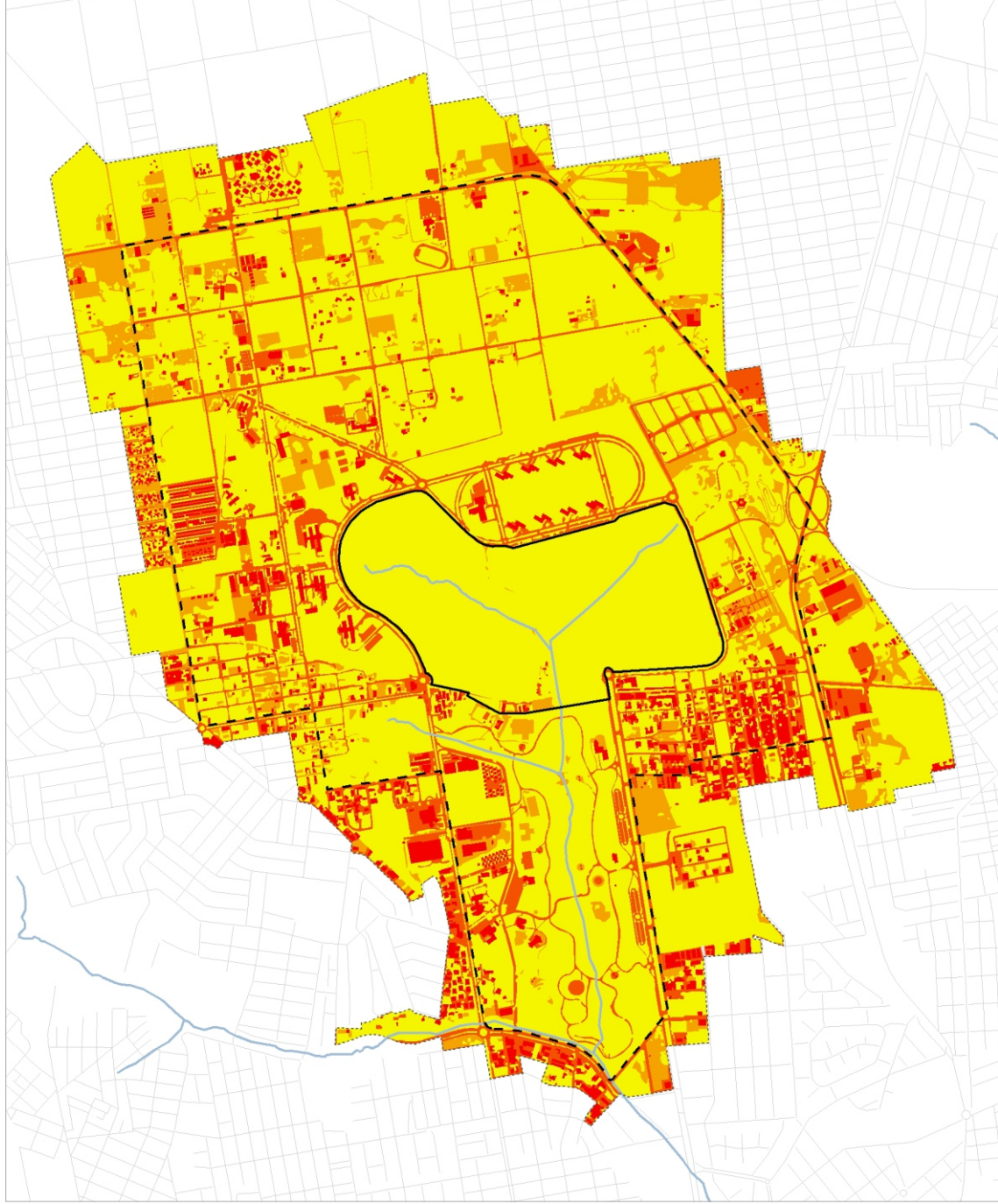
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

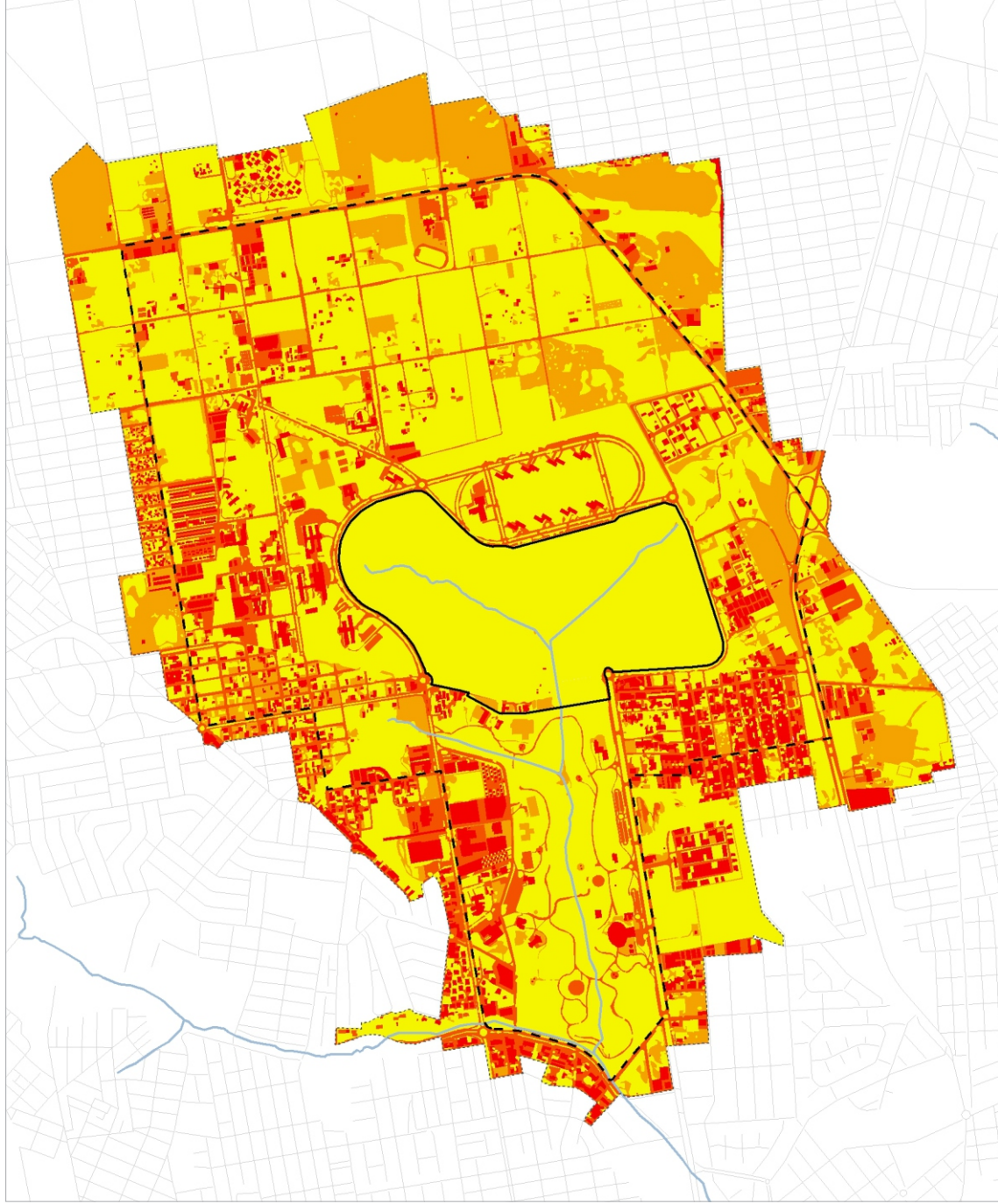
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

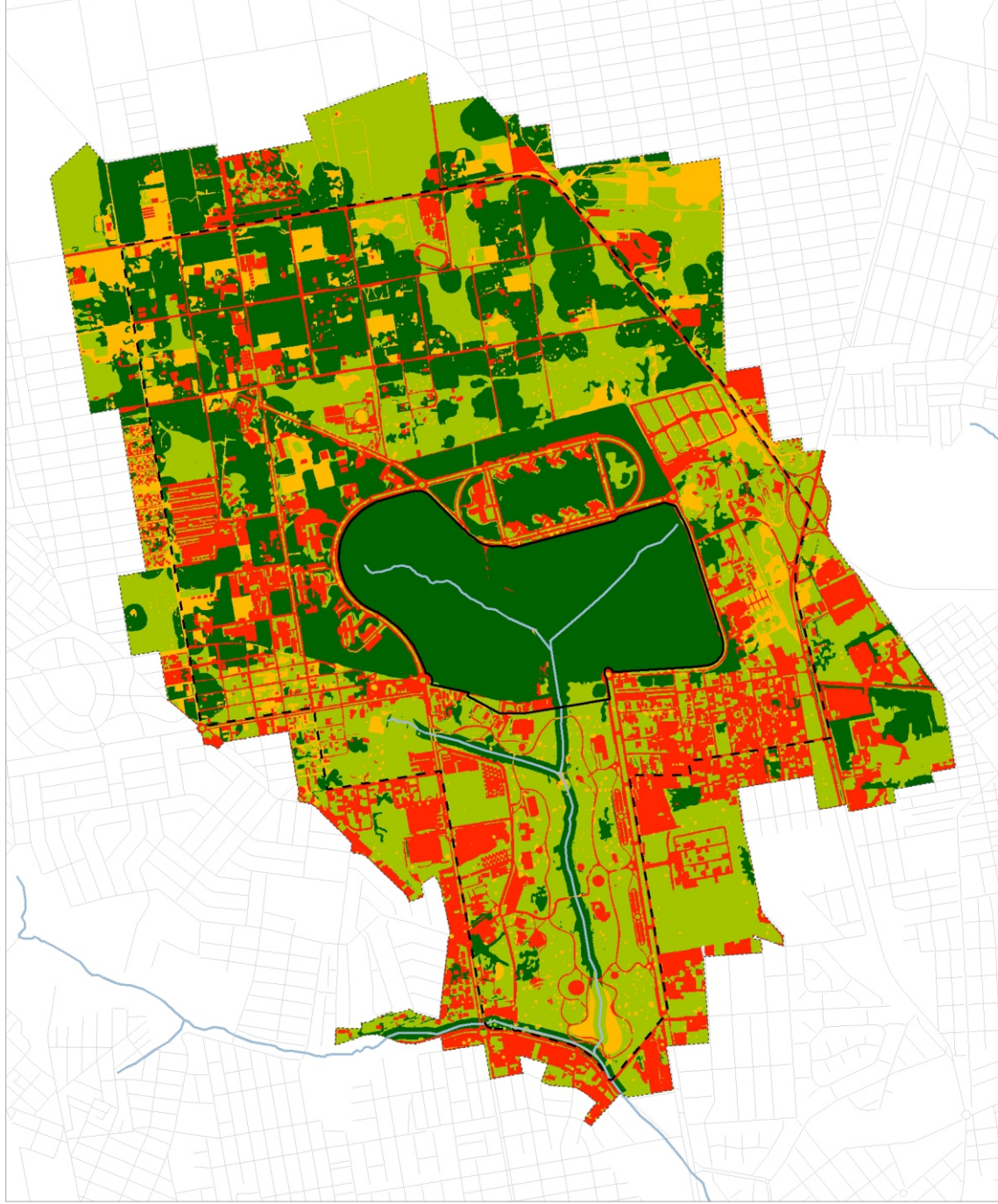
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Google Earth (2008b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)

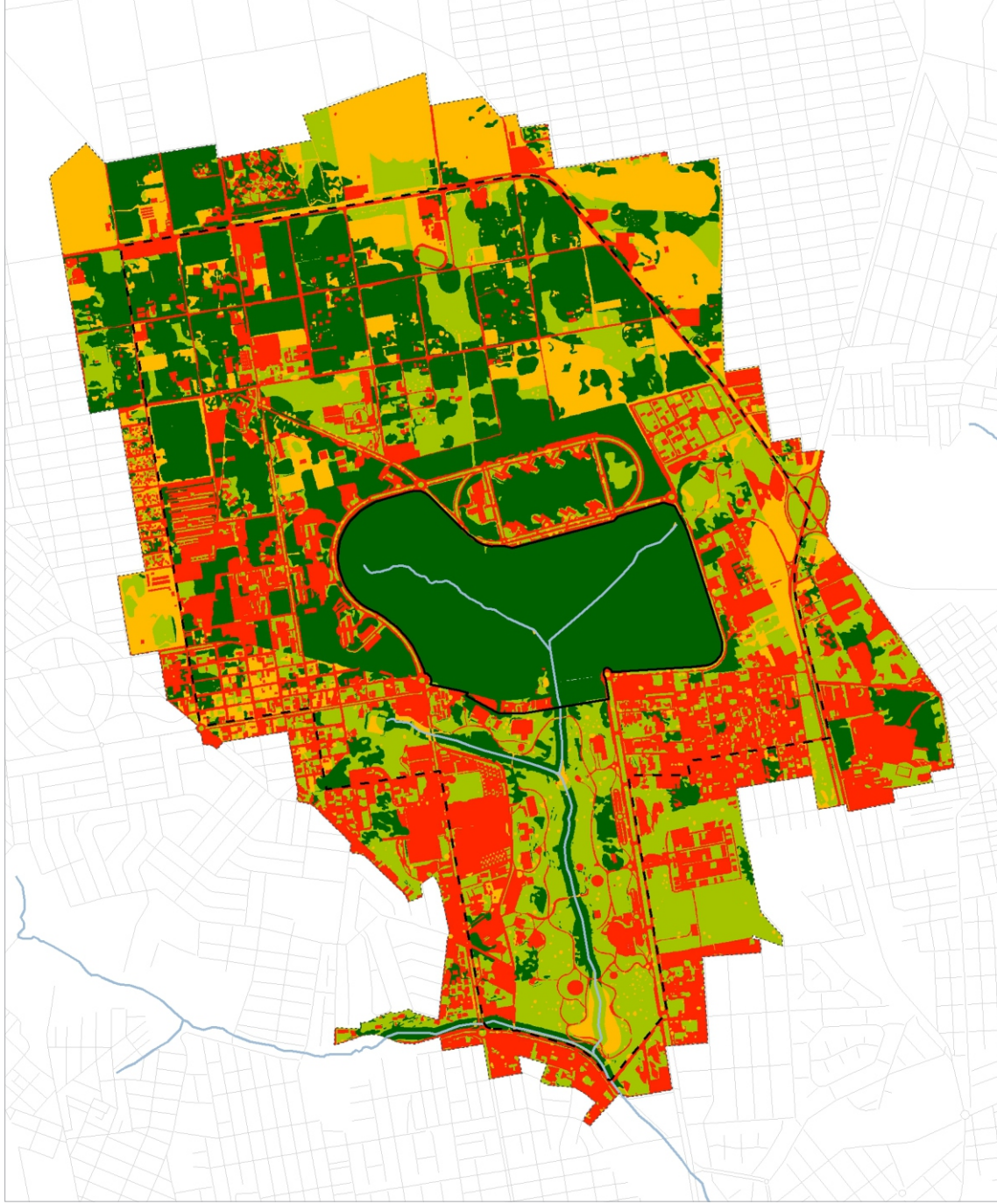
PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2008

VULNERABILIDADE AMBIENTAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Prosa
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Cursos d'água
-  Corpos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta



Elaborado com base em Google Earth (2018b),
IMASUL (2011) e SEMADUR (2018)










PARQUE ESTADUAL DO PROSA - 2018

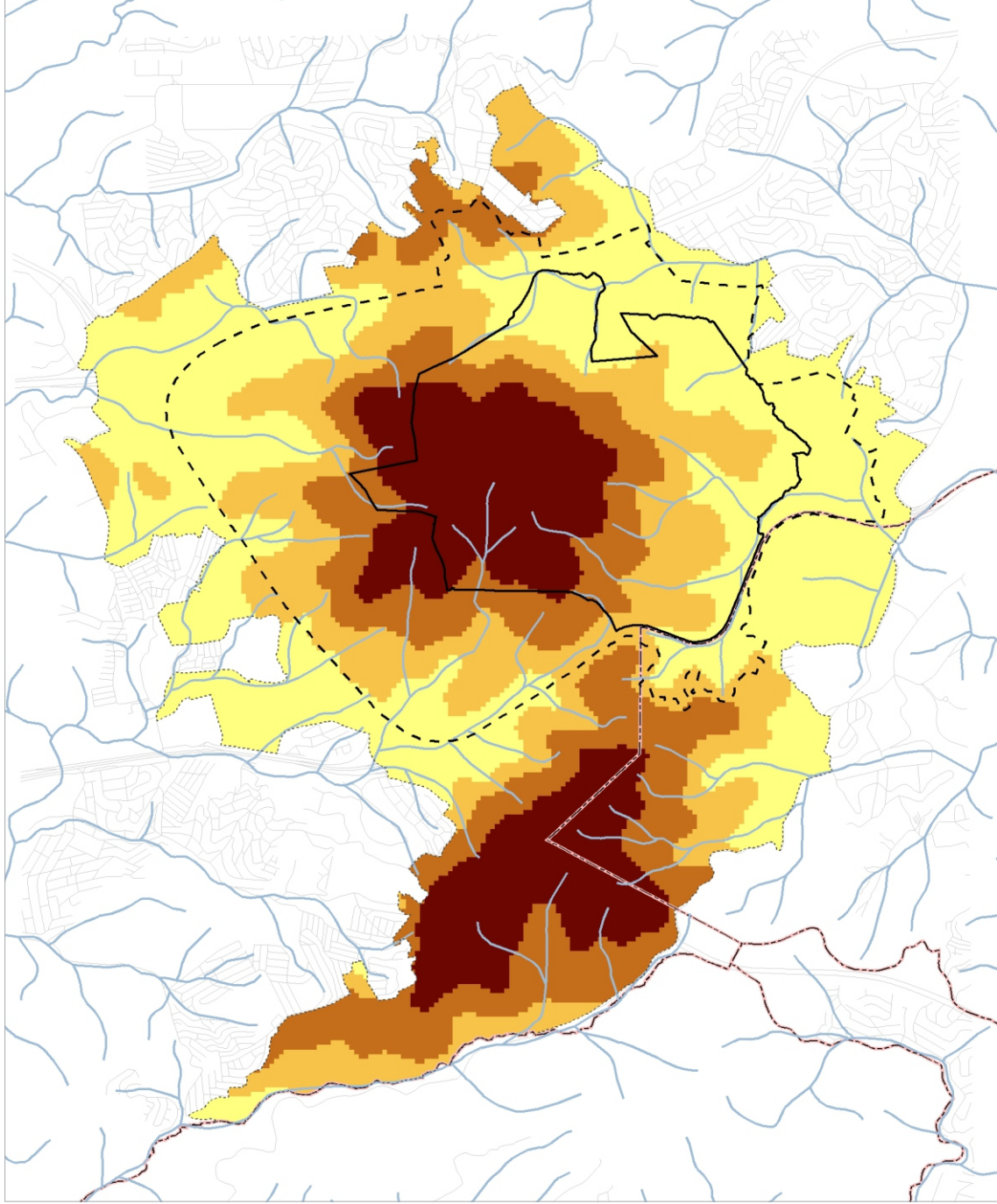
VULNERABILIDADE AMBIENTAL



APÊNDICE D
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ (REGIÃO SUDESTE)

LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 589,00 m
-  589,00 a 635,00 m
-  635,01 a 652,00 m
-  Acima de 652,00 m












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

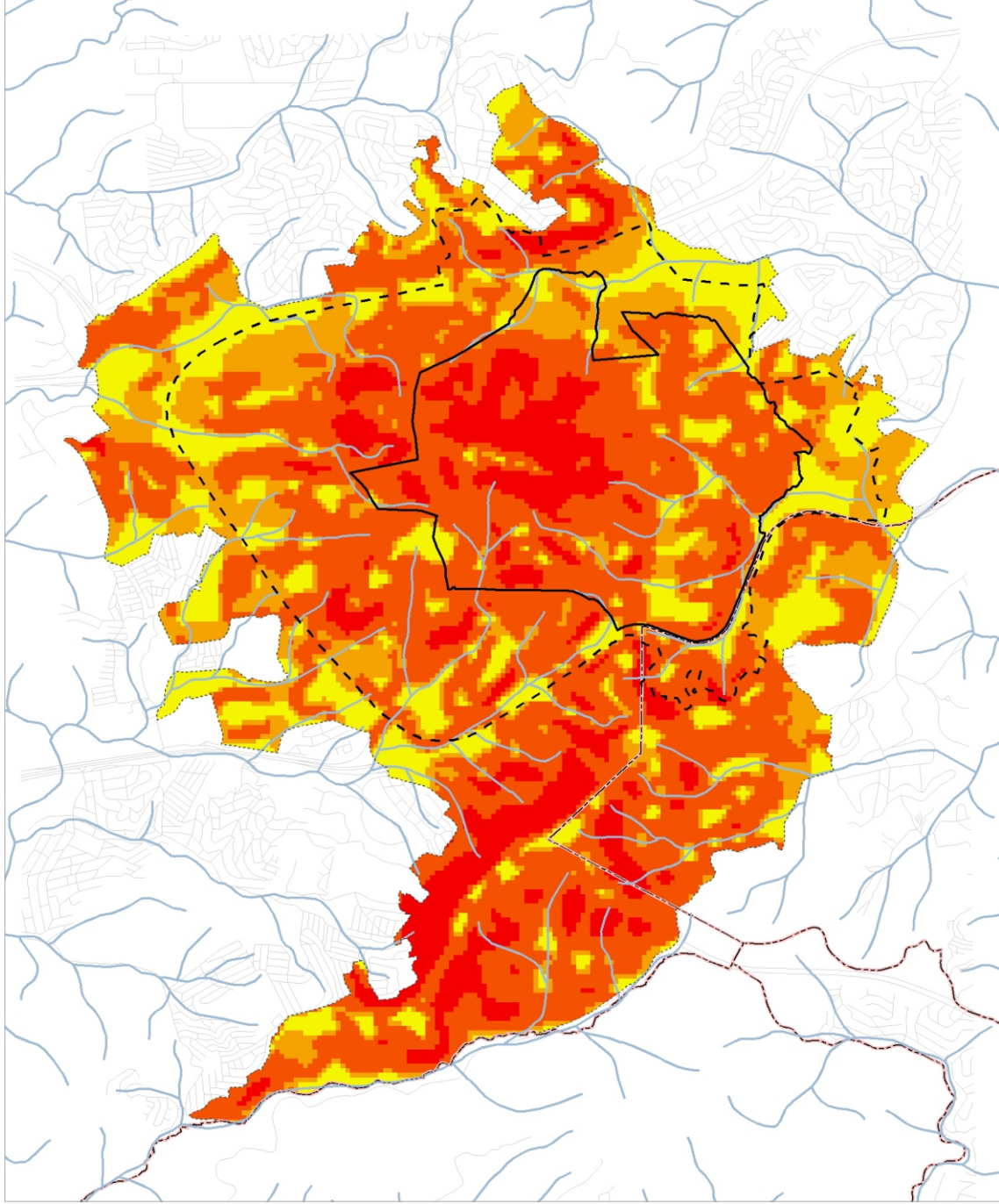
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

NÍVEIS HIPSOMÉTRICOS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 5,00%
-  5,01% a 12,00%
-  12,01% a 30,00%
-  Acima de 30,00%



Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

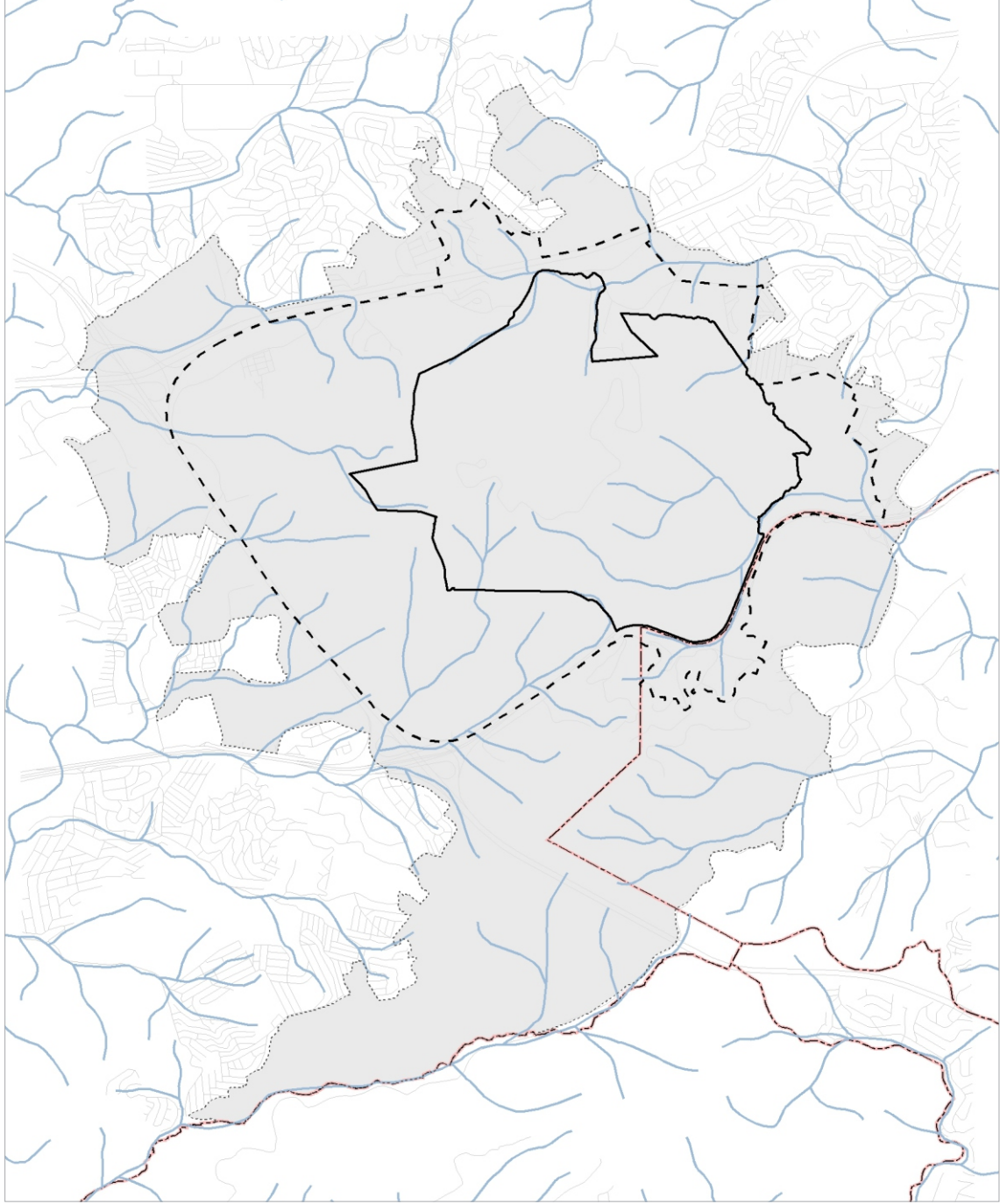
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

DECLIVIDADES DO TERRENO



LEGENDA

- Limite do PARES do Jaraguá
- - - Zona de amortecimento
- ⋯ Limite do entorno
- · - · Limites municipais
- Cursos d'água












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

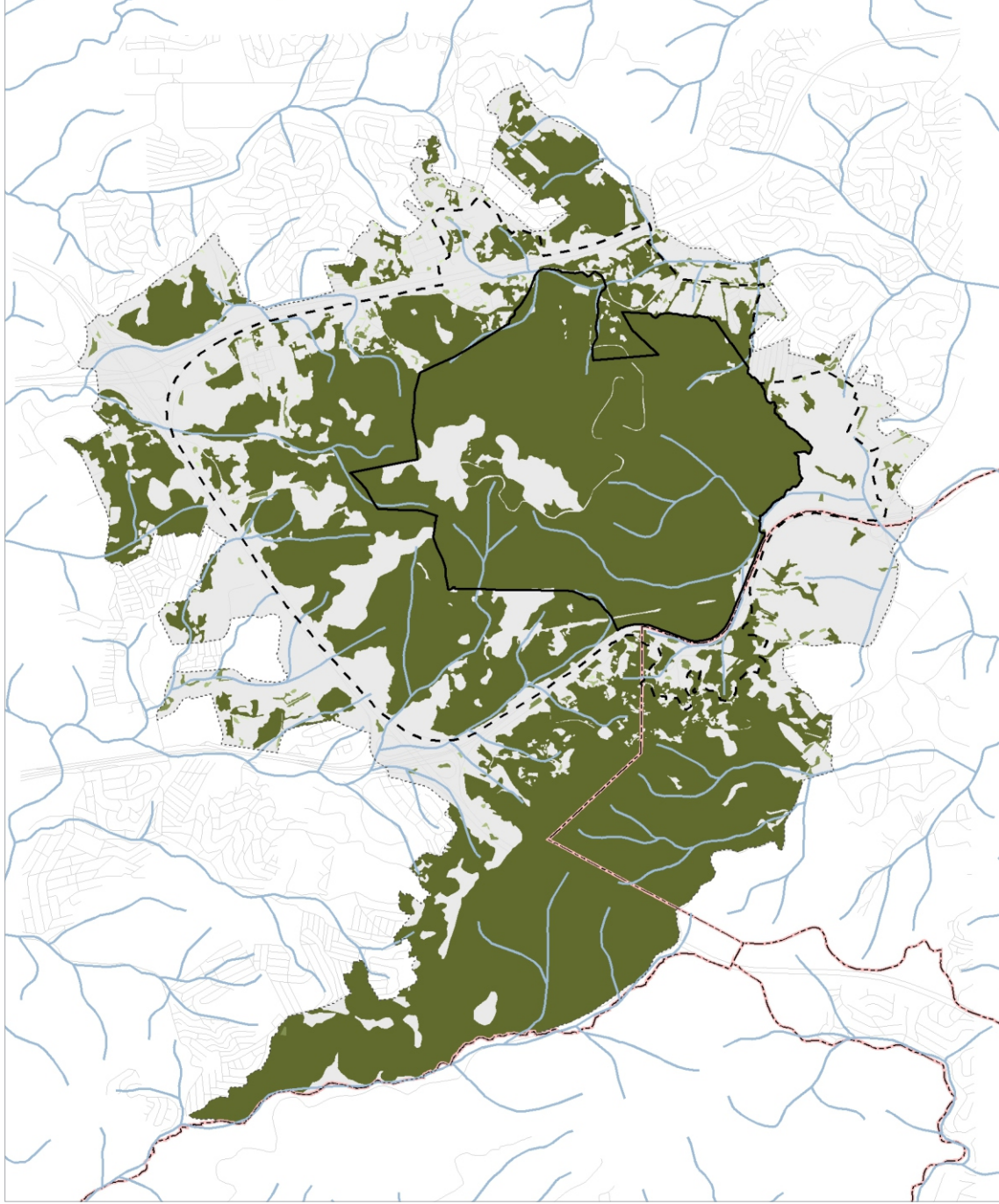
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

DRENAGEM NATURAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 603,20 m²
-  603,20 a 1.555,58 m²
-  1.555,59 a 4.432,53 m²
-  Acima de 4.432,53 m²












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

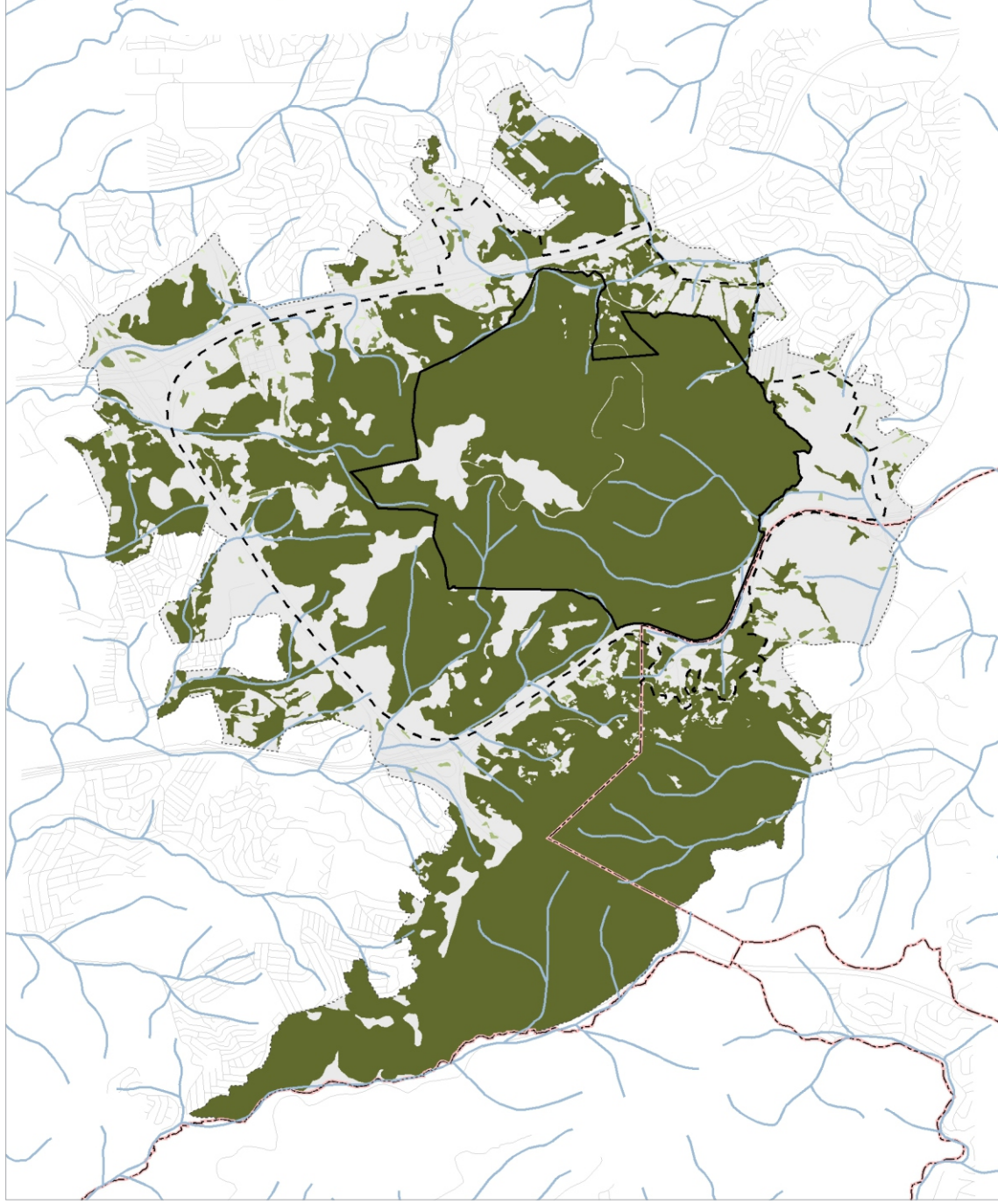
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 715,31 m²
-  715,31 a 1.938,72 m²
-  1.938,73 a 6.927,26 m²
-  Acima de 6.927,26 m²












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

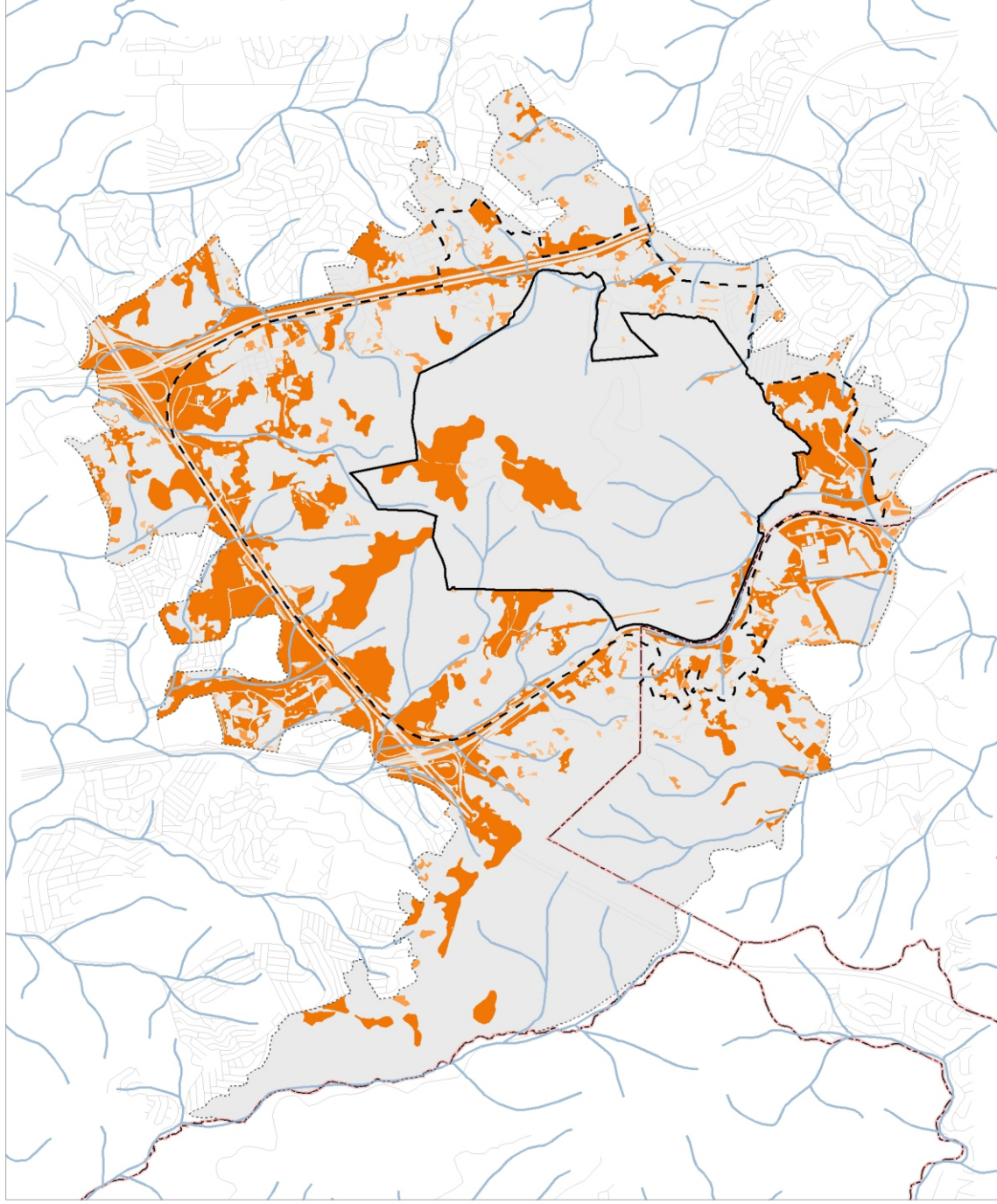
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 557,06 m²
-  557,06 a 1.828,15 m²
-  1.828,16 a 6.362,39 m²
-  Acima de 6.362,39 m²












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

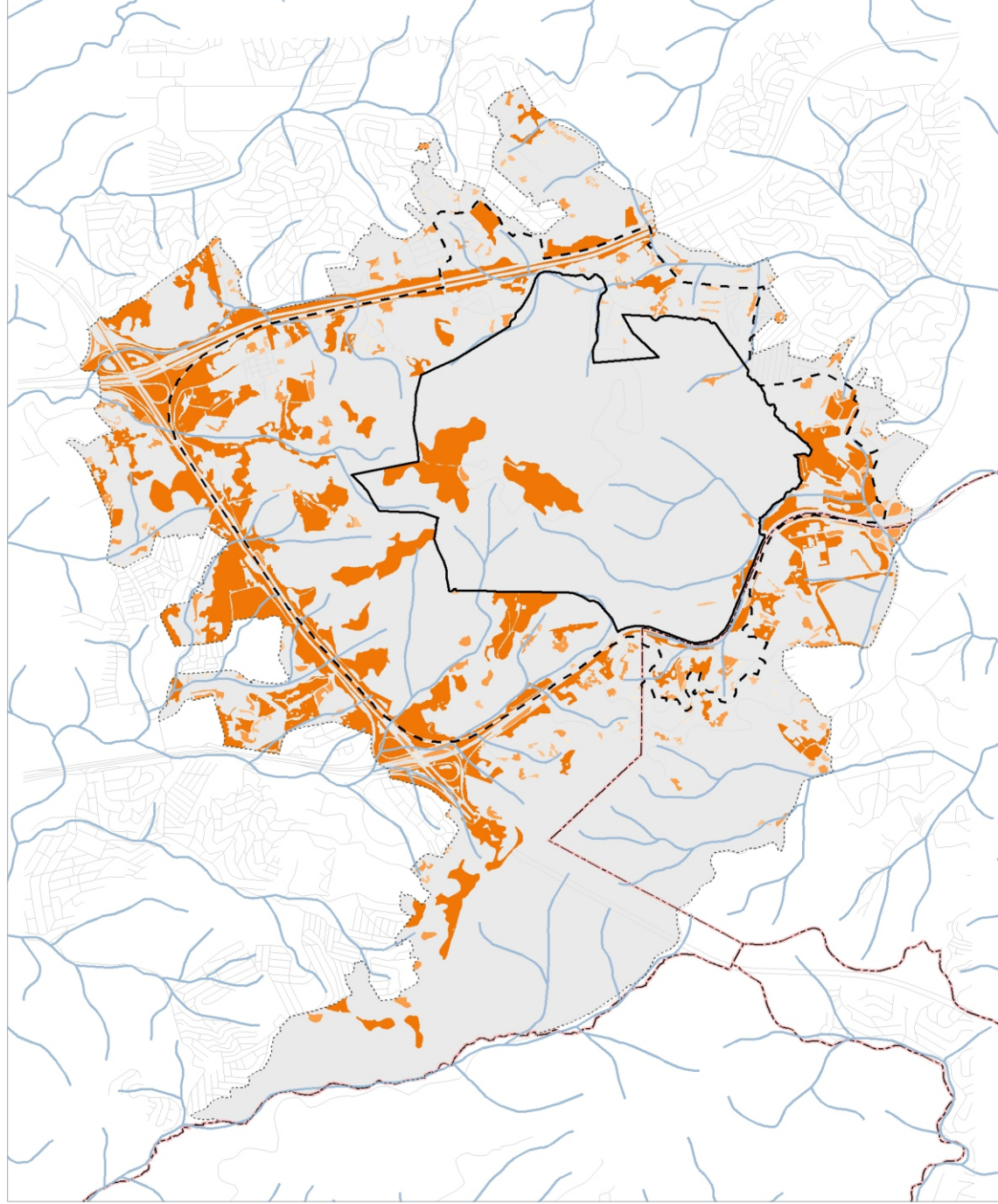
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 819,84 m²
-  819,84 a 2.258,26 m²
-  2.258,27 a 7.192,25 m²
-  Acima de 7.192,25 m²












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

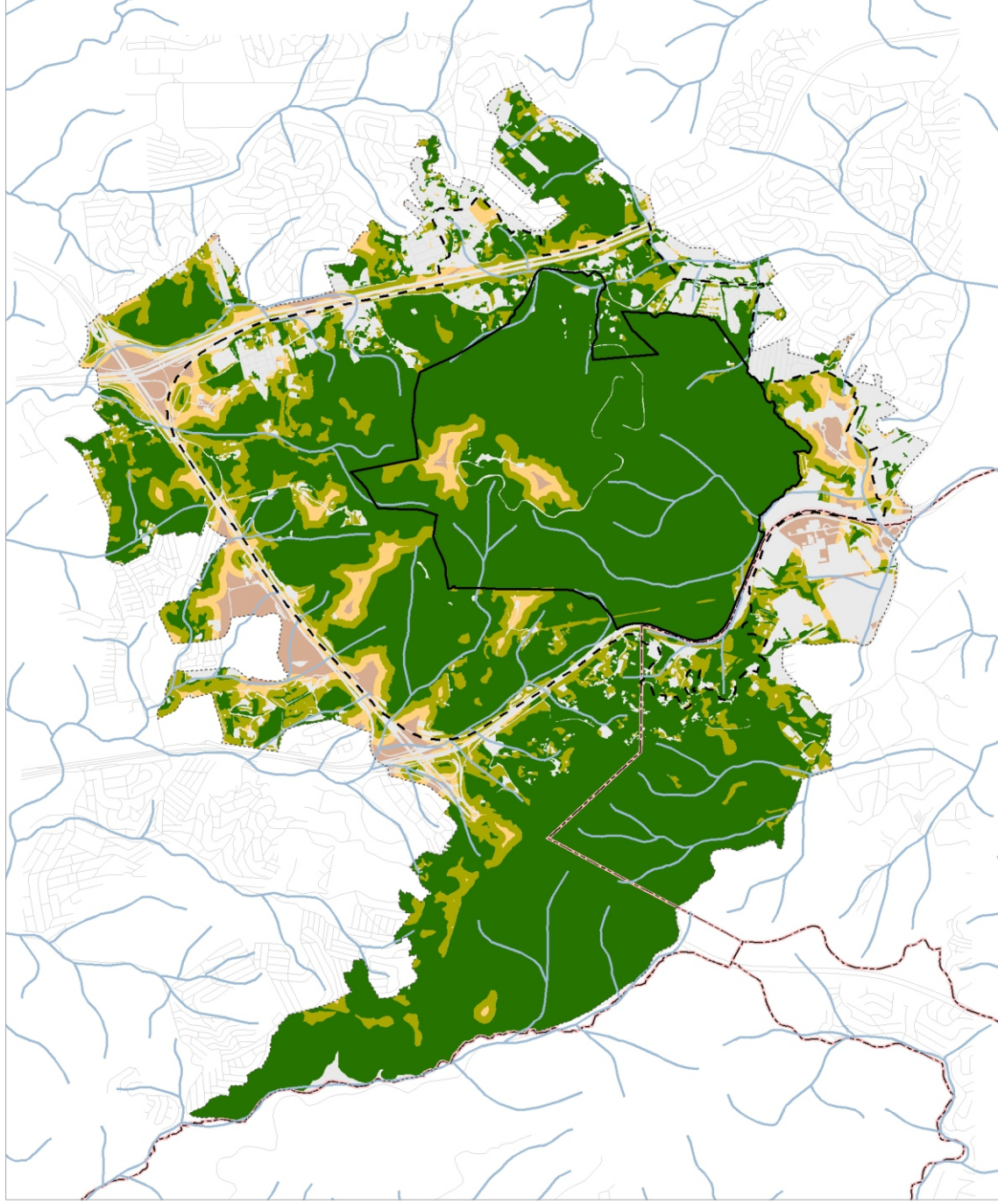
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

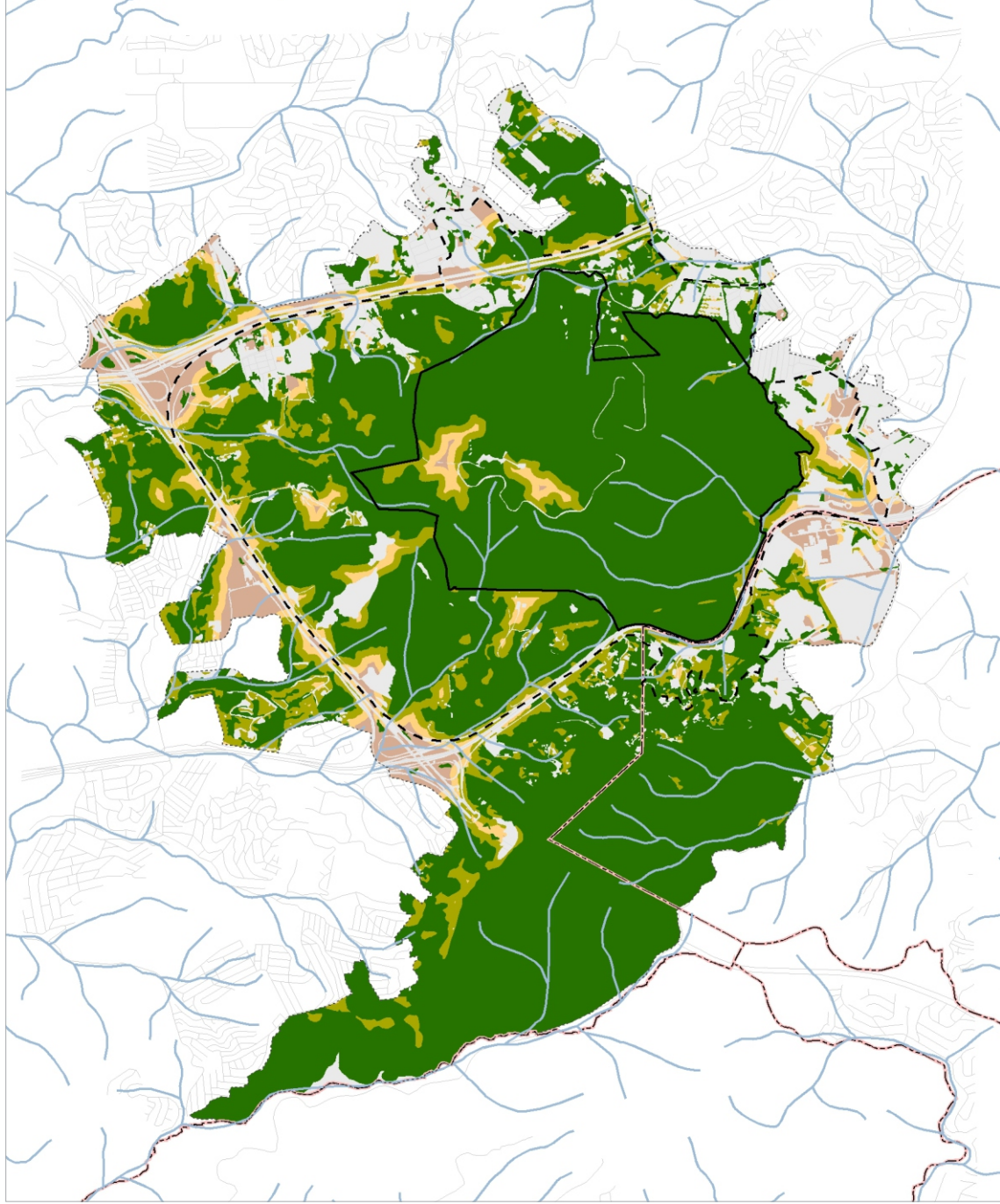
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁREAS COM VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m
















Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

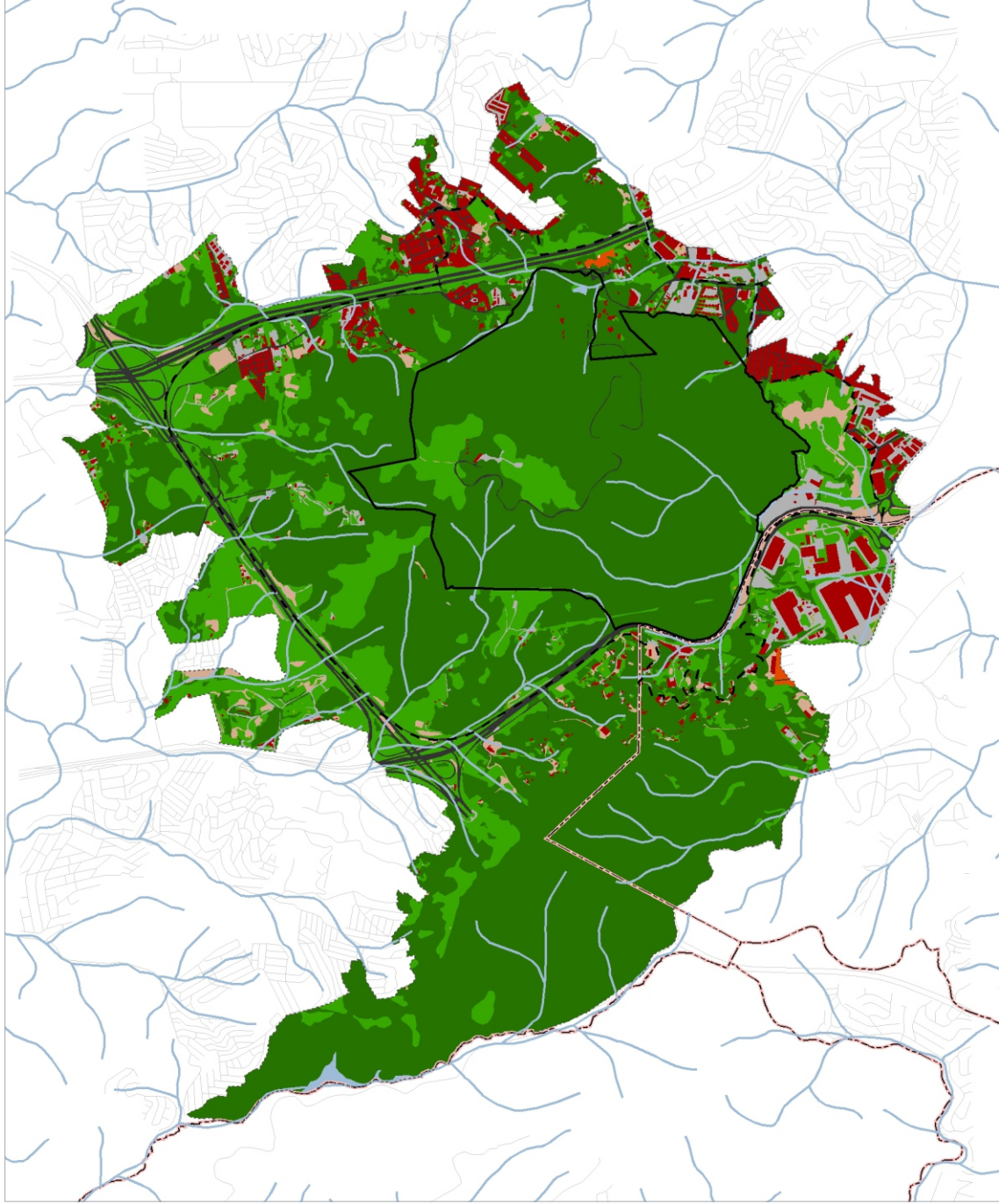
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁREAS COM VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento
















Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

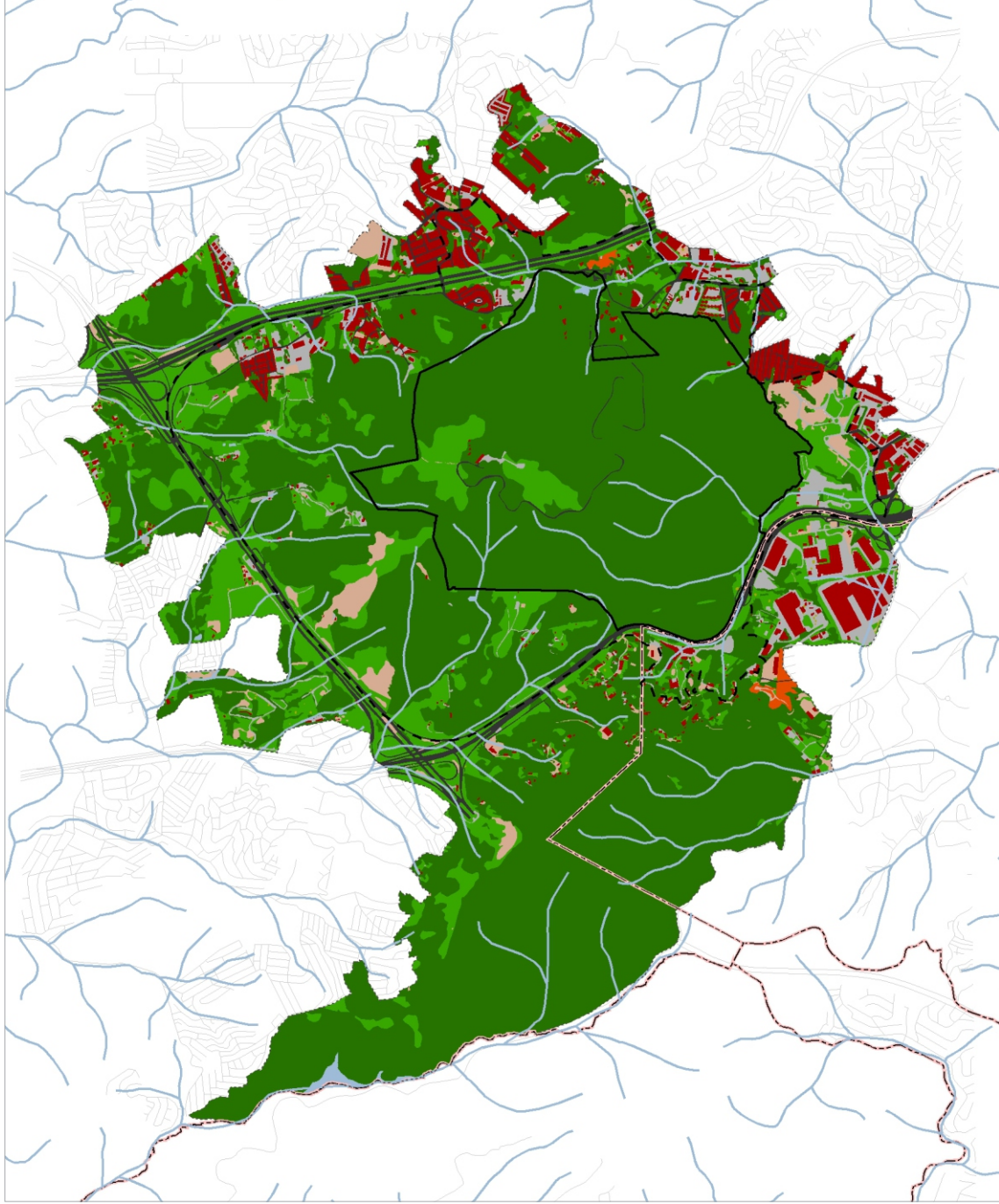
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Ocupações irregulares
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

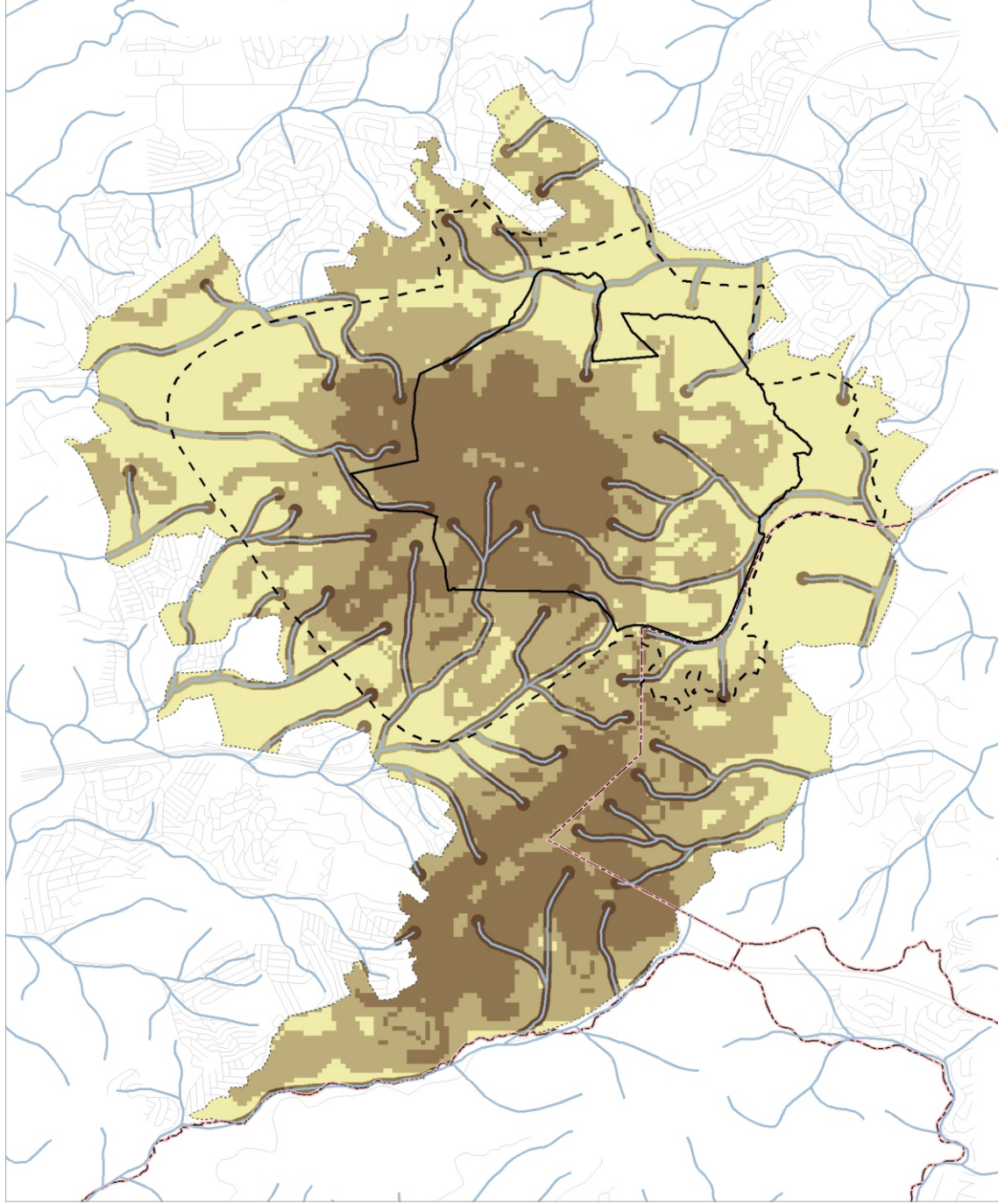
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

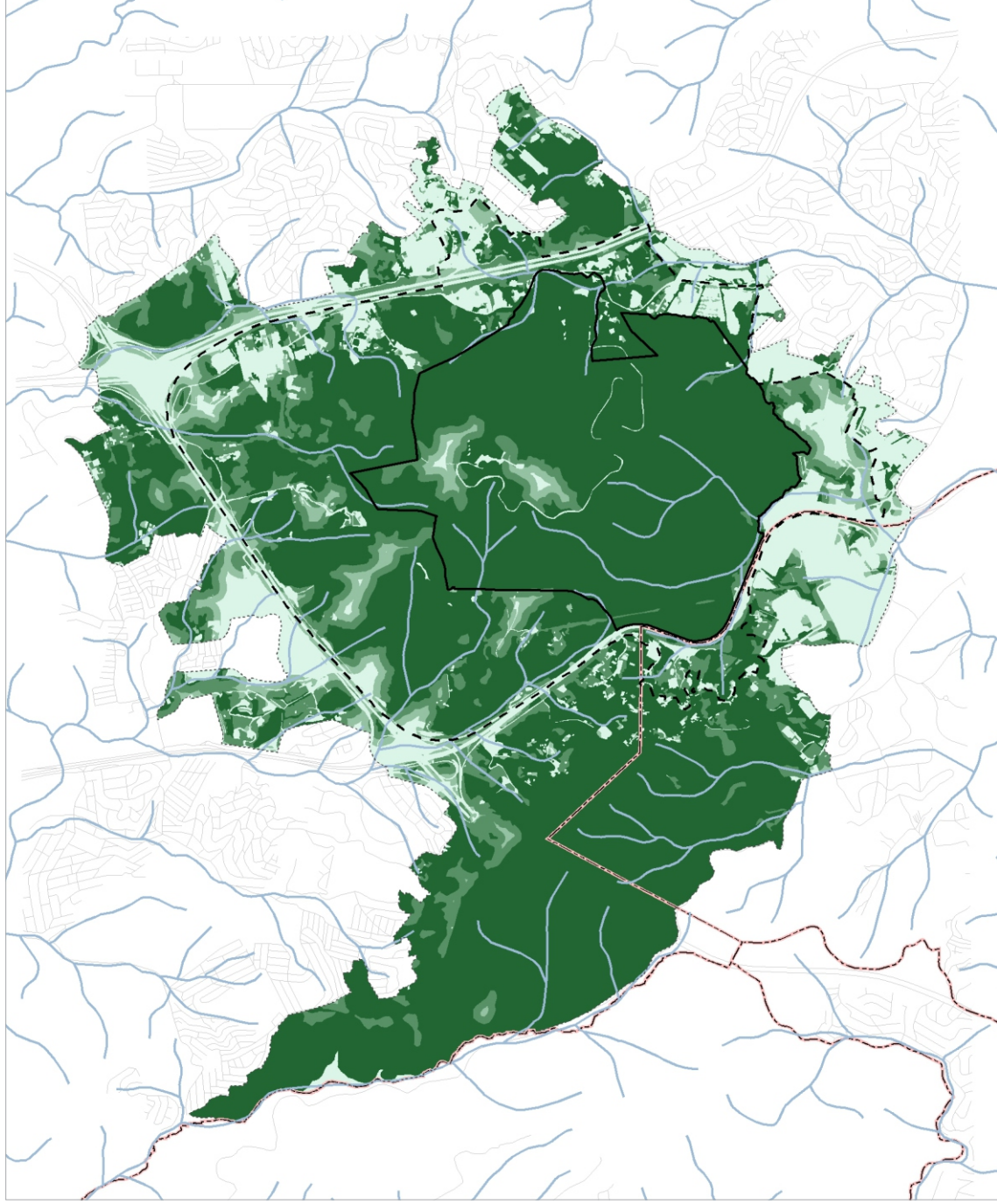
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

SUSCETIBILIDADE FÍSICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

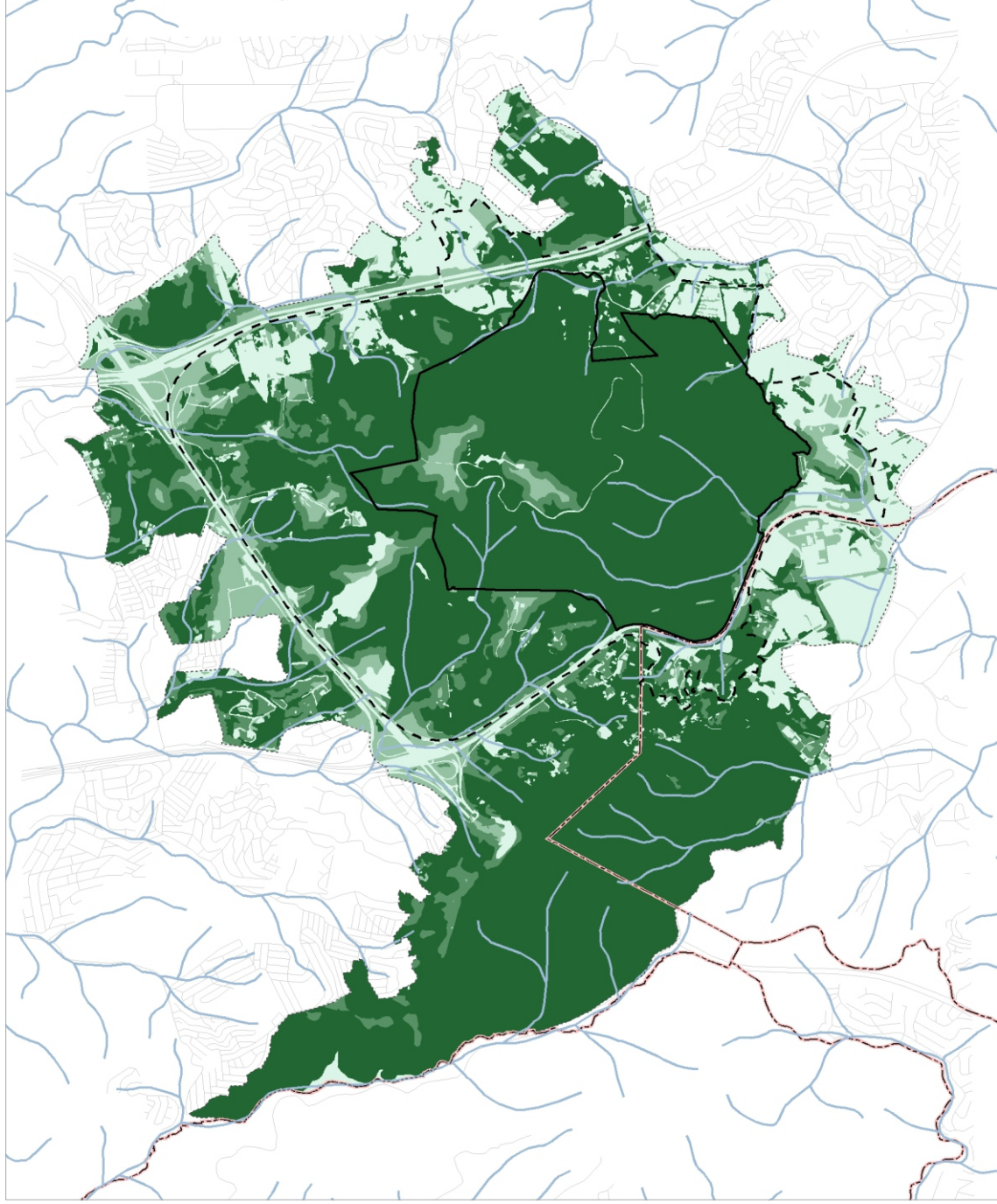
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

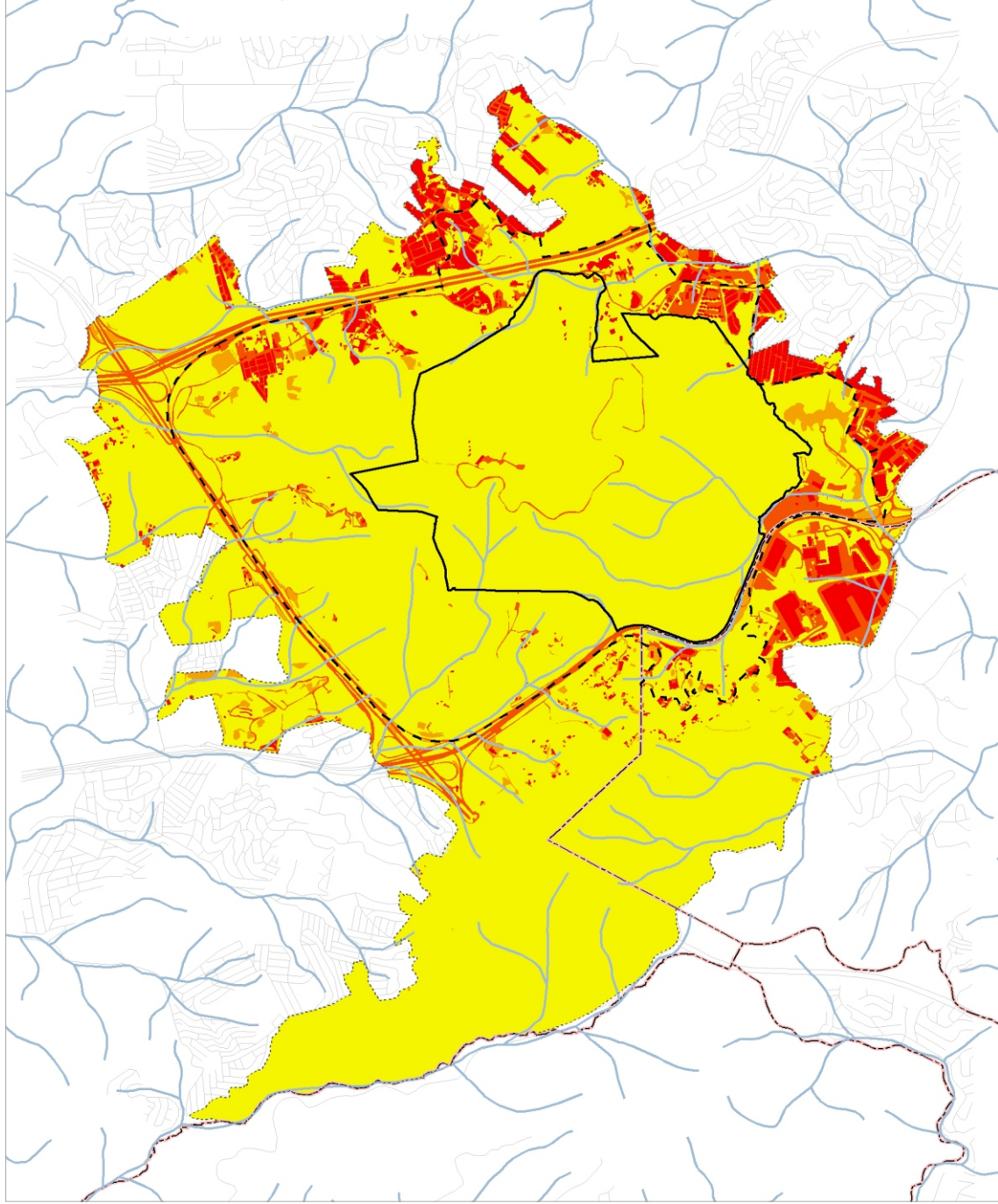
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

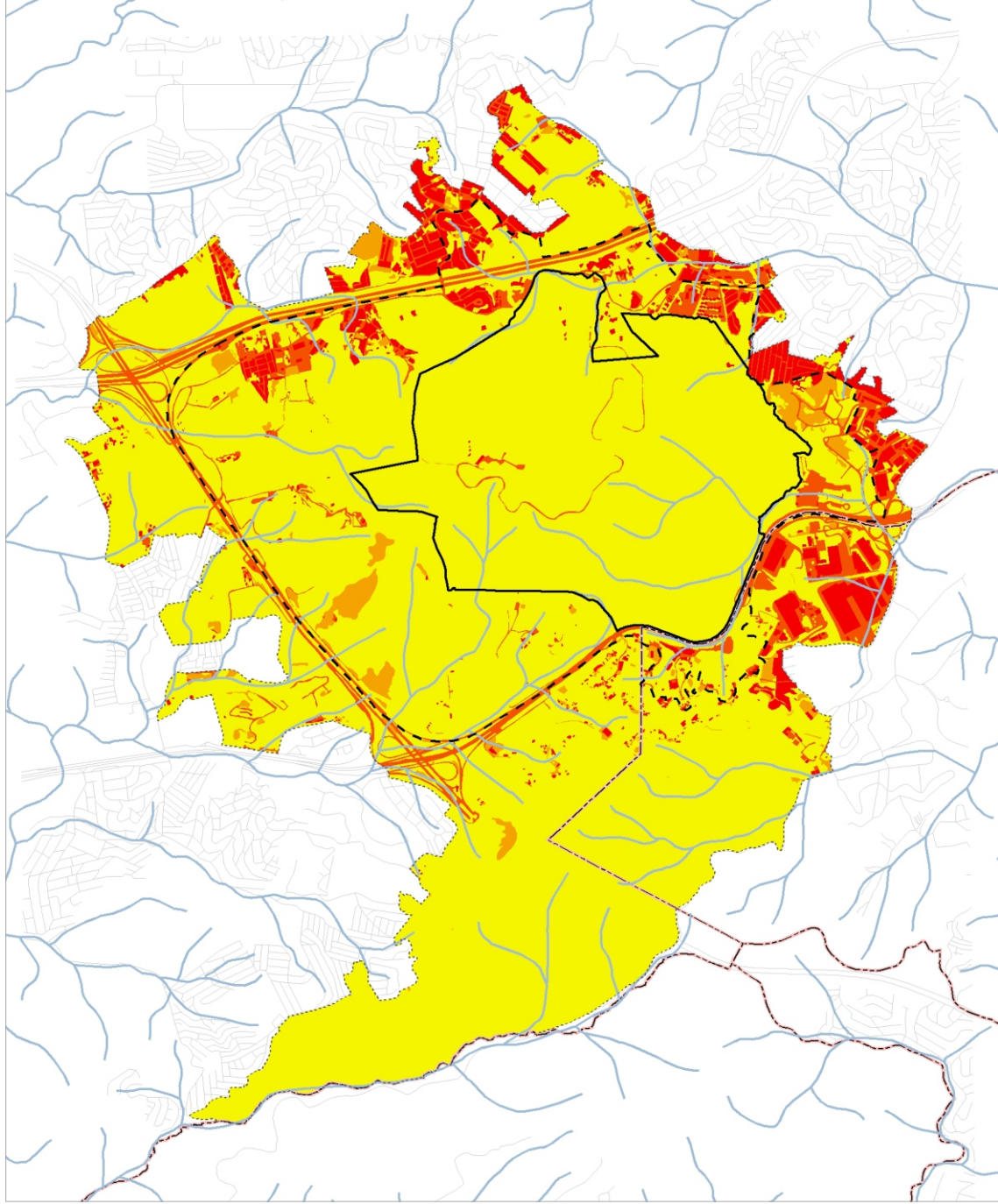
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

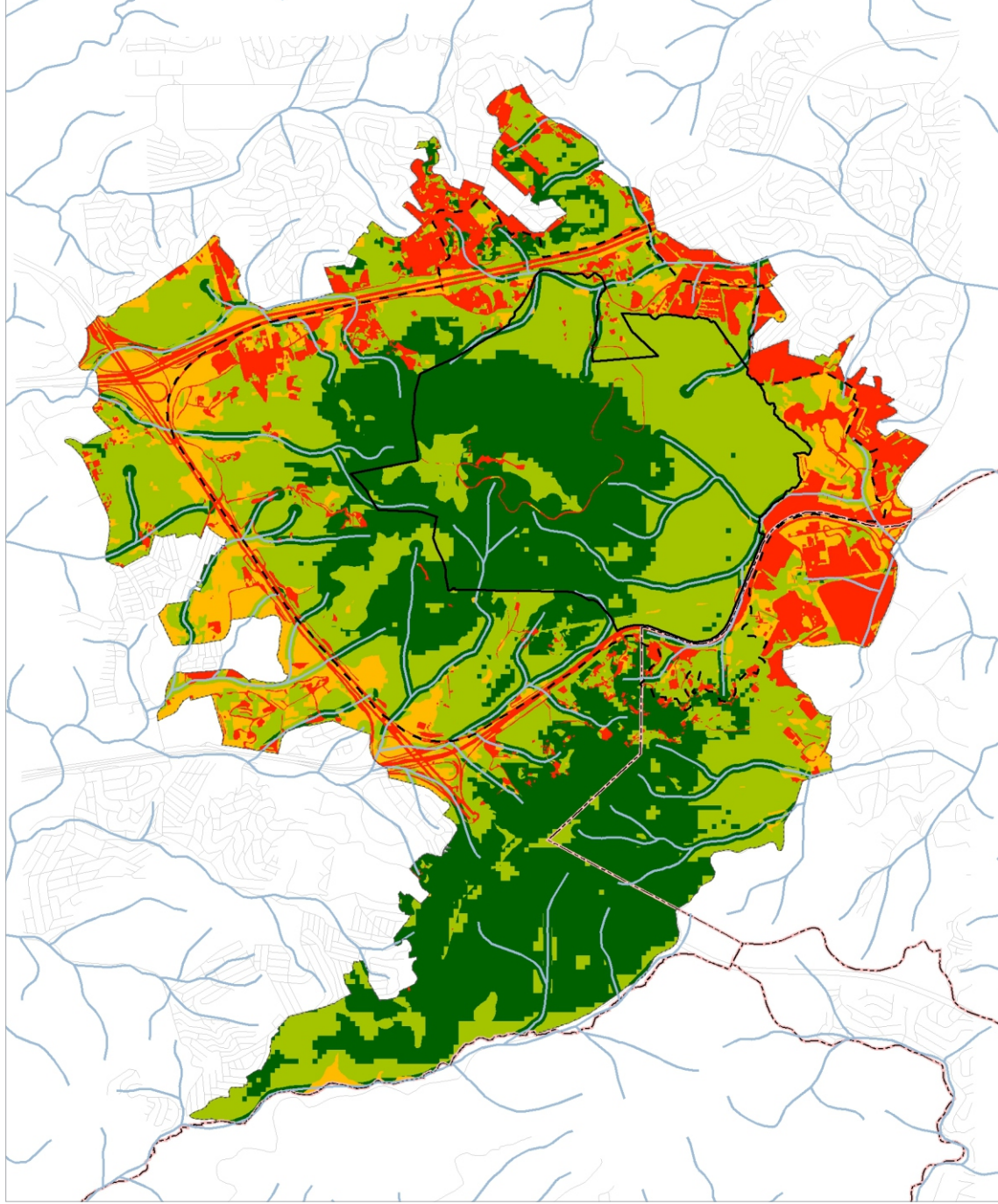
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborada com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2009e)

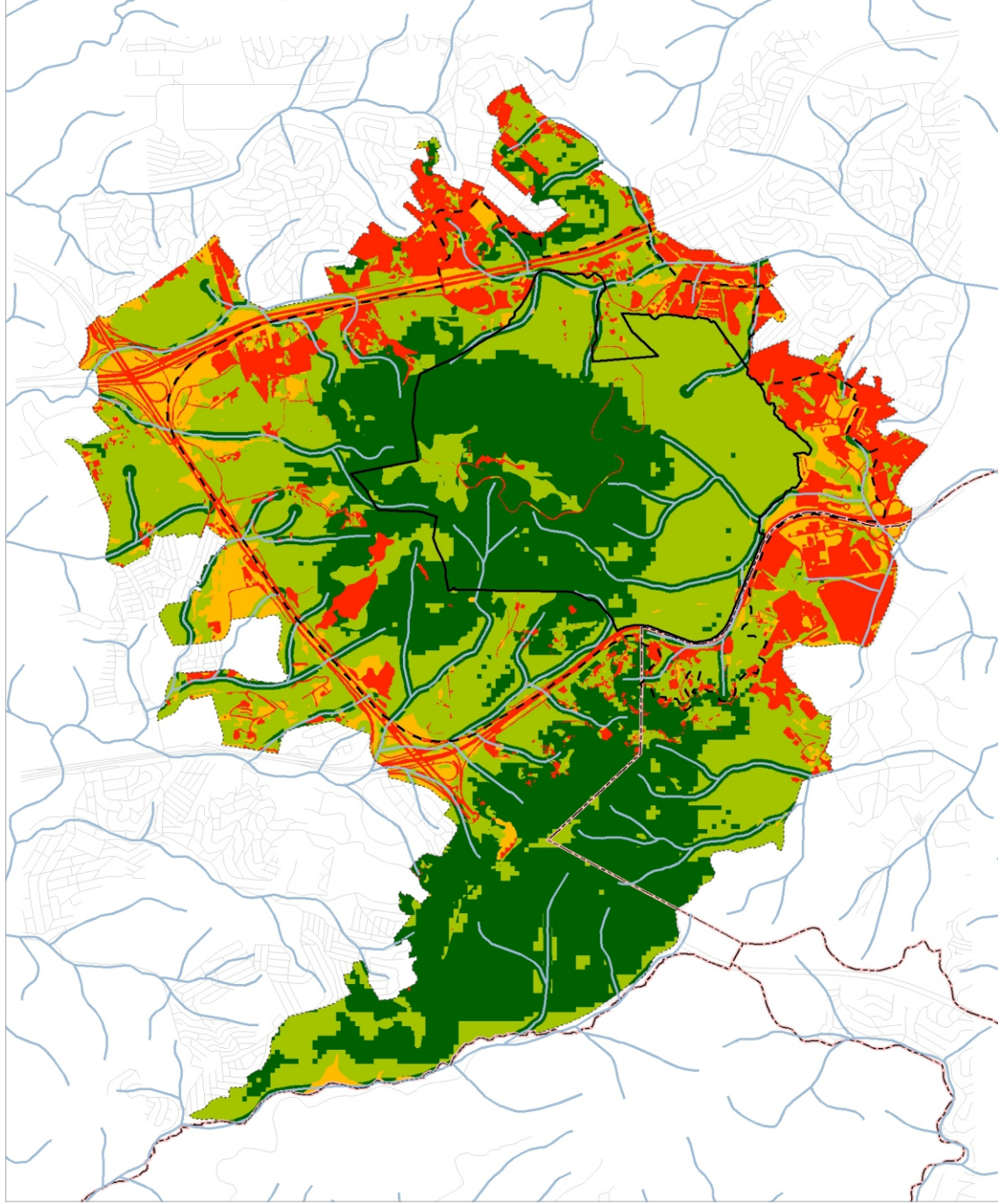
PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2009

VULNERABILIDADE AMBIENTAL



LEGENDA

-  Limite do PARES do Jaraguá
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta



Elaborado com base em CEM (2018), Fundação Florestal (2010) e Google Earth (2018e)

PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - 2018










VULNERABILIDADE AMBIENTAL

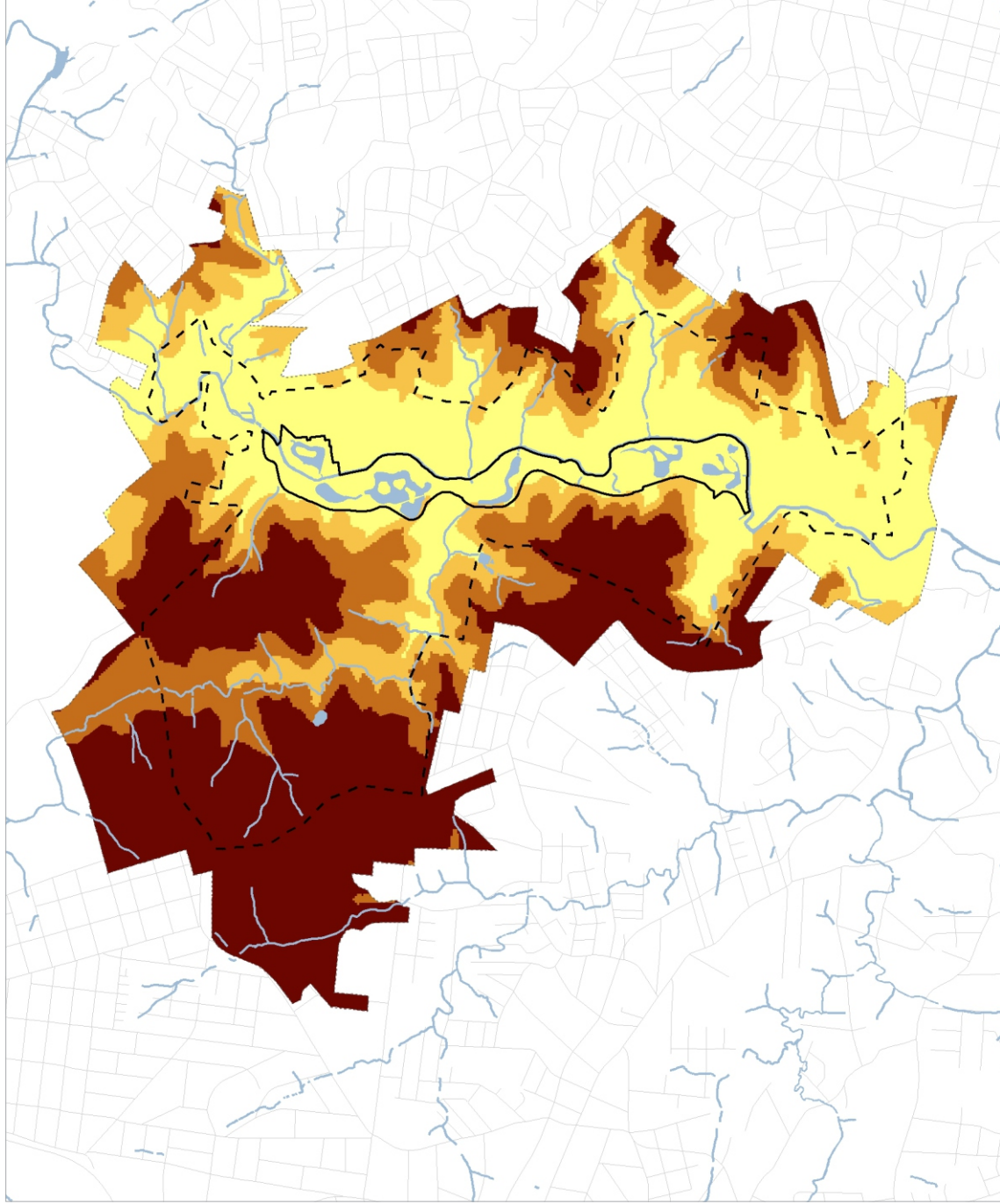
0 0,5 1 km



APÊNDICE E
MAPAS TEMÁTICOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI (REGIÃO SUL)

LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 918,00 m
-  918,00 a 932,00 m
-  932,01 a 946,00 m
-  Acima de 946,00 m












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

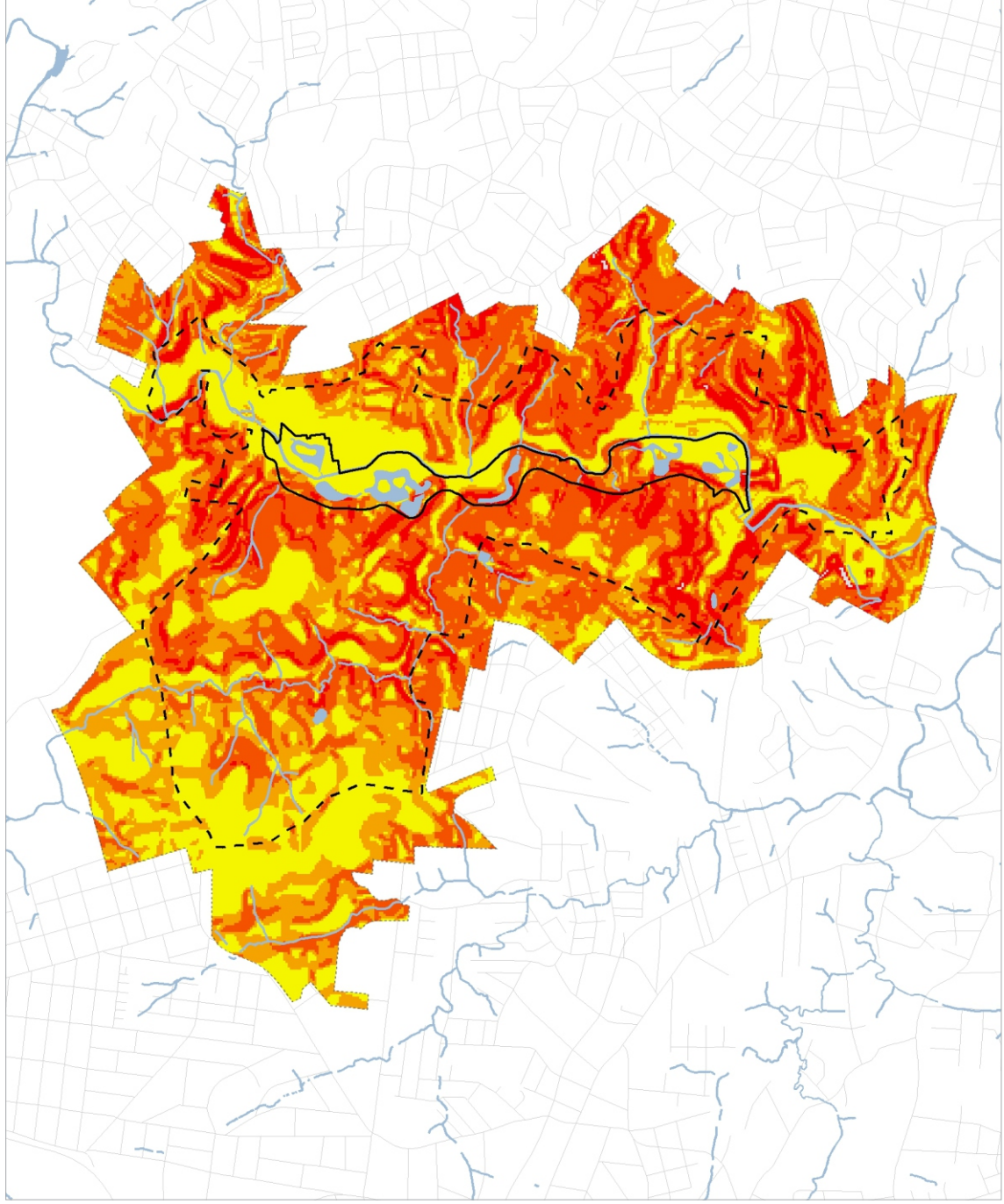
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

NÍVEIS HIPSOMÉTRICOS



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 5,00%
-  5,01% a 12,00%
-  12,01% a 30,00%
-  Acima de 30,00%



Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

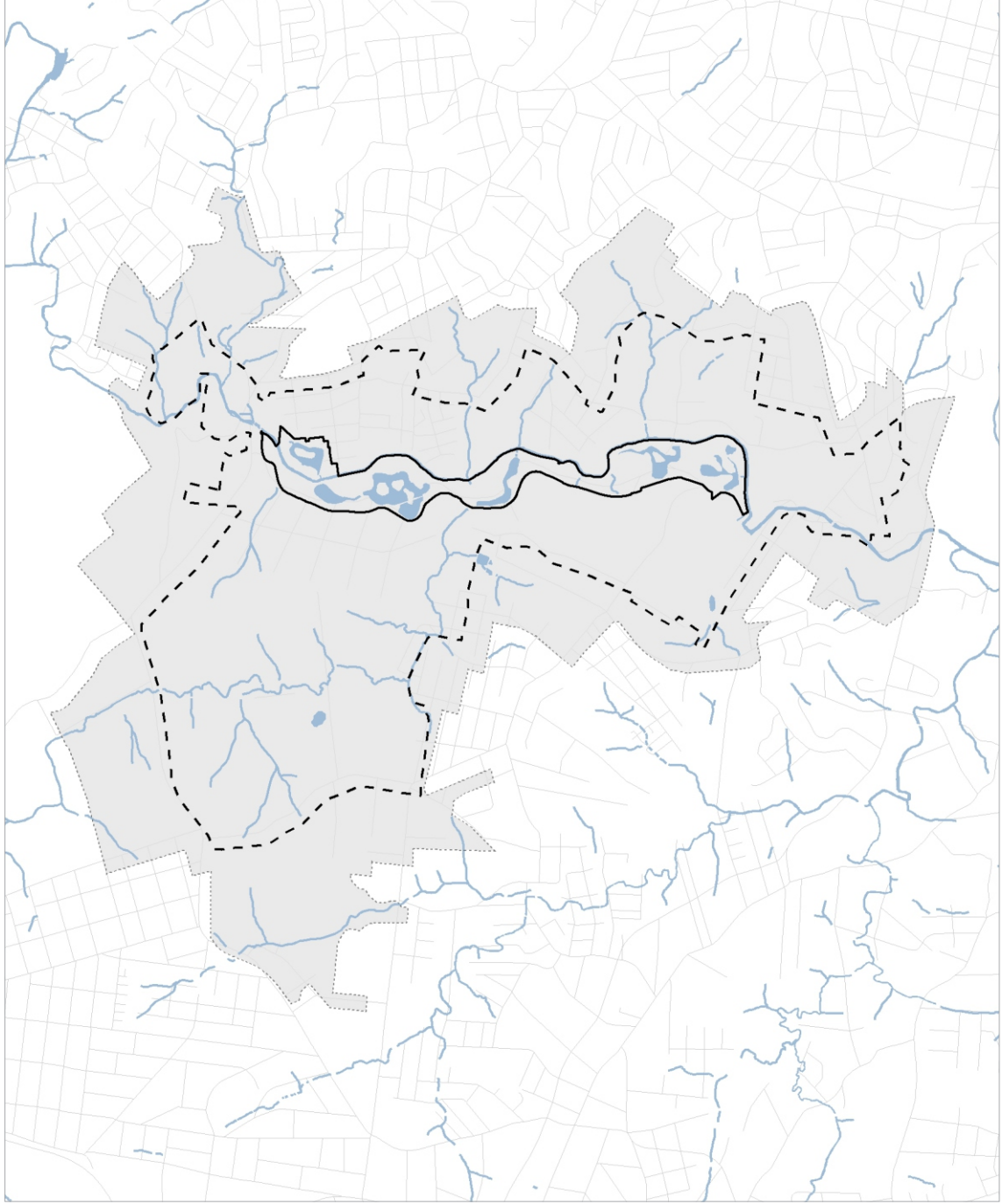
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

DECLIVIDADES DO TERRENO



LEGENDA

- Limite do PNM Tingui
- - - Zona de amortecimento
- ⋯ Limite do entorno
- · - · Limites municipais
- Cursos d'água












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

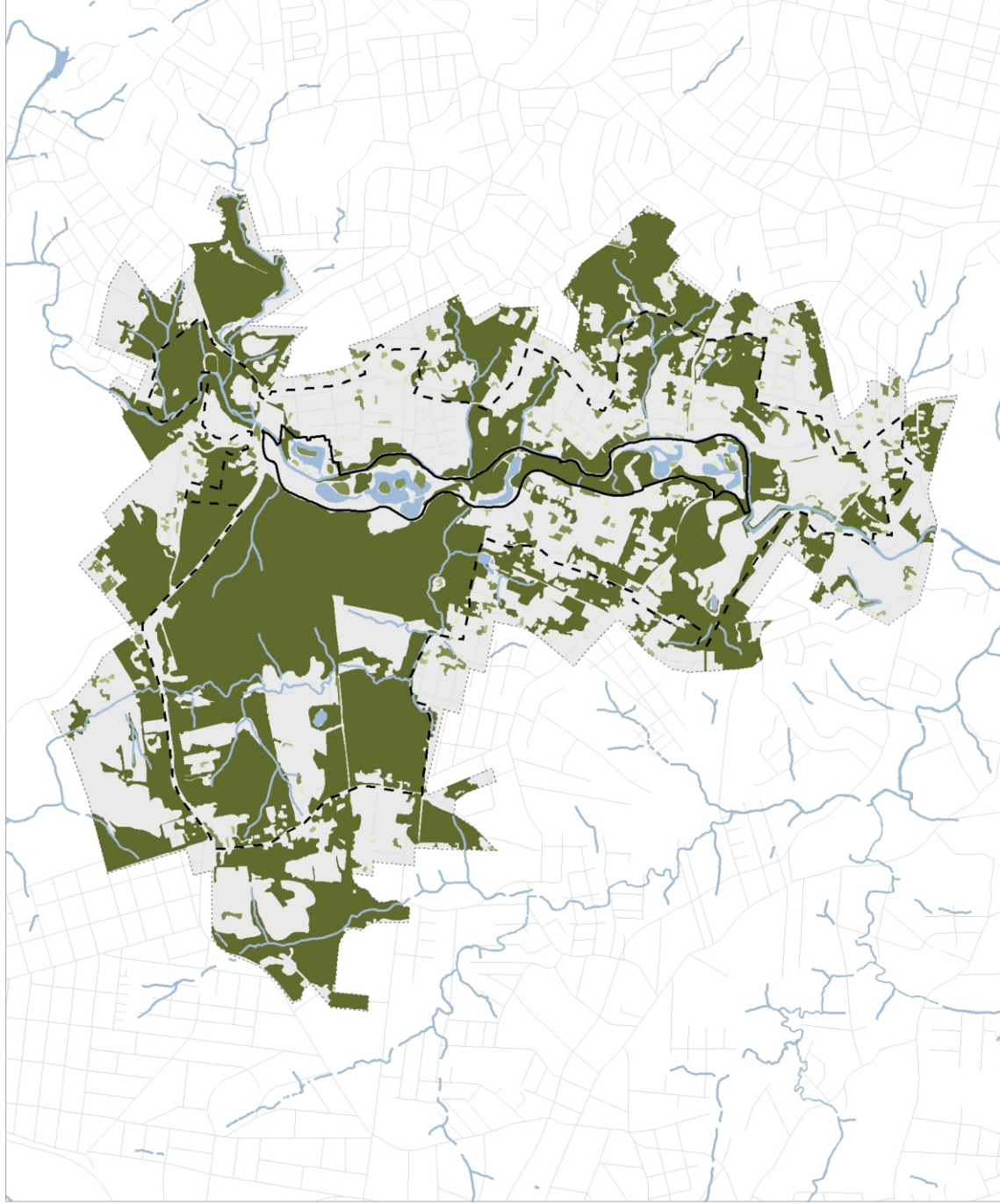
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

DRENAGEM NATURAL



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 381,56 m²
-  381,57 a 762,25 m²
-  762,26 a 3.313,23 m²
-  Acima de 3.313,24 m²












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

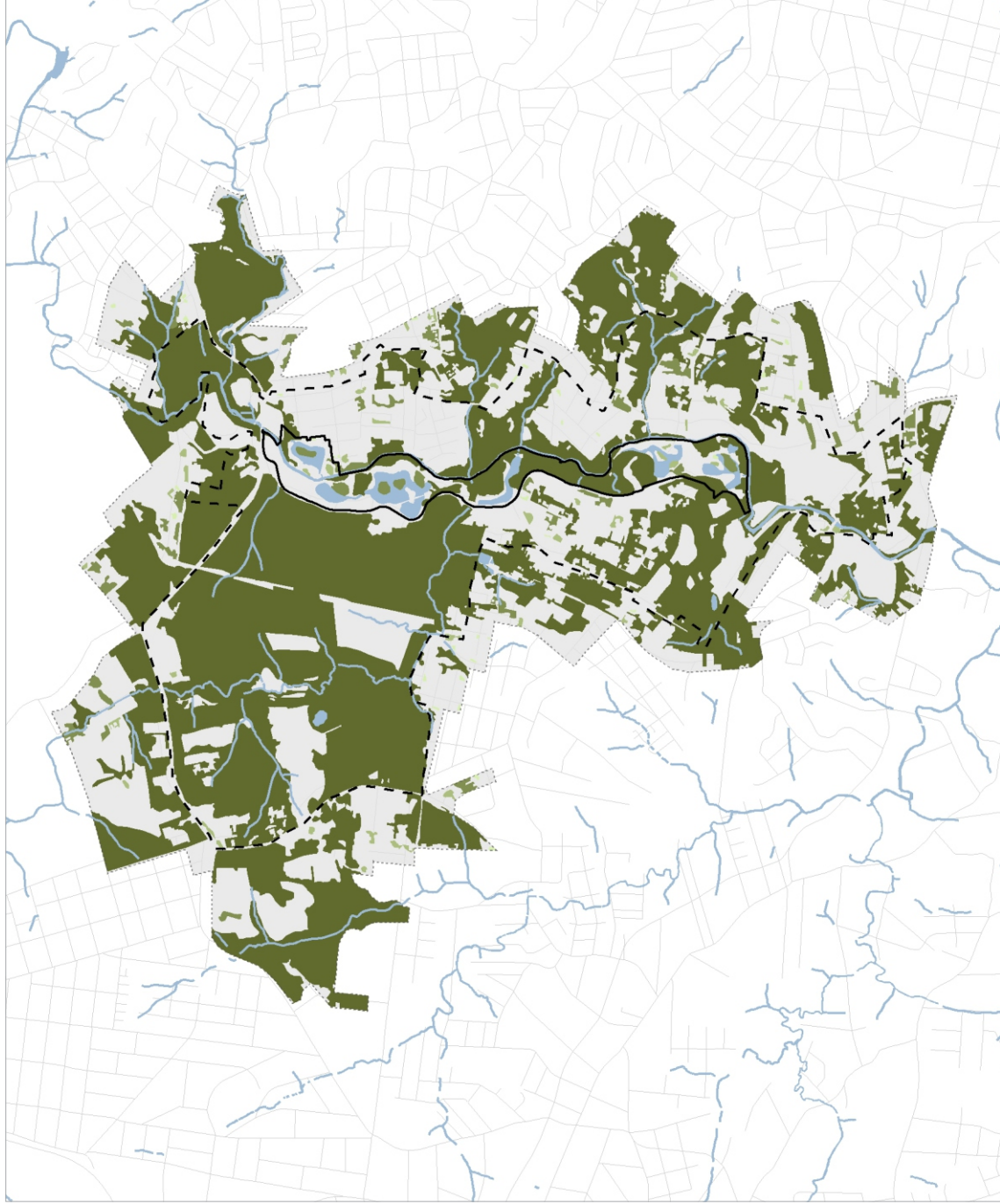
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 513,81 m²
-  513,81 a 1.402,52 m²
-  1.402,53 a 6.013,18 m²
-  Acima de 6.013,18 m²












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

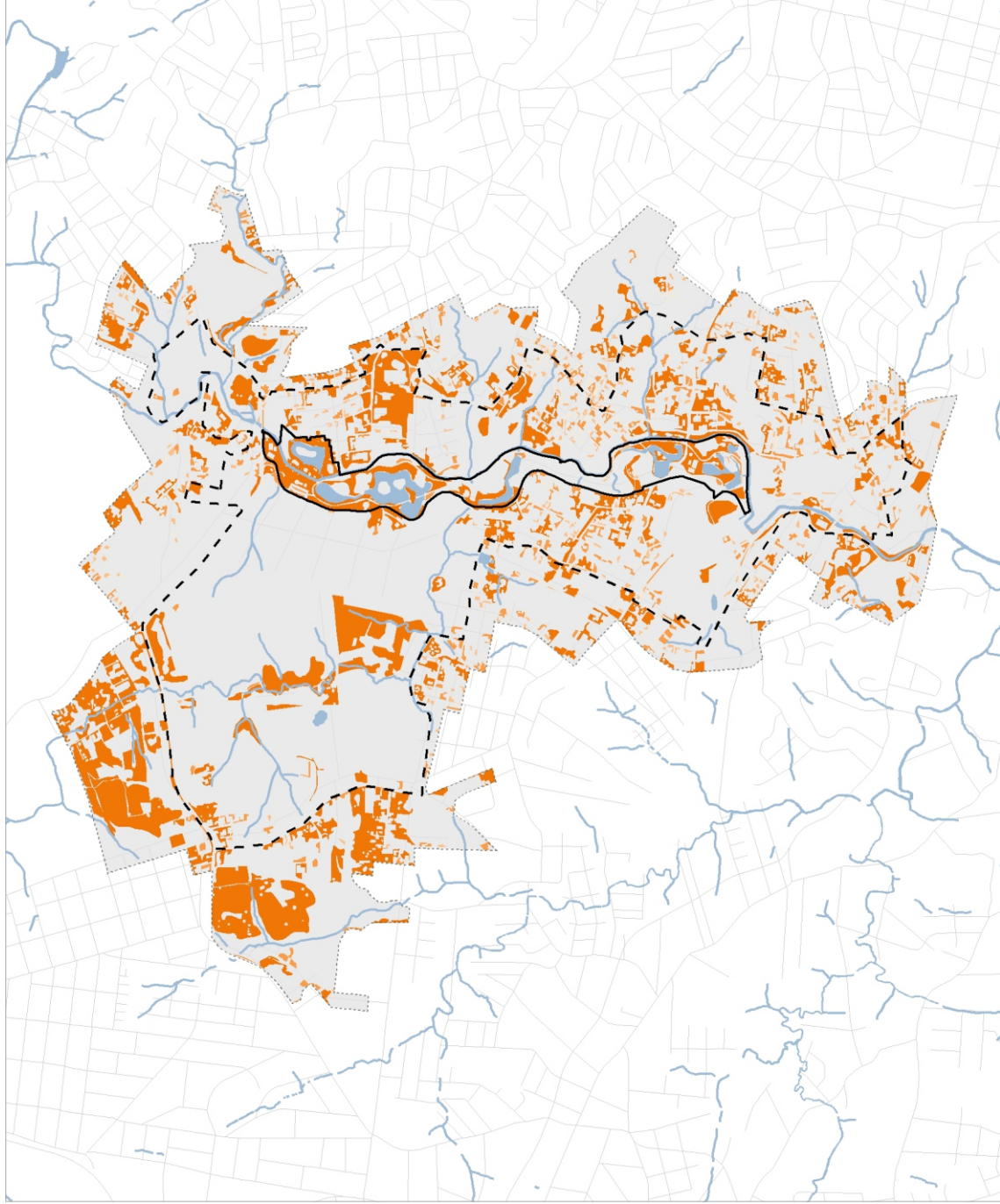
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

DIMENSÕES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 146,15 m²
-  146,15 a 384,02 m²
-  384,03 a 1.021,98 m²
-  Acima de 1.021,98 m²












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

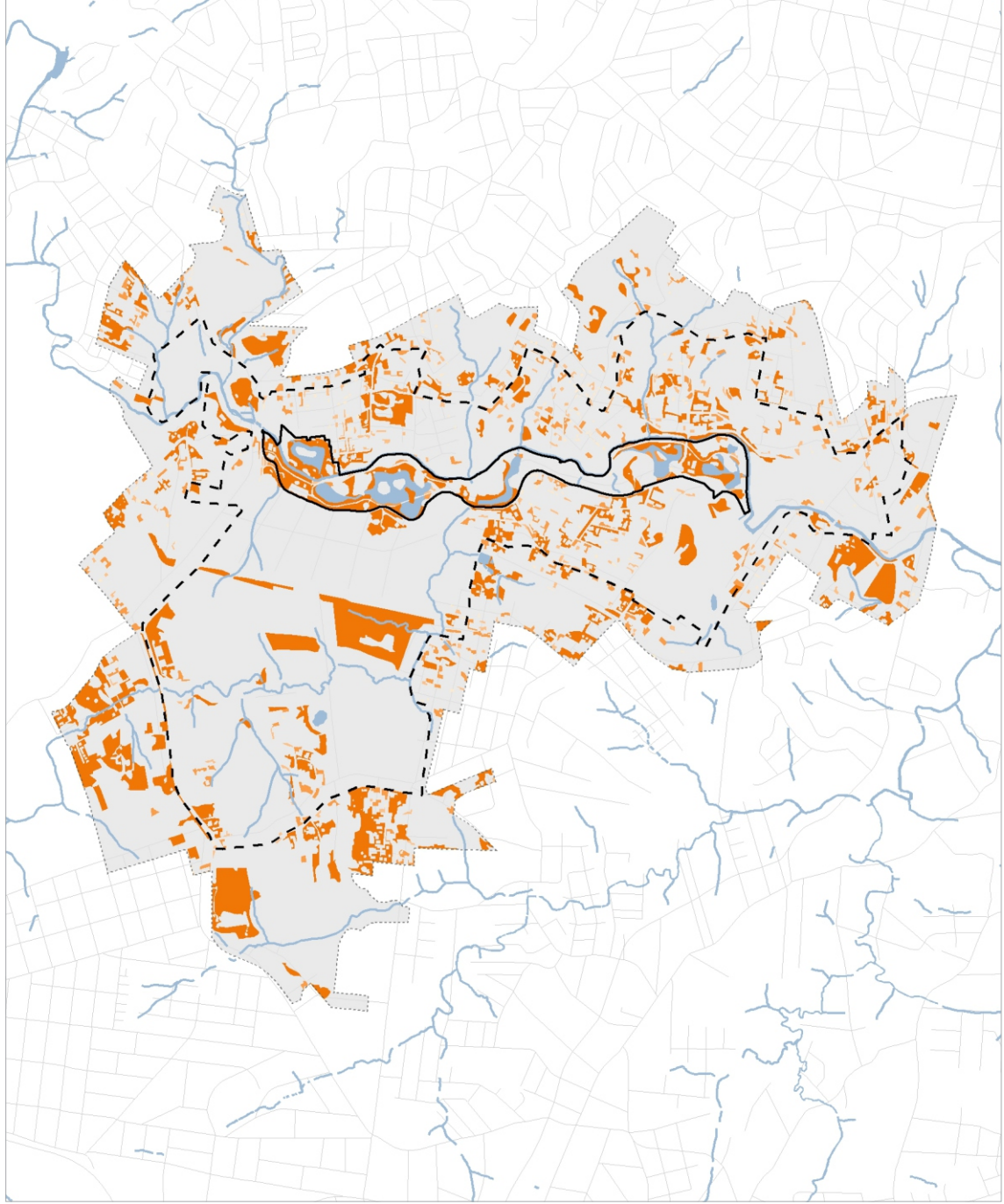
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Abaixo de 167,25 m²
-  167,25 a 419,86 m²
-  419,87 a 1.110,15 m²
-  Acima de 1.110,15 m²












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

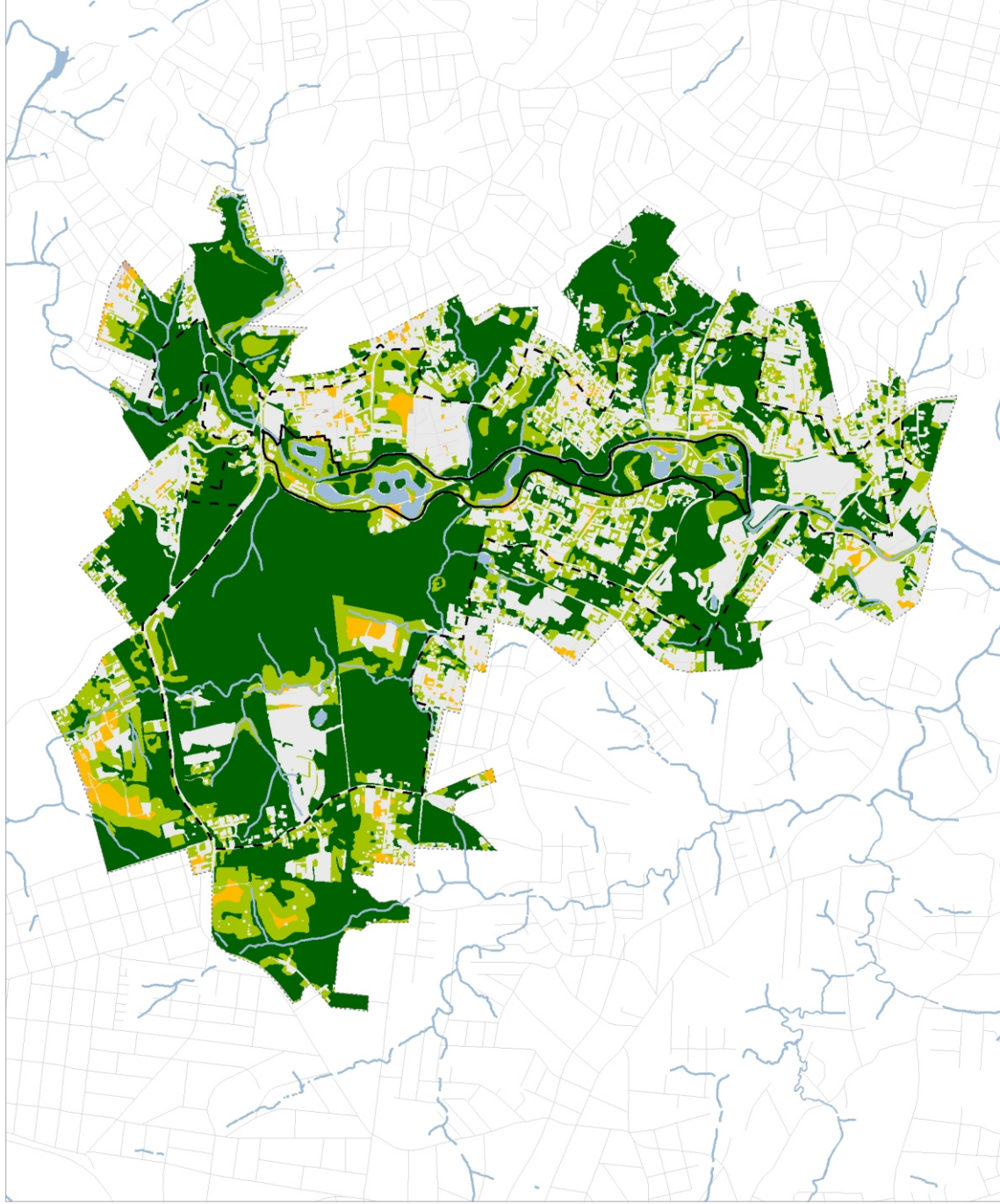
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

DIMENSÕES DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

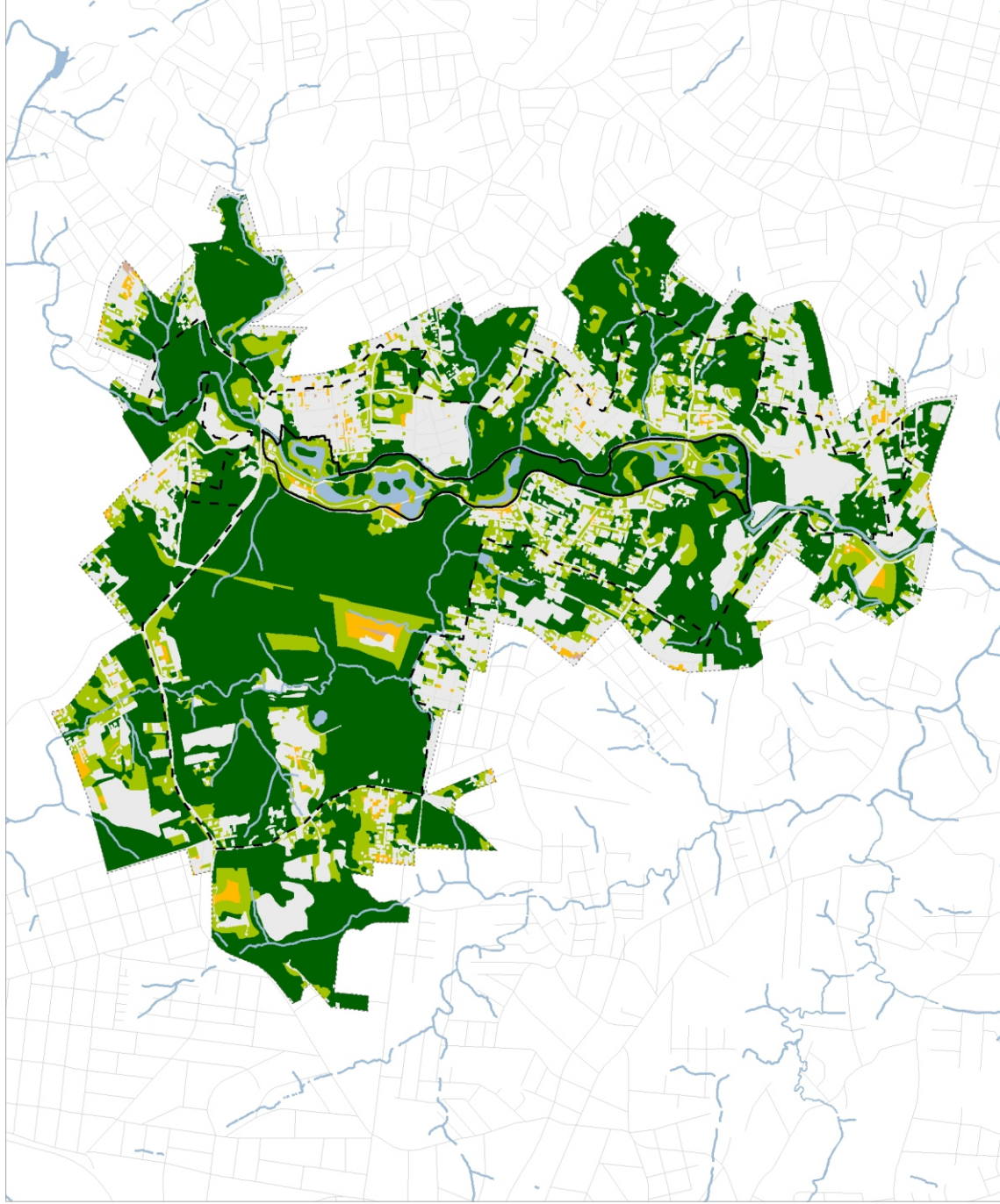
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Fragmentos florestais
-  Abaixo de 50,00 m
-  50,01 a 100,00 m
-  Acima de 100,00 m















Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

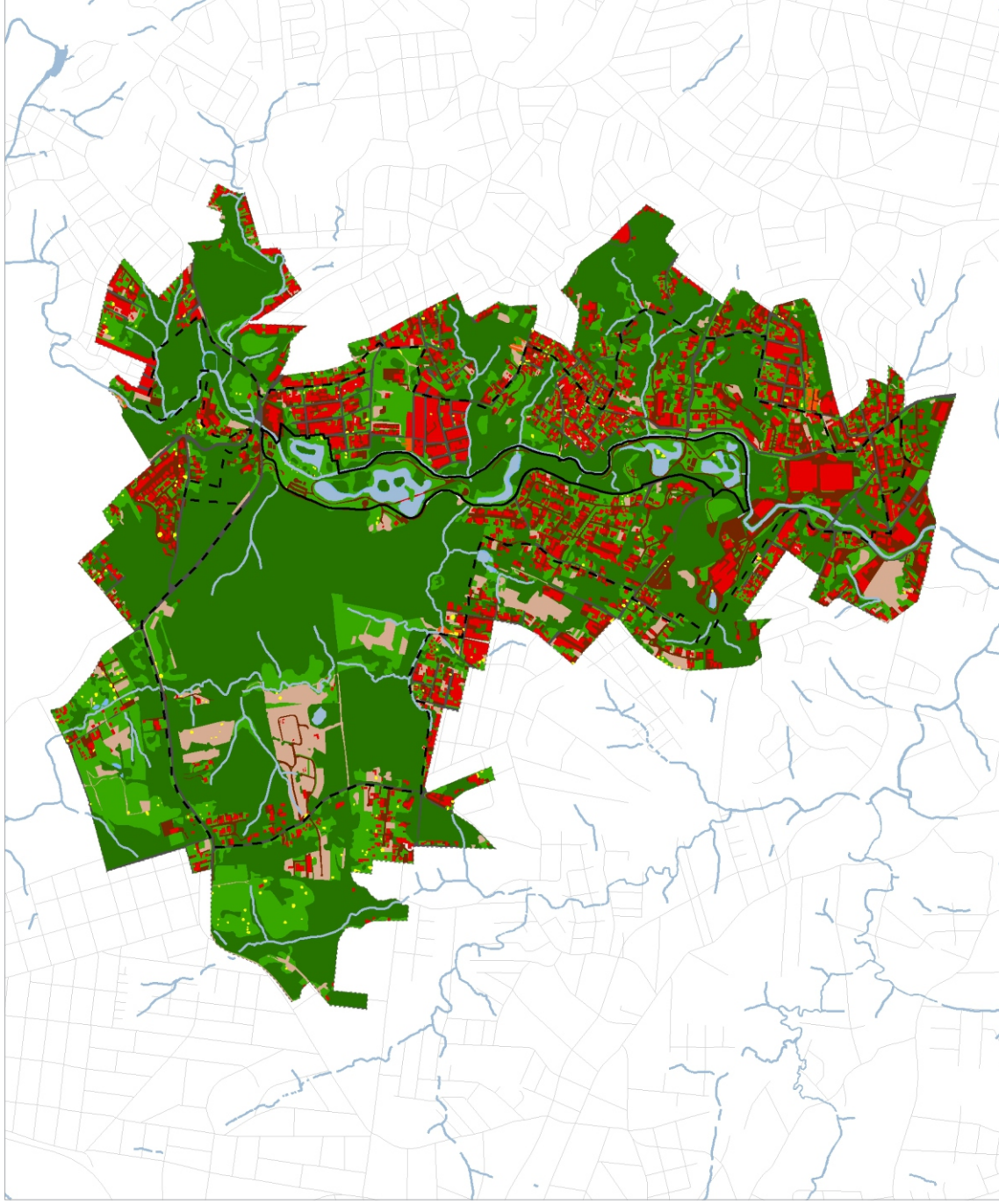
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

**DISTÂNCIAS ENTRE FRAGMENTOS
FLORESTAIS E ÁREAS COM
VEGETAÇÃO NÃO ARBÓREA**



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Fragmentos florestais
-  Vegetação não arbórea
-  Árvores isoladas
-  Corpos hídricos
-  Solos expostos
-  Áreas edificadas
-  Áreas pavimentadas
-  Arruamento



Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

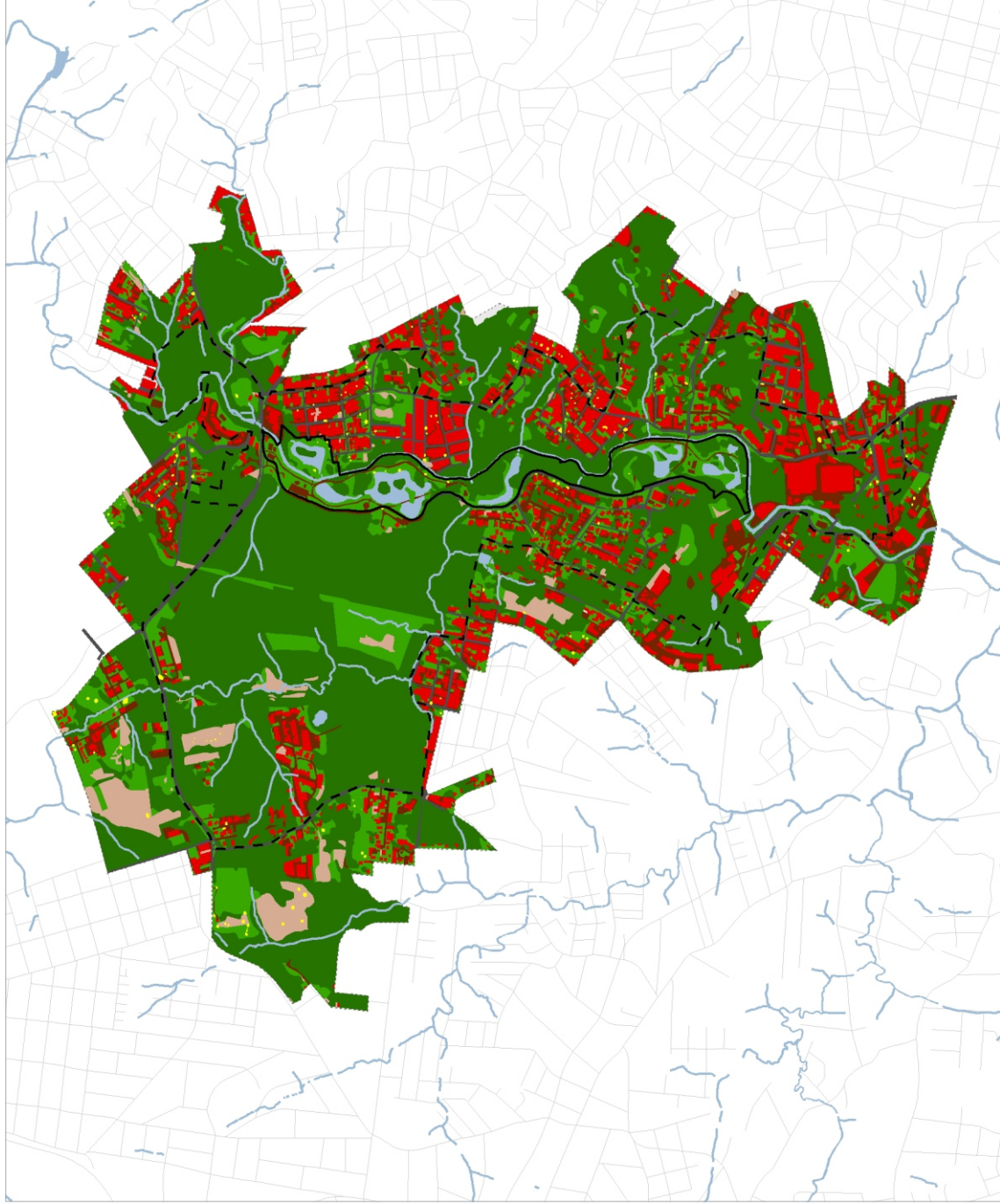
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

- Limite do PNM Tingui
- - - Zona de amortecimento
- ⋯ Limite do entorno
- ▭ Limites municipais
- Fragmentos florestais
- Vegetação não arbórea
- Árvores isoladas
- Corpos hídricos
- Solos expostos
- Áreas edificadas
- Ocupações irregulares
- Áreas pavimentadas
- Arruamento












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

USOS DO SOLO E OUTRAS COBERTURAS DA TERRA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

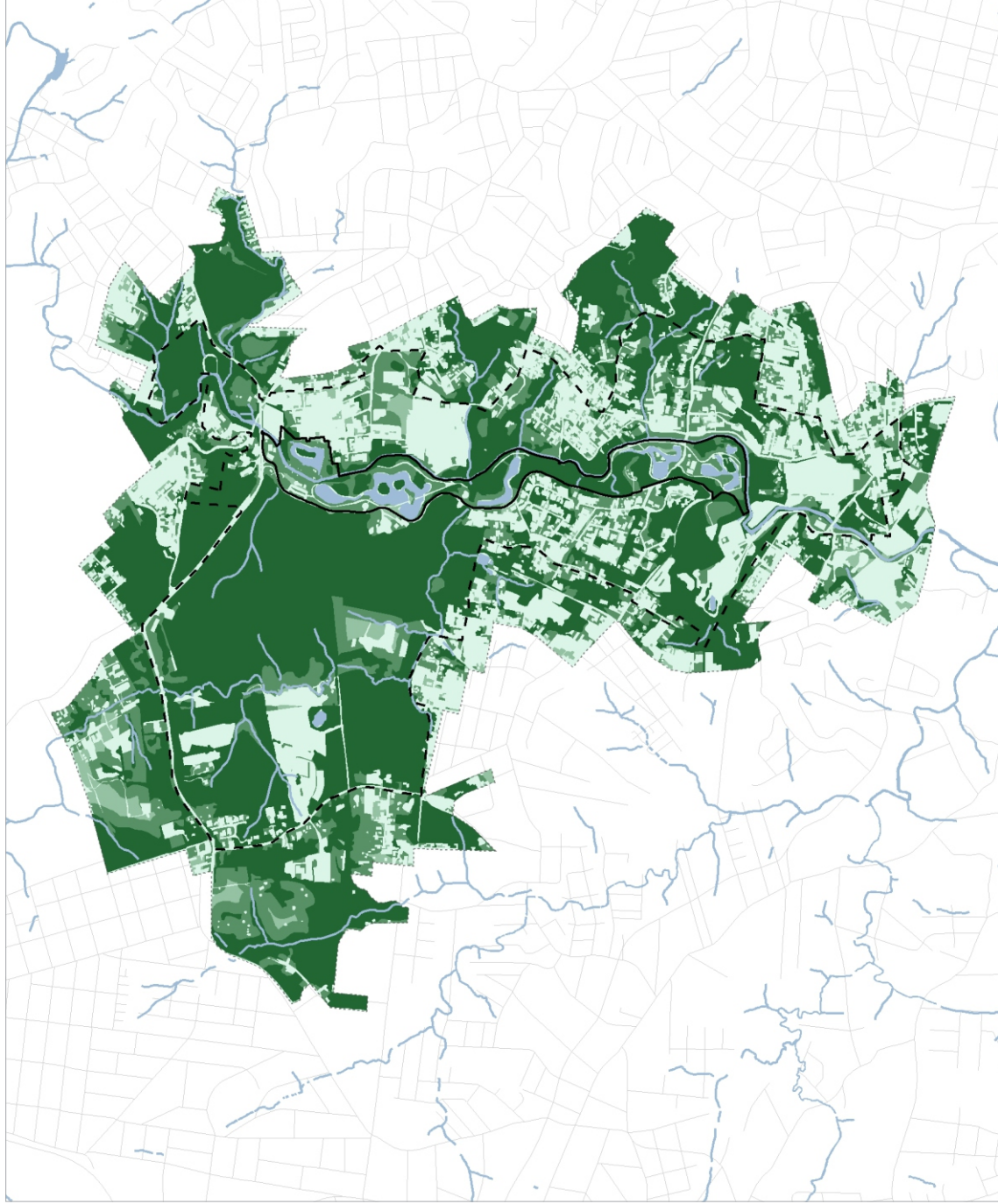
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

SUSCETIBILIDADE FÍSICA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

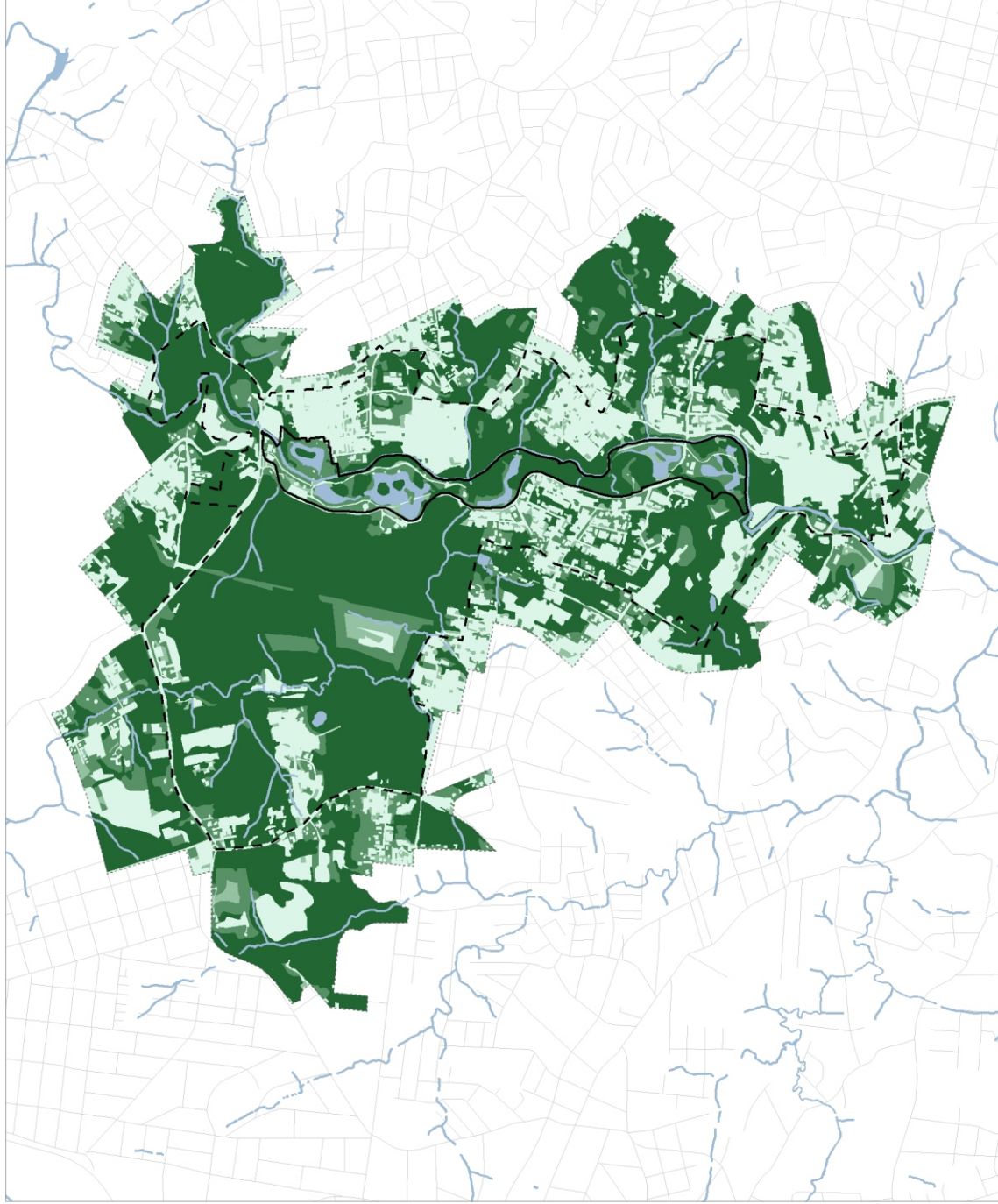
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

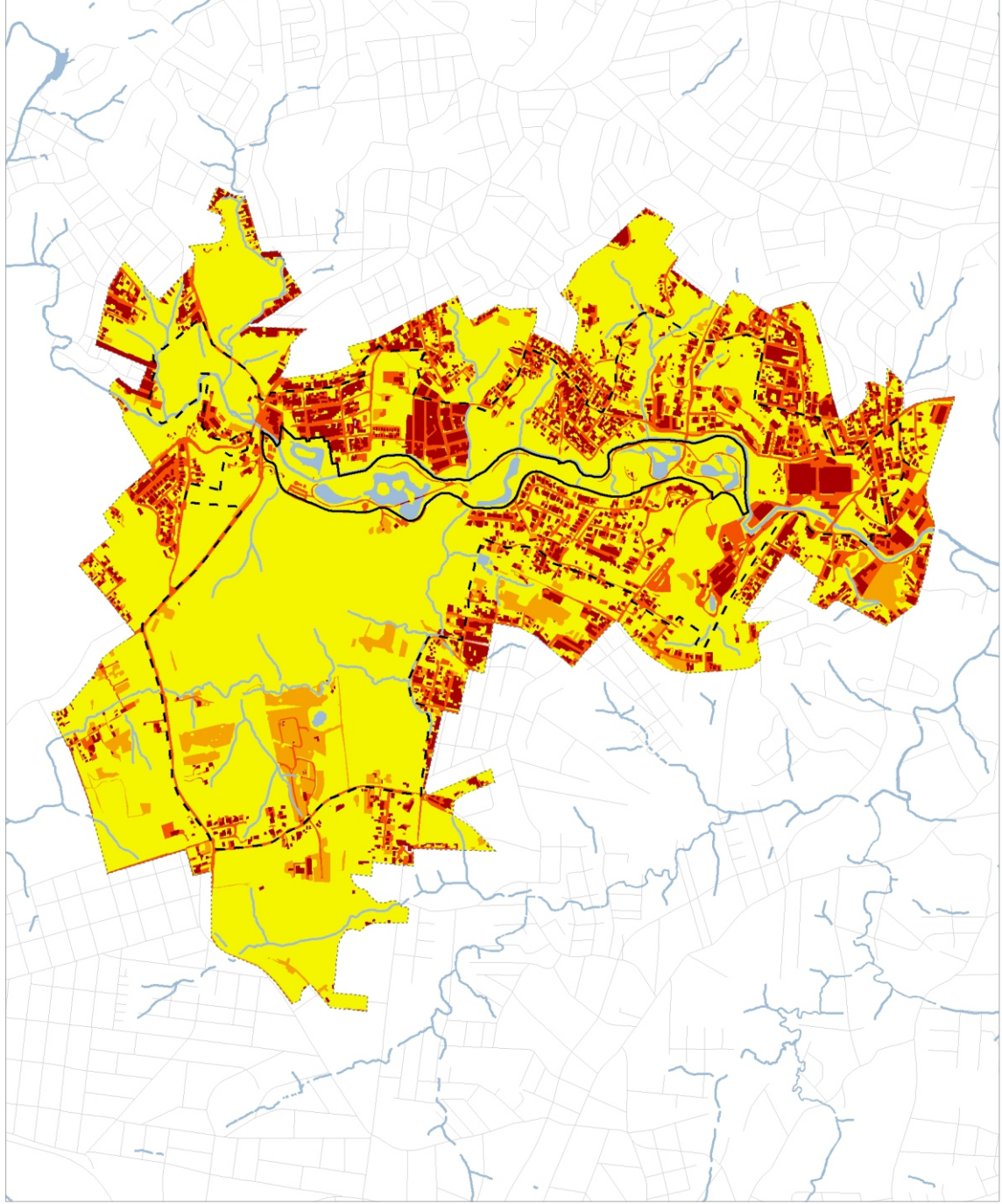
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

FRAGILIDADE BIOLÓGICA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

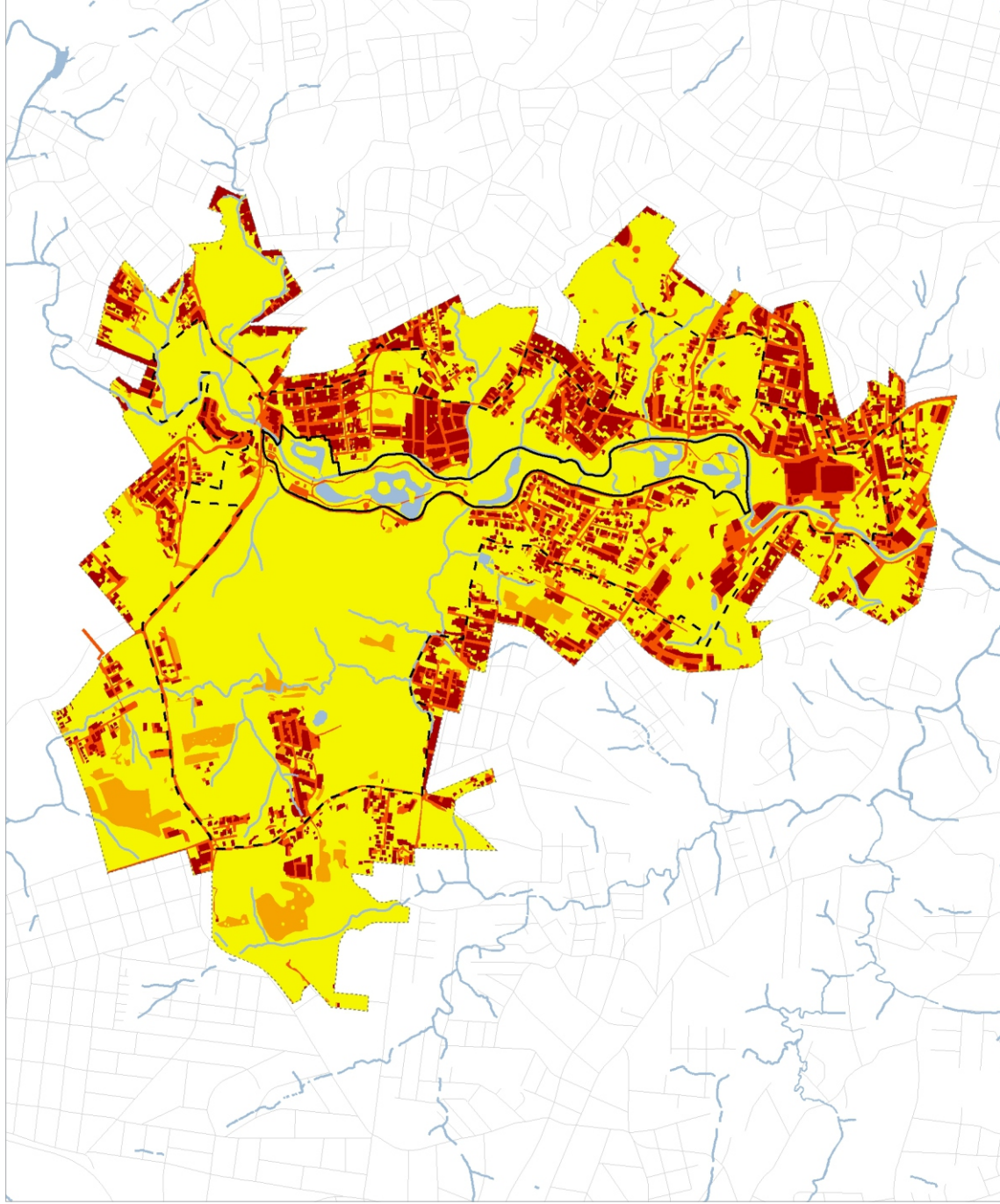
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

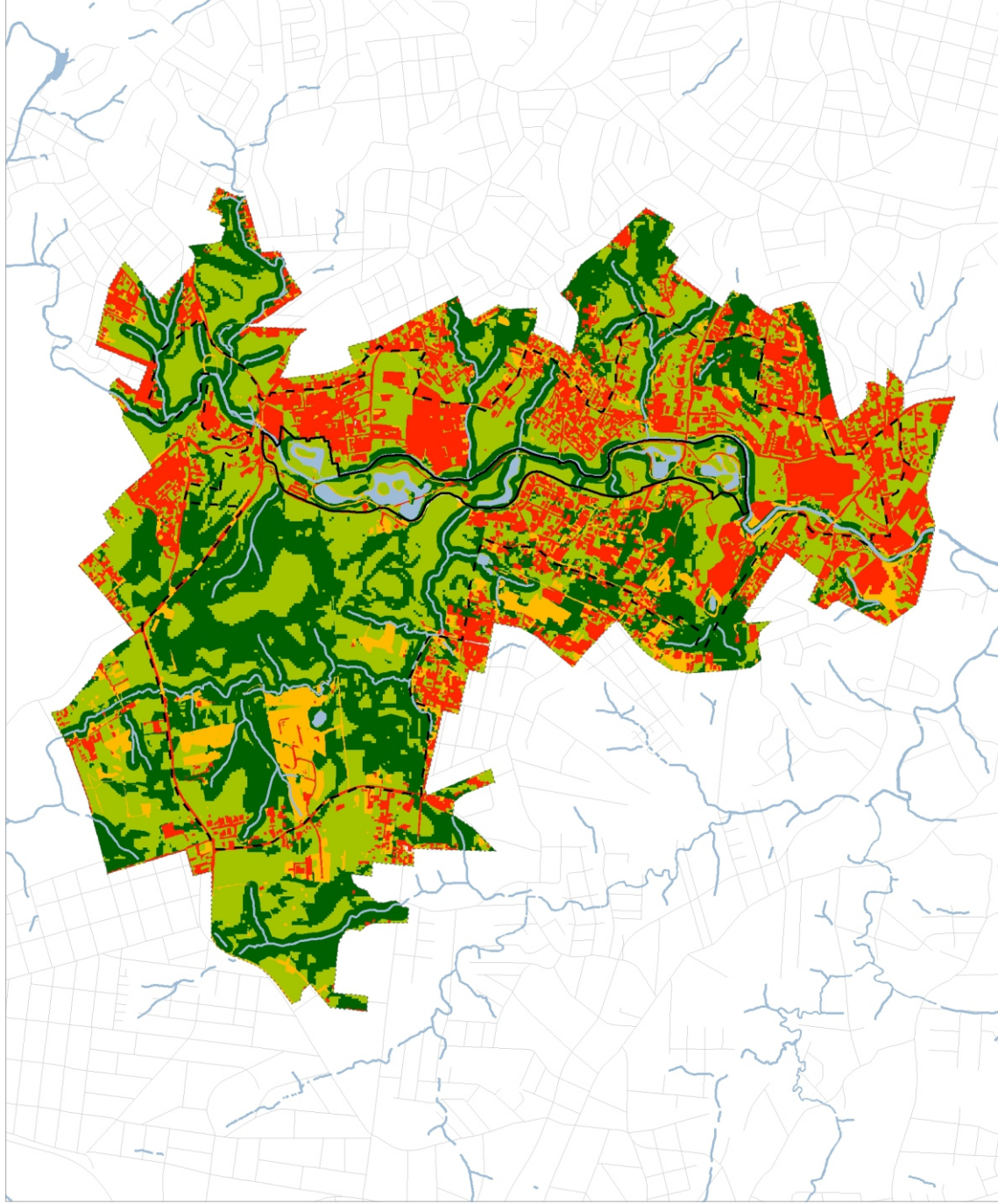
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

PRESSÃO ANTRÓPICA



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta












Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2009c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

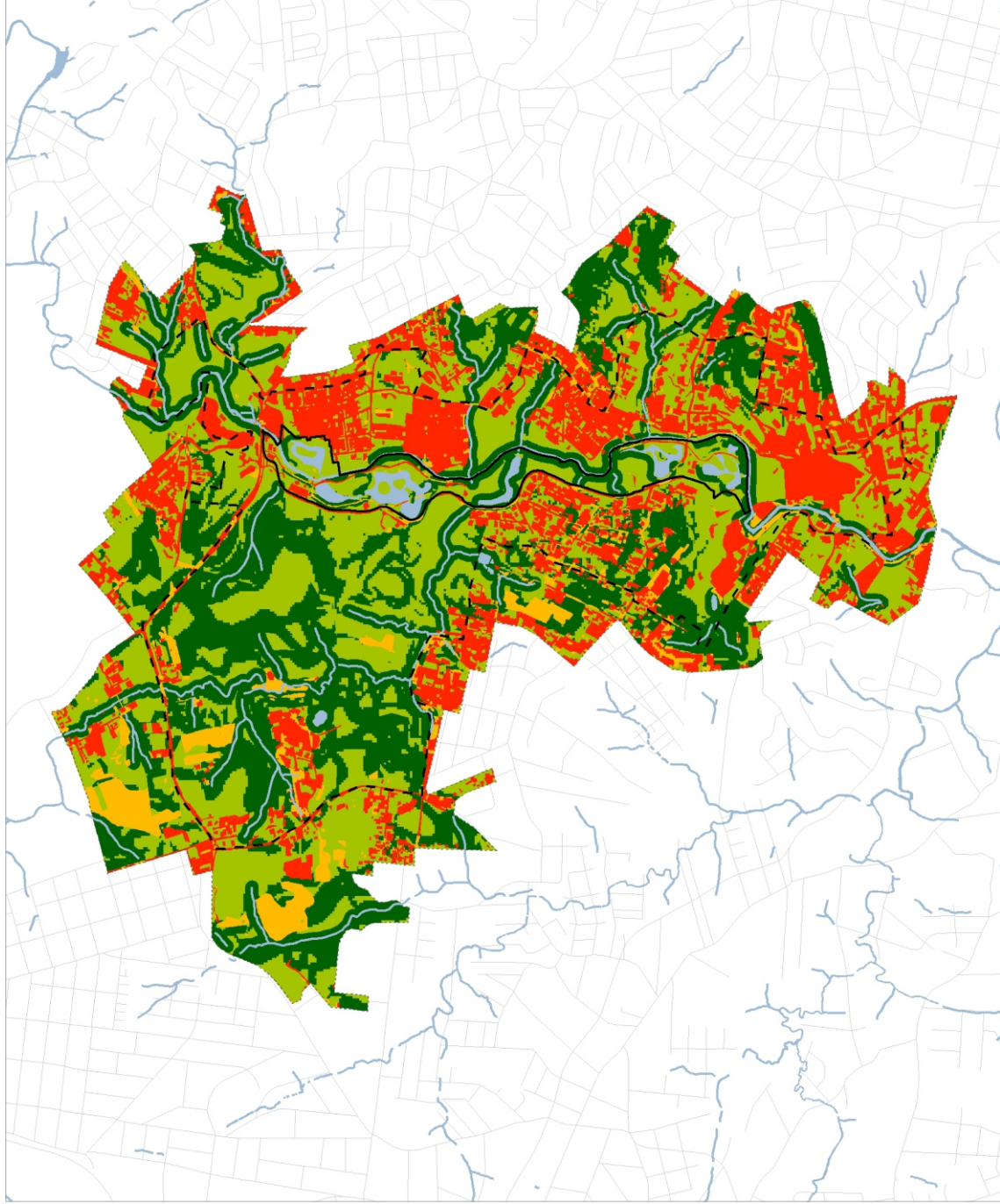
PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2009

VULNERABILIDADE AMBIENTAL



LEGENDA

-  Limite do PNM Tingui
-  Zona de amortecimento
-  Limite do entorno
-  Limites municipais
-  Cursos d'água
-  Baixa
-  Média baixa
-  Média alta
-  Alta



Elaborado com base em Ecotécnica (2009b),
Google Earth (2018c), IBGE (2018) e IPPUC (2018)

PARQUE NATURAL MUNICIPAL TINGUI - 2018

VULNERABILIDADE AMBIENTAL

