



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



**ESTUDO TÉCNICO PARA CRIAÇÃO DE  
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL NA  
LAGOA DA PRECABURA, FORTALEZA E  
EUSÉBIO, CEARÁ.**

VERSÃO PRELIMINAR

**Fortaleza, Junho de 2022**



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SEMA  
GOVERNADORA DO ESTADO DO CEARÁ**

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

**SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE**

Artur José Vieira Bruno

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**

Fernando Faria Bezerra

**SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO INTERNA**

Maria Dias Cavalcante

**COORDENADOR DO PROGRAMA CIENTISTA- CHEFE EM MEIO AMBIENTE**

Prof. Dr. Luis Ernesto Arruda Bezerra

**COORDENADOR DO PROJETO CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE – PLANEJAMENTO,  
CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CEARÁ**

Jader de Oliveira Santos – Geógrafo, Dr. em Geografia – UFC.

**VICE-COORDENADORA DO PROJETO CIENTISTA CHEFE MEIO AMBIENTE –  
PLANEJAMENTO, CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO  
CEARÁ**

Adryane Gorayeb Nogueira Caetano – Geógrafa, Dra. em Geografia – UFC.

**EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO**

Andrea de Sousa Moreira – Célula de Conservação da Diversidade Biológica (CEDIB) /Sema

Francisco Laercio Pereira Braga – Economista, Me. em Economia Rural – UFC

José Matheus da Rocha Marques – Geógrafo, Me. em Geografia – UFC.

Maria Soraya Macêdo – Bióloga, Dra. em Ecologia e Recursos Naturais – UFC

Renan Gonçalves Pinheiro Guerra – Programa Cientista-Chefe Meio Ambiente  
FUNCAP/Sema/Semace.

Thiago Rodrigues Sousa Lima – Geógrafo, Me. em Geografia – UFC.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – VISTORIA TÉCNICA (08/04/2022).....	19
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA METROPOLITANA. ....	22
FIGURA 3 – UNIDADES LITOLÓGICAS DA BACIA METROPOLITANA.....	23
FIGURA 4 – TIPOS CLIMÁTICOS DA BACIA METROPOLITANA. ....	25
FIGURA 5 – MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DA BACIA METROPOLITANA.....	27
FIGURA 6 – DECLIVIDADE DA BACIA METROPOLITANA. ....	28
FIGURA 7 – GEOMORFOLOGIA DA BACIA METROPOLITANA. ....	29
FIGURA 8 – MAPA DOS TIPOS CLIMÁTICOS DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU. ....	34
FIGURA 9 – ROSA DOS VENTOS NA ESTAÇÃO FORTALEZA.....	45
FIGURA 10 – MAPA DE UNIDADES LITOLÓGICAS DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU.....	60
FIGURA 11 – MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU.....	63
FIGURA 12 – DECLIVIDADE DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU.....	65
FIGURA 13 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU.....	69
FIGURA 14 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA DA LAGOA DA PRECABURA.....	72
FIGURA 15 – TIPOS DE AQUÍFEROS DA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU.....	75
FIGURA 16 – COTA DO ESPELHO D'ÁGUA NA LAGOA DA PRECABURA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2020.....	80
FIGURA 17 – LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS AMOSTRAIS DO SIAGAS PARA A ÁREA DE ESTUDO. ....	84
FIGURA 18 – PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO 1: NORTE DA LAGOA DA PRECABURA.....	85
FIGURA 19 – PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO 2: MARGEM OESTE DA LAGOA DA PRECABURA. ....	86
FIGURA 20 – PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO 3: MARGEM LESTE DA LAGOA DA PRECABURA.....	87
FIGURA 21 - PERFIL CONSTRUTIVO DO POÇO 4: AO SUL DA LAGOA DA PRECABURA.....	88
FIGURA 22 – MAPA DE CLASSES DE SOLO NA SUB-BACIA DOS RIOS COCÓ/COAÇU. ....	91
FIGURA 23 – LOCALIZAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ, CIRCUNSCRITO AO BIOMA CAATINGA, DE ACORDO COM O MAPA DE BIOMAS DO IBGE (2004). ....	98
FIGURA 24 – MAPA DAS UNIDADES FITOECOLÓGICAS DO ESTADO DO CEARÁ.....	99
FIGURA 25 – FRAGMENTO DE FLORESTA CONSERVADA NA CIDADE ALFA, MARGEANDO O RIO COAÇU.....	101
FIGURA 26 – FRAGMENTO DE ARBUSTAL PRÓXIMO ÀS DUNAS DA SABIAGUABA. ....	102
FIGURA 27 – COAÇU ( <i>COCCOLOBA LATIFOLIA</i> ).....	102
FIGURA 28 – AROEIRA ( <i>ASTRONIUM URUNDEUVA</i> ). ....	103
FIGURA 29 – PARAÍBA ( <i>SIMAROUBA VERSICOLOR</i> ). ....	103
FIGURA 30 – JANAGUBA ( <i>HIMATANTHUS DRASTICUS</i> ).....	104
FIGURA 31 – PIRIQUITEIRA ( <i>TREMA MICRANTHA</i> ). ....	104
FIGURA 32 – TORÉM ( <i>CECROPIA PACHYSTACHYA</i> ).....	105
FIGURA 33 – JURUBEBA ( <i>SOLANUM PANICULATUM</i> ).....	105



FIGURA 34 – JURUBEBA ( <i>SOLANUM ASPERUM</i> ).....	106
FIGURA 35 – <i>HELICTERES HEPTANDRA</i> .....	106
FIGURA 36 – ANIL ( <i>AMASONIA CAMPESTRIS</i> ).....	107
FIGURA 37 – OITICICA ( <i>MICRODESMIA RIGIDA</i> ).....	107
FIGURA 38 – JUREMA-BRANCA ( <i>PIPTADENIA RETUSA</i> ).....	108
FIGURA 39 – FEIJÃO-BRAVO ( <i>PHASEOLUS SP.</i> ).....	108
FIGURA 40 – CAMARÁ ( <i>LANTANA CAMARA</i> ).....	109
FIGURA 41 – PLANÍCIE FLUVIAL COM PRESENÇA DE CARNAÚBAS.....	111
FIGURA 42 – PLANÍCIE FLUVIAL COM PRESENÇA DE CARNAÚBAS.....	111
FIGURA 43 – MATA DE CARNAÚBAS EM PERÍODO DE ESTIAGEM (OUTUBRO DE 2018).....	112
FIGURA 44 – MATA DE CARNAÚBAS EM PERÍODO CHUVOSO (ABRIL DE 2022).....	112
FIGURA 45 – CARNAÚBA ( <i>COPERNICIA PRUNIFERA</i> ).....	113
FIGURA 46 – SABIÁ ( <i>MIMOSA CAESALPINIIFOLIA</i> ).....	113
FIGURA 47 – SALSA ( <i>IPOMOEA ASARIFOLIA</i> ).....	114
FIGURA 48 – GENIPAPO ( <i>GENIPA AMERICANA</i> ).....	114
FIGURA 49 – CANSANÇÃO ( <i>CNIDOSCOLUS URENS</i> ).....	115
FIGURA 50 – PINHÃO-BRAVO ( <i>JATROPHA MOLLISSIMA</i> ).....	115
FIGURA 51 – LÂMINA D'ÁGUA COBERTA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....	117
FIGURA 52 – LÂMINA D'ÁGUA COBERTA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....	117
FIGURA 53 – TIRIRICA NAS MARGENS DA LAGOA ( <i>CYPERUS LIGULARIS</i> ).....	118
FIGURA 54 – AGUAPÉS ( <i>EICHHORNIA CRASSIPES</i> ).....	118
FIGURA 55 – STATUS DE CONSERVAÇÃO DO IPÊ-ROXO ( <i>HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS</i> ).....	126
FIGURA 56 – STATUS DE CONSERVAÇÃO DA AMBURANA-DE-CHEIRO ( <i>AMBURANA CEARENSIS</i> )..	127
FIGURA 57 – BEM-TI-VI ( <i>PITANGUS SULPHURATUS</i> ).....	139
FIGURA 58 – URUBU-PRETO ( <i>CORAGYPS ATRATUS</i> ).....	139
FIGURA 59 – QUERO-QUERO ( <i>VANELLUS CHILENSIS</i> ).....	140
FIGURA 60 – GARÇA-BRANCA ( <i>ARDEA ALBA</i> ).....	140
FIGURA 61 – ANU-PRETO ( <i>CROTOPHAGA ANI</i> ).....	141
FIGURA 62 – ANU-CORÓCA ( <i>CROTOPHAGA MAJOR</i> ).....	141
FIGURA 63 – GARÇA-VAQUEIRA ( <i>BUBULCUS IBIS</i> ).....	142
FIGURA 64 – SOCOZINHO ( <i>BUTORIDES STRIATA</i> ).....	142
FIGURA 65 – CARCARÁ ( <i>CARACARA PLANCUS</i> ).....	143
FIGURA 66 – CORUJA-BURAUQUEIRA ( <i>ATHENE CUNICULARIA</i> ).....	143
FIGURA 67 – CAPIVARA ( <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> ).....	148
FIGURA 68 – CAPIVARA ( <i>HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS</i> ).....	148
FIGURA 69 – SOIM ( <i>CALLITHRIX JACCHUS</i> ).....	149
FIGURA 70 – SOIM ( <i>CALLITHRIX JACCHUS</i> ).....	149

FIGURA 71 – CALANGO ( <i>TROPIDURUS HISPIDUS</i> ).....	153
FIGURA 72 – CALANGO ( <i>TROPIDURUS HISPIDUS</i> ).....	154
FIGURA 73 – UBARANA ( <i>ELOPS SAURUS</i> ).....	158
FIGURA 74 – GUARU ( <i>POECILIA VIVIPARA</i> ).....	158
FIGURA 75 – BARRIGUDINHO ( <i>POECILIA RETICULATA</i> ).....	159
FIGURA 76 – TILÁPIA ( <i>ORECOCHROMIS NILOTICUS</i> ).....	159
FIGURA 77 – FORTALEZA E EUSÉBIO – EVOLUÇÃO DO PIB ENTRE 2010 E 2018 (R\$ 1.000) .....	162
FIGURA 78 – PERÍODO DE ESTIAGEM EM OUTUBRO DE 2018.....	173
FIGURA 79 – PERÍODO DE CHUVA EM ABRIL DE 2022.....	174
FIGURA 80 – PERÍODO DE ESTIAGEM EM OUTUBRO DE 2018.....	174
FIGURA 81 – PERÍODO DE CHUVAS EM ABRIL DE 2022.....	175
FIGURA 82 – PESCA DE SUBSISTÊNCIA NA LAGOA DA PRECABURA.....	175
FIGURA 83 – DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS NA LAGOA DA PRECABURA.....	176
FIGURA 84 – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ).....	177
FIGURA 85 – EMPREENDIMENTOS À MARGEM DA LAGOA DA PRECABURA.....	178
FIGURA 86 – LOTEAMENTO À MARGEM DO RIO COAÇU, A MONTANTE DA LAGOA DA PRECABURA. .....	178
FIGURA 87 – LOTEAMENTO À MARGEM DO RIO COAÇU, A MONTANTE DA LAGOA DA PRECABURA. .....	179
FIGURA 88 – DRENAGEM PLUVIAL EM LOTEAMENTO À MARGEM DO RIO COAÇU.....	179
FIGURA 89 – CONSTRUÇÃO EM ANDAMENTO NA MARGEM DO RIO COAÇU.....	180
FIGURA 90 – ATERRAMENTO NA MARGEM DO RIO COAÇU PARA CONSTRUÇÃO DE UMA AVENIDA PAISAGÍSTICA.....	180
FIGURA 91 – ATERRAMENTO NA MARGEM DO RIO COAÇU PARA CONSTRUÇÃO DE UMA AVENIDA PAISAGÍSTICA.....	181
FIGURA 92 – DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS MARGENS DA LAGOA DA PRECABURA.....	182
FIGURA 93 – DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) NAS MARGENS DA LAGOA DA PRECABURA.....	182
FIGURA 94 – DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) AS MARGENS DO RIO COAÇU.....	183
FIGURA 95 – DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) AS MARGENS DO RIO COAÇU.....	183
FIGURA 96 – UNHA-DO-DIABO ( <i>CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS</i> ).....	186
FIGURA 97 – UNHA-DO-DIABO ( <i>CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS</i> ) SOBRE CARNAUBEIRA.....	187
FIGURA 98 – MELÃO-DE-SÃO-CAETANO ( <i>MOMORDICA CHARANTIA</i> ).....	187
FIGURA 99 – MAMONA, CARRAPATEIRA ( <i>RICINUS COMMUNIS</i> ).....	188



FIGURA 100 – NIM-INDIANO ( <i>AZADIRACHTA INDICA</i> ).....	188
FIGURA 101 – LEUCENA ( <i>LEUCAENA LEUCOCEPHALA</i> ).....	189
FIGURA 102 – MATA-FOME ( <i>PITHECELLOBIUM DULCE</i> ).....	189
FIGURA 103 – CIÚME ( <i>CALOTROPIS PROCERA</i> ).....	190
FIGURA 104 – COQUEIRO ( <i>COCOS NUCIFERA</i> ).....	190
FIGURA 105 – AZEITONA-ROXA, OLIVEIRA ( <i>SYZGIUM CUMINI</i> ).....	191
FIGURA 106 – CAVALO ( <i>EQQUUS CABALLUS</i> ) MARGEM DO COAÇU.....	192
FIGURA 107 – CACHORRO ( <i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i> ).....	193
FIGURA 108 – LANÇAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS NA LAGOA.....	196
FIGURA 109 – ATIVIDADES AGRÍCOLAS NO ENTORNO DA LAGOA DA PRECABURA.....	196
FIGURA 110 – COBERTURA DO ESPELHO D'ÁGUA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS ( <i>EICHHORNIA CRASSIPES</i> ).....	197
FIGURA 111 – AGUAPÉS EM OCORRÊNCIA NA LAGOA DA PRECABURA ( <i>EICHHORNIA CRASSIPES</i> ).....	197
FIGURA 112 – RIO COAÇU À MONTANTE DA LAGOA DA PRECABURA. IMPORTANTE AFLUENTE PARA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA. ...	199
FIGURA 113 – MATA DE CARNAUBAIS PRESENTE NAS ÁREAS DE INUNDAÇÃO DA LAGOA.....	200
FIGURA 114 – CARNAÚBA, ÁRVORE SÍMBOLO DO ESTADO DO CEARÁ.....	200
FIGURA 115 – ABRIGO PARA FAUNA SILVESTRE.....	201
FIGURA 116 – JANAGUBA ( <i>HIMANTHUS DRASTICUS</i> ) USADA COMO PLANTA MEDICINAL.....	203
FIGURA 117 – COAÇU ( <i>COCCOLOBA LATIFOLIA</i> ), PLANTA NATIVA QUE DÁ NOME AO RIO COAÇU.....	203
FIGURA 118 – SABIÁ ( <i>MIMOSA CAESALPINIIFOLIA</i> ), USO MADEIREIRO.....	204
FIGURA 119 – USO DA ÁGUA PARA CULTIVO EM QUINTAIS PRODUTIVOS.....	204
FIGURA 120 – MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PROPOSTAS DE POLIGONAIS PARA A UC DA LAGOA DA PRECABURA.....	215

### LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS NO PERÍODO DE 1991 – 2020 EM FORTALEZA.....	39
TABELA 2 – MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS MENSASIS NO PERÍODO DE 1991 – 2020 PARA FORTALEZA.....	39
TABELA 3 – VALORES DE EXCEDENTE, DEFICIÊNCIA, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA PARA FORTALEZA EM 1996.....	48
TABELA 4 – VALORES DE EXCEDENTE, DEFICIÊNCIA, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA PARA FORTALEZA EM 2009.....	48
TABELA 5 – VALORES DA CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (CAD) E ARMAZENAMENTO PARA FORTALEZA EM 1996.....	50
TABELA 6 – VALORES DA CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO (CAD) E ARMAZENAMENTO PARA FORTALEZA EM 2009.....	51



TABELA 7 – VALORES DE PRECIPITAÇÃO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA FORTALEZA EM 1996.....	52
TABELA 8 – VALORES DE PRECIPITAÇÃO, EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA FORTALEZA EM 2009.....	53
TABELA 9 – DEFICIÊNCIA E EXCEDENTE HÍDRICO PARA FORTALEZA EM 1996.....	55
TABELA 10 – VALORES DE DEFICIÊNCIA E EXCEDENTE HÍDRICO PARA FORTALEZA EM 2009.....	55
TABELA 11 – FORTALEZA E EUSÉBIO: INDICADORES SEGUNDO MUNICÍPIOS .....	160
TABELA 12 – EUSÉBIO E FORTALEZA - VALOR ADICIONADO BRUTO (R\$ 1.000) (DEFLACIONADO PARA 2018).....	161
TABELA 13 – FORTALEZA E EUSÉBIO – QUANTITATIVO DE ESTABELECIMENTOS POR SETORES (2019).....	163
TABELA 14 – FORTALEZA E EUSÉBIO – QUANTITATIVO DE VÍNCULOS FORMAIS POR SETORES (2019).....	164
TABELA 15 – FORTALEZA – ESTABELECIMENTOS POR ATIVIDADES ECONÔMICAS REPRESENTATIVAS (2019).....	164
TABELA 16 – EUSÉBIO – ESTABELECIMENTOS POR ATIVIDADES ECONÔMICAS REPRESENTATIVAS (2019).....	166
TABELA 17 – FORTALEZA – NÚMERO DE VÍNCULOS E PARTICIPAÇÃO POR ATIVIDADES ECONÔMICA (SUBCLASSE CNAE 2.0).....	170
TABELA 18 – EUSÉBIO – NÚMERO DE VÍNCULOS E PARTICIPAÇÃO POR ATIVIDADES ECONÔMICA (SUBCLASSE CNAE 2.0).....	171

### LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – VALORES MÉDIOS DE TEMPERATURA MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA PARA FORTALEZA... 41	41
GRÁFICO 2 – VALORES MÉDIOS DE UMIDADE RELATIVA DO AR PARA FORTALEZA.....	42
GRÁFICO 3 – NEBULOSIDADE MÉDIA MENSAL PARA FORTALEZA.....	42
GRÁFICO 4 – CLIMOGRAMA PARA FORTALEZA EM 1996 .....	43
GRÁFICO 5 – CLIMOGRAMA PARA FORTALEZA EM 2009.....	43
GRÁFICO 6 – VALORES MÉDIOS DE VELOCIDADE MÁXIMA E MÉDIA DOS VENTOS PARA FORTALEZA. ....	44
GRÁFICO 7 – DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS CLASSES DE VENTO. ....	46
GRÁFICO 8 – DEFICIÊNCIA, EXCEDENTE, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA PARA FORTALEZA EM 1996.....	49
GRÁFICO 9 – DEFICIÊNCIA, EXCEDENTE, RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA PARA FORTALEZA EM 2009.....	50
GRÁFICO 10 – CAD E ARMAZENAMENTO MENSAL PARA FORTALEZA EM 1996.....	51

GRÁFICO 11 – CAD E ARMAZENAMENTO MENSAL PARA FORTALEZA EM 2009.....	52
GRÁFICO 12 – BALANÇO HÍDRICO NORMAL PARA FORTALEZA EM 1996. ....	54
GRÁFICO 13 – BALANÇO HÍDRICO NORMAL PARA FORTALEZA EM 2009. ....	54
GRÁFICO 14 – BALANÇO HÍDRICO PARA FORTALEZA EM 1996.....	56
GRÁFICO 15 – BALANÇO HÍDRICO PARA FORTALEZA EM 2009.....	57
GRÁFICO 16 – INFORMAÇÕES E DADOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE. ....	81
GRÁFICO 17 – HÁBITOS DAS ESPÉCIES VEGETAIS DA LAGOA DA PRECABURA. ....	125
GRÁFICO 18 – STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS DA LAGOA DA PRECABURA. .....	125
GRÁFICO 19 – PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS POR FAMÍLIA NA LAGOA DA PRECABURA. ....	154
GRÁFICO 20 – STATUS DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS E ANFÍBIOS POR FAMÍLIA NA LAGOA DA PRECABURA. ....	155
GRÁFICO 21 – PORCENTAGEM DE ESPÉCIES DE PEIXES POR FAMÍLIA NA LAGOA DA PRECABURA. .....	157
GRÁFICO 22 – NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS 30 ENTREVISTADOS RESIDENTES NO ENTORNO DA LAGOA DA PRECABURA (%). ....	167

VERSÃO PRELIMINAR

# 1. SUMÁRIO

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>12</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
3.1. LEVANTAMENTO DE DADOS, BIBLIOGRAFIA E INFORMAÇÕES VETORIAIS.....	13
3.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	17
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>19</b>
4.1. DIAGNÓSTICO REGIONAL – REGIÃO HIDROGRÁFICA METROPOLITANA.....	19
4.1.1. <i>Localização e características da bacia de drenagem</i> .....	20
4.2. DIAGNÓSTICO LOCAL.....	30
4.2.1. <i>Caracterização ambiental da Lagoa da Precabura</i> .....	31
4.2.2. <i>Meio Físico</i> .....	33
4.2.2.1. <i>Clima</i> .....	33
4.2.2.1.1. <i>Balço hídrico</i> .....	46
4.2.2.2. <i>Geologia</i> .....	57
4.2.2.3. <i>Geomorfologia</i> .....	62
4.2.2.4. <i>Recursos hídricos</i> .....	73
4.2.2.4.1. <i>Águas superficiais</i> .....	77
4.2.2.4.2. <i>Águas subterrâneas</i> .....	81
4.2.2.5. <i>Pedologia</i> .....	89
4.2.2.6. <i>Condicionismo geoambiental</i> .....	93
4.2.3. <i>Meio Biótico</i> .....	97
4.2.3.1. <i>Caracterização da vegetação e flora</i> .....	97
4.2.3.1.1. <i>Florestas e arbustais de tabuleiro</i> .....	100
4.2.3.1.2. <i>Planícies fluviais (Carnaubais - matas ciliares com carnaúba)</i> .....	109
4.2.3.1.3. <i>Planície fluviomarinha (manguezais)</i> .....	116
4.2.3.1.4. <i>Flora aquática</i> .....	116
4.2.3.1.5. <i>Flora</i> .....	124
4.2.3.1. <i>Fauna</i> .....	127
4.2.3.1.1. <i>Avifauna</i> .....	127
4.2.3.1.2. <i>Mastofauna</i> .....	144
4.2.3.1.3. <i>Herpetofauna</i> .....	150
4.2.3.1.4. <i>Ictiofauna</i> .....	155
4.2.4. <i>Meio Socioeconômico</i> .....	159
<b>5. IMPACTOS E POTENCIALIDADES AMBIENTAIS</b> .....	<b>173</b>
5.1. SITUAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DA PRECABURA.....	173
5.1.1. <i>Implantação de novos empreendimentos</i> .....	176

5.1.2. Ocupação e especulação imobiliária .....	177
5.1.3. Disposição inadequada de resíduos sólidos .....	181
5.1.4. Introdução de espécies exóticas .....	184
5.1.5. Espécies exóticas e invasoras .....	184
5.1.6. Eutrofização .....	194
5.2. POTENCIALIDADES .....	198
5.2.1. Unidade de conservação .....	198
5.2.2. Serviços ecossistêmicos .....	201
5.2.3. Educação Ambiental .....	205
<b>6. PROPOSTA DE CATEGORIA E LIMITES DA UC .....</b>	<b>205</b>
6.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CATEGORIAS DE MANEJO .....	205
6.1.1. SNUC .....	206
6.1.2. SEUC .....	208
6.2. DESCRIÇÃO DOS LIMITES DA UC .....	208
6.2.1. Cenário 1 .....	211
6.2.2. Cenário 2 .....	212
6.3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO PARA CRIAÇÃO DA UC .....	216
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>218</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>219</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>230</b>
PLANTA GEORREFERENCIADA DA APA DA LAGOA DA PRECABURA .....	246
MINUTA DO ATO DE CRIAÇÃO .....	247
<b>ANEXOS .....</b>	<b>247</b>

## **1. Contextualização**

O interesse pela preservação da Lagoa da Precabura assume, em prelúdio histórico, demanda oriunda da década de 1990 onde as famílias de moradores e pescadores que habitavam o entorno da lagoa reivindicaram, por meio de abaixo-assinado, a criação de uma Unidade de Conservação (UC) que envolvesse o corpo hídrico. No entanto, apenas duas décadas depois, em 2017, que se deu início à tramitação de um processo administrativo que materializa a proposta de criação de uma UC, por meio do envio e protocolo de carta da Associação dos Moradores e Amigos de Precabura – AMAPRE, na Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). A formalização da demanda de criação originou o processo nº 3209130/2017.

Em sequência, tomando como referência normativa a Instrução Normativa (IN) nº 01/2014-CONPAM, que regia na época os procedimentos de criação de UC na esfera estadual, realizou-se vistoria técnica no início de 2018 para avaliação da viabilidade de criação da UC, com a participação de membros da comunidade, representantes da Associação de Moradores e das instituições de Governo envolvidas, como: Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), Autarquia de Meio Ambiente e Controle Urbano (AMMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), Instituto de Ciências do Mar (Labomar-UFC), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE) e Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE).

A referida vistoria resultou na elaboração do Relatório Técnico nº 11/2018 - CEDIB/COBIO que concluiu pela relevância socioambiental da Lagoa da Precabura para criação de uma unidade de conservação, no sentido de repercutir na preservação dos sistemas ambientais e biodiversidade associada. Nesse ínterim, que remonta período até 2019, diversas reuniões envolvendo comunidades e representantes institucionais foram realizadas no sentido de conduzir a realização dos estudos técnicos de criação, findando com a proposta de cenários de manejo que materializaram uma primeira aproximação de poligonal da UC. Após esse processo, seguiu-se ausência de consenso entre as esferas administrativas municipais acerca do apoio à proposta de criação da UC, tendo em vista as responsabilidades cabíveis e compartilhadas dado ao fato da área proposta envolver trecho limítrofe dos municípios de Fortaleza e Eusébio.

Após arrefecimento, nova motivação para retomada do processo foi oportunizada a partir de reunião realizada em 2021 na SEMA, com a participação das comunidades locais e representantes dos Poderes Legislativos Estadual e Municipal de Fortaleza. A partir disso, e com suporte obtido através da aprovação e início das atividades do Programa Cientista Chefe Meio Ambiente, por meio do Projeto Planejamento e Criação de Unidades de Conservação, deu-se então a retomada dos Estudos Técnicos para estabelecimento dos cenários de manejo e que resultaram na escolha pela criação da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa da Precabura.

O processo de criação foi instruído pela SEMA, órgão público da administração direta do Poder Executivo Estadual, criada pela Lei Estadual nº 15.773, de 10 de março de 2015, regulamentada pelo Decreto nº 31.692, de 23 de março de 2015, e conduzido pela Célula de Conservação da Diversidade Biológica – CEDIB, da Coordenadoria da Biodiversidade – COBIO. Tal feito, considerando a atribuição do órgão ambiental de propor, gerir e coordenar a implantação de UC sob jurisdição estadual, culminou no estudo técnico de criação aqui apresentado e que, por sua vez, subsidiou a consolidação da justificativa de criação da proposta de UC Estadual na Lagoa da Precabura. Todo o processo de criação foi regido pela IN nº 01/2022 que disciplina normas e procedimentos administrativos para a criação de unidade de conservação estadual no Ceará.

## **2. Localização da área de estudo**

Inserida na Bacia metropolitana e na sub-bacia do Cocó-Coaçu, a Lagoa da Precabura está situada nos limites entre os municípios de Fortaleza e Eusébio. Ocupando o extremo leste de Fortaleza e o extremo oeste de Eusébio, esse corpo hídrico se apresenta como a maior lagoa da Região Metropolitana de Fortaleza.

Seus acessos principais ocorrem pela Avenida Manoel Mavignier (CE-025), Rodovia Deputado Joaquim Noronha (CE-010), Avenida Gurgel Amaral e Estrada do Fio, as quais fazem conexões entre Fortaleza e Eusébio. Além de acessos secundários por entre os bairros que margeiam a lagoa.

A lagoa apresenta em seu entorno intenso processo de ocupação, com a presença de diversos bairros em seu derredor, a exemplo, Lagoa Redonda, Mangabeira, Coaçu, Encantada, Precabura, Cararu e Lagoinha.

A porção territorial em que se encontra a Lagoa da Precabura pode ser configurada por um mosaico de diversas paisagens que compõem parte do litoral leste da região metropolitana de Fortaleza, a exemplo do estuário do Rio Pacoti com dunas, a praia e o campo de dunas da Sabiaguaba, a lagoa da Sapiranga, Floresta do Curió, Morro Cararu, Estuário do Rio Cocó, entre outros cenários, os quais potencializam os diversos usos no entorno da área em questão.

### 3. Metodologia

#### 3.1. Levantamento de dados, bibliografia e informações vetoriais

Para este estudo técnico, o mapeamento digital realizado para espacialização das informações ambientais e atendimento aos objetivos propostos foi produzido a partir de dados espaciais secundários dos tipos vetoriais e rasters com o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Essas informações, fornecidas na escala de 1:100.000, permitiram suceder a identificação e delimitação de dados que explicassem o contexto natural e social na área.

No diagnóstico regional e local, a produção do mapeamento com informações ambientais considera como base cartográfica principal as imagens orbitais dos sistemas ópticos Landsat 5 com sensor Thematic Mapper (TM) e 8 com o sensor Operational Land Imager. As características padrões principais desses sistemas sensores são apresentadas no Quadro 1 e Quadro 2.

Quadro 1 – Características principais do sistema sensor Landsat 5 TM.

<b>Órbita</b>	Circular, heliossíncrona, descendente, 98,2° de inclinação, período de 99 minutos e altitude de 705 km
<b>Horário de imageamento local</b>	10 h 15 min AM
<b>Resolução Espectral</b>	Azul (450 – 520 nm, banda 1); Verde (530 – 600 nm, banda 2); Vermelho (630 – 690 nm, banda 3); infravermelho próximo (760 – 900 nm, banda 4); infravermelho médio (1.550 – 1.750 nm, banda 5); infravermelho termal (10.400 – 12.500 nm, banda 6).
<b>Resolução Espacial</b>	Multiespectral: 30,0 metros, infravermelho termal: 120 metros
<b>Resolução Radiométrica</b>	8 bits por pixel
<b>Tamanho da cena original</b>	185 x 185 km
<b>Precisão de localização planimétrica obtida</b>	12 metros de erro

<b>sem correção</b>	
<b>Frequência de revisita</b>	16 dias

Fonte: ENGESAT, 2022.

Quadro 2 – Características principais do sistema sensor Landsat 8 OLI.

<b>Órbita</b>	Circular, heliossíncrona, descendente, 98,2° de inclinação, período de 99 minutos e altitude de 705 km
<b>Horário de imageamento local</b>	10 h 10 min AM
<b>Resolução Espectral</b>	Azul (450 – 510 nm, banda 2); Verde (530 – 590 nm, banda 3); Vermelho (640 – 670 nm, banda 4); infravermelho próximo (850 – 880 nm, banda 5); infravermelho médio (1.570 – 1.650 nm, banda 6); infravermelho médio 2 (2.110 – 2.290 nm, banda 7); Pancromática (500 – 680 nm, banda 8).
<b>Resolução Espacial</b>	Multiespectral: 30,0 metros, pancromática: 15 metros
<b>Resolução Radiométrica</b>	16 bits por pixel
<b>Tamanho da cena original</b>	170 x 183 km
<b>Precisão de localização planimétrica obtida sem correção</b>	12 metros de erro
<b>Frequência de revisita</b>	16 dias

Fonte: ENGESAT, 2022.

As imagens desses sistemas sensores foram obtidas já processadas com correções de ortorretificação planimétrica com melhorias no contraste das imagens através do uso da plataforma *EROS Science Processing Architecture On Demand Interface* (ESPA) do órgão *United States Geological Survey* (USGS). Esse modo de aquisição de imagens foi escolhido para minimização de possíveis erros manuais que podem ocorrer ao longo do processamento das imagens e ganho de otimização de resultados.

Todas as imagens adquiridas possuem resolução espectral que variam do azul (450 – 520 nm) até o infravermelho médio (1.570 – 1.650 nm), exercendo de modo pleno a função para analisar com suficiência feições naturais imperceptíveis no espectro do visível nas regiões e sub-bacias hidrográficas.

Não obstante, também é utilizado como Modelo Digital de Elevação (MDE) do sistema *Advanced Land Observing Satellite* (ALOS) com o sensor *Phased Array type*

L-band Synthetic Aperture Radar. Esse sistema foi operado através da técnica de interferometria por radar de abertura sintética, cujos resultados apresentaram a representação da superfície em um modelo de dado raster sem a interferência de nebulosidade.

Com esse tipo de dado, foi possível conseguir informações de altitude na área do estudo. A partir dessa informação espacializada e com o uso de um *software* SIG, foi possível adquirir demais atributos que descrevem melhor a paisagem e sua superfície, à exemplo da altimetria, curvatura dos relevos, topografia, declividade, curvas de nível, tipo e ordem dos canais de drenagem na bacia hidrográfica. É nesse sentido que esse MDE é utilizado, cuja utilidade no estudo é dada pela aquisição das informações de altitudes, declividades e sombreamento do relevo.

Os mapas temáticos associados a base cartográfica utilizada são produzidos em layouts padronizados para apresentação dos resultados e análises interpretativas das variáveis escolhidas. Dados do tipo vetorial são derivados de bases oficiais nacionais e estaduais, sendo os principais os limites e drenagens das regiões e sub-bacias hidrográficas na Região Metropolitana de Fortaleza, sedes e limites municipais, vias públicas pavimentadas e curvas de nível com equidistância de 30m para Bacia Hidrográfica Metropolitana e 1m para o município de Fortaleza, mediante o mapeamento realizado por Souza et al. (2009). Todas as informações são apresentadas no Quadro 3 e foram úteis, principalmente, na fase analítica e de síntese das informações.

Quadro 3 – Dados espaciais secundários utilizados no estudo técnico.

Material	Tipo	Especificações	Uso
Limites municipais do Ceará	Arquivo vetorial (shapefile)	Delimitação atualizada de todos os municípios da zona costeira do estado do Ceará, conforme a Lei Estadual 16.821/2019.	Delimitação exata dos municípios na Região Metropolitana de Fortaleza;
Curvas de nível da base cartográfica do Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza	Arquivo vetorial (shapefile)	Curvas de nível do ano de 2009 com equidistância de 1 metros produzidas na escala 1:10.000 provenientes da base cartográfica Diagnóstico Geoambiental do Município	Auxílio na interpretação visual no mapeamento na sub-bacia dos rios Cocó-Coaçu pelo critério morfológico e altimétrico.

Material	Tipo	Especificações	Uso
		de Fortaleza (SOUZA et al., 2009).	
Unidades de Conservação municipais	Arquivo vetorial (shapefile)	Unidades de Conservação da esfera municipal cadastradas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC).	Auxílio na checagem de informações, no mapeamento e planejamentos sistemáticos em análises técnicas em campo.
Unidades de Conservação estaduais	Arquivo vetorial (shapefile)	Unidades de Conservação da esfera estadual cadastradas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC).	Auxílio na checagem de informações, no mapeamento e planejamentos sistemáticos em análises técnicas em campo.
Geodiversidade do Ceará	Arquivos Vetoriais. (shapefile)	Contém dados de altimetria, áreas restritivas, atrativos geoturísticos, compartimentos de relevo, domínios hidrogeológicos, entre outros da base cartográfica da CPRM (2014).	Auxílio na identificação e caracterização das unidades litológicas, geoambientais e tipos de aquíferos na área do estudo.
Tipos climáticos do Estado do Ceará	Arquivos Vetoriais. (shapefile)	Dados da distribuição espacial do clima no território do Estado do Ceará, disponibilizado pela FUNCEME (2020).	Auxílio na identificação e caracterização dos tipos climáticos na área de estudo.
Fitoecologia do Ceará	Arquivos Vetoriais. (shapefile)	Mapa das unidades fitoecológicas do Ceará do ano de 2015.	Auxílio na identificação e caracterização das unidades fitoecológicas na área de estudo.
Solos do Ceará	Arquivos Vetoriais. (shapefile)	Mapa produzido na escala de 1:250.000 com a classificação de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos (SBCS) para o 1º nível categórico.	Auxílio na identificação e caracterização das classes de solos na área de estudo.

Material	Tipo	Especificações	Uso
Modelo Digital de Elevação ALOS/PALSAR	Imagens raster. Formato: GeoTIFF	MDE do ano de 2011 com resolução espacial de 12,5 metros abrangente em toda a Bacia Hidrográfica Metropolitana.	Auxílio na aquisição de informações derivadas de atributos do relevo (altimetria, declividade e sombreamento).
Imagens dos sistemas sensores Landsat 5 TM e 8 OLI	Imagens raster. Formato: GeoTIFF	Imagens dos anos 1998 até 2020 na composição colorida NIR-RGB com 30m de resolução espacial e com abrangência em toda a bacia Hidrográfica Metropolitana.	Auxílio na checagem de informações, no mapeamento e planejamentos sistemáticos em análises técnicas em campo.

Com o uso da base cartográfica indicada, os mapeamentos em ambiente SIG são identificados e caracterizados mediante suas expressões espaciais encontradas na área do estudo. As Unidades de Conservação são utilizadas fundamentalmente em planejamentos prévios e execução de análises técnicas em campo e detalhamento espacial do estabelecimento dos possíveis limites da proposição da UC pretendida.

O procedimento de checagem *in loco* é adotado para observação e checagem dos mapeamentos secundários com as informações percebidas em campo. São coletados pontos de reconhecimento que abrangem toda a área

Por fim, todo o mapeamento temático digital da geodiversidade é apresentado a seguir como resultantes das informações adquiridas, conferidas e sistematizadas. Todos estão georreferenciado no Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator e no datum horizontal oficial brasileiro Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS, 2000).

### 3.2. Diagnóstico ambiental

Para o diagnóstico, foi utilizado um conjunto de dados secundários resultantes da compilação de informações sobre os grupos-alvo como também visitas técnicas à área (Figura 1).

Os dados secundários foram obtidos por meio de artigos científicos, livros, monografias, dissertações, teses, estudos de consultoria ambiental e espécimes

testemunhos tombados em coleções científicas, desde que sejam referentes ao perímetro da Lagoa da Precabura e seu entorno (municípios de Fortaleza e Eusébio).

Para o meio físico, foi utilizado como base da caracterização da área de estudo, relatórios técnicos de órgãos governamentais e o processamento dos dados de domínio públicos como a exemplo do INMET, FUNCEME, IPECE, IBGE, CPRM, IBAMA, ICMBio, entre outros, com a verificação em campo. No eixo socioeconômico foram utilizados do IBGE, DATASUS, Ministério da Economia, IPECE, além de relatórios internos produzidos no âmbito do processo de criação da UC.

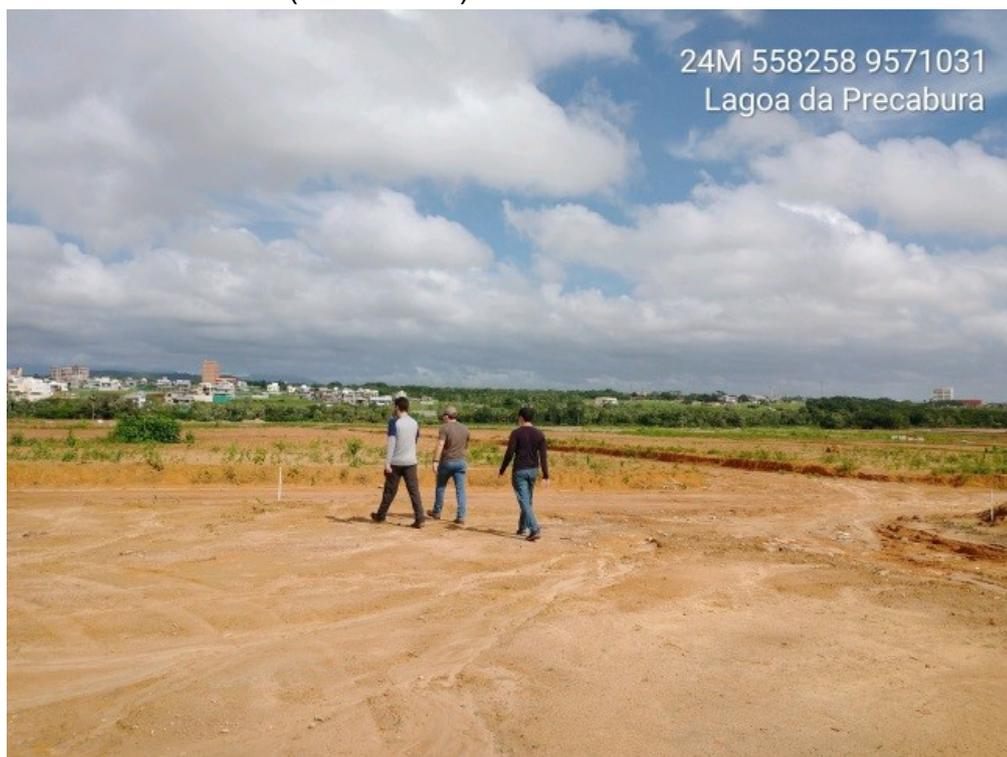
Para o status de conservação da flora foram consultados o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) que é referência nacional em geração, coordenação e difusão de informação sobre biodiversidade e conservação da flora brasileira ameaçada de extinção (CNCFlora, 2022), a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN, 2022) e o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MMA, 2013).

A nomenclatura científica e popular das aves, além da ordenação sistemática das espécies, está de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2022).

Para mastofauna foram usadas como referências os trabalhos de Aguiar (2017), Fernandes-Ferreira e Aguiar (2020 – Plano de Manejo do Parque Estadual do Cocó) e Ferreira, 2021.

Quanto à vulnerabilidade das espécies, foram consultadas: o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018), a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022), a Lista da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2021) e a Lista Vermelha de Mamíferos Terrestres do Ceará (2022). Para tanto, as espécies foram avaliadas em: pouco preocupante (LC); quase ameaçada (NT); vulnerável (VU); em perigo (EN); em perigo crítico (CR); dados insuficientes (DD); não avaliada (NA).

Figura 1 – Vistoria técnica (08/04/2022).



Fonte: SEMA, 2022

#### **4. Caracterização da área de estudo**

Para caracterização socioambiental da área de estudo, foram estabelecidos dois recortes espaciais, sendo, a Bacia (região hidrográfica) Metropolitana como recorte regional e a Sub-Bacia do Rio Cocó/Coaçu enquanto recorte local. Considerando a Lagoa da Precabura como importante componente hídrico dessa porção do estado do Ceará, os limites e dimensões seguiram as áreas estabelecidas pela COGERH.

##### **4.1. Diagnóstico Regional – Região Hidrográfica Metropolitana**

A bacia hidrográfica consiste em um grupo de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, servindo como unidade de planejamento ambiental devido aos seus sistemas ecológicos e recursos naturais operarem de forma interligada e dependente (SOARES et al., 2019; SILVA et al., 2020).

As bacias Metropolitanas localizam-se na porção nordeste do estado como indica a Figura 2, limitadas ao sul pela bacia do rio Banabuiú, a leste pela bacia do rio Jaguaribe, a oeste pela bacia do rio Curu, e ao norte, pelo Oceano Atlântico. Foi tomado como documento base para a caracterização da Bacia Metropolitana Ceará (2009), no Caderno Regional das Bacias Metropolitanas responsável por uma caracterização detalhada dos municípios e suas configurações socioeconômicas,

além de relatar importantes informações sobre a gestão dos recursos hídricos através de dados da Secretária dos Recursos Hídricos do estado do Ceará.

#### **4.1.1. Localização e características da bacia de drenagem**

A Região Hidrográfica é constituída por uma série de bacias independentes onde se destacam as que têm os rios Choró, Pacoti, São Gonçalo, Pirangi, Ceará e Cocó, como coletores principais de drenagem e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu. Esta Bacia corresponde a uma área de 15.085 km<sup>2</sup>, 10% do estado do Ceará.

De acordo com Ceará (2009), são dezesseis as sub-bacias hidrográficas dessa região, dentre elas aquelas que possuem rio principal com maior extensão são o Choró, com 200 km; o Pirangi, com 177,5 km; e o Pacoti, com 112,5 km, todos em sentido sudoeste-nordeste.

As bacias Metropolitanas drenam área dos municípios de Acarape, Aquiraz, Aracoiaba, Barreira, Baturité, Beberibe, Capistrano, Cascavel, Caucaia, Choró, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaiúba, Horizonte, Itapiúna, Itaitinga, Maracanaú, Ocara, Pacajus, Pacatuba, Pindoretama, Redenção e parte dos municípios de Aracati (8,97%), Aratuba (83,40%), Canindé (20,10%), Fortim (65,61%), Guaramiranga (82,24%), Ibaretama (87,07%), Maranguape (94,03%), Morada Nova (22,72%), Mulungu (65,04%), Pacoti (95,05%), Palhano (40,47%), Palmácia (94,66%), Paracuru (17,80%), Pentecoste (29,03%), Quixadá (21,82%), Russas (14,02%) e São Gonçalo do Amarante (64,46%).

Esta área apresenta altitudes que variam de 0 m (litoral) a pouco menos de 900 m (Serra de Baturité), sendo que grande parte da área se encontra abaixo dos 200 m (FUCK JÚNIOR, 2009). Ocorrem litologias do cristalino, principalmente no alto e médio curso onde o padrão é dendrítico e retangular e, o baixo curso verifica-se a Formação Barreiras e os cordões de dunas, onde a drenagem é paralela e com baixa densidade.

A área das bacias Metropolitanas abrange rochas das mais variadas, indo desde as cristalinas de idade proterozóica (63,17%) representado por gnaisses e migmatitos diversos, quartzitos e metacalcários, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica até as sedimentares (36,83%) tais como: sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados do Grupo Barreiras e das Coberturas Colúvio Eluviais, Sedimentos eólicos constituídos de

areias bem selecionadas de granulação fina a média, as vezes siltosas do Dunas/Paleodunas e cascalhos, areias, silte e argilas, com ou sem matéria orgânica, formados em ambientes fluviais, lacustres e estuarinos recentes dos Depósitos Aluvionares e de Mangues.

Nesta área encontram-se sedimentos Cenozóicos do período Quaternário (recentes), na forma de Dunas, ao norte; na Planície Litorânea as Paleodunas, composta por solos Neossolos Quartzarênicos, e no Glacis Pré-Litorâneo, sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras, onde predominam os solos Neossolos Quartzarênicos, erosivos e pouco férteis. No centro e no sul da Bacia, estão presentes rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, onde predominam solos Planossolos Solódicos, que se caracterizam por serem rasos, suscetíveis à erosão e com limitada fertilidade natural; e ao sul, além de manchas de Argissolos Eutróficos, solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola, concentradas mais ao norte desta área (FUCK JÚNIOR, 2009). A espacialização das informações litológicas da área de estudo é apresentada na Figura 7.

A média anual pluviométrica aproxima-se dos 800 mm no médio curso do rio São Gonçalo; 1.000 mm no restante das bacias e 1.400 mm litoral (COGERH, 2009).

Figura 2 – Localização da Bacia Hidrográfica Metropolitana.

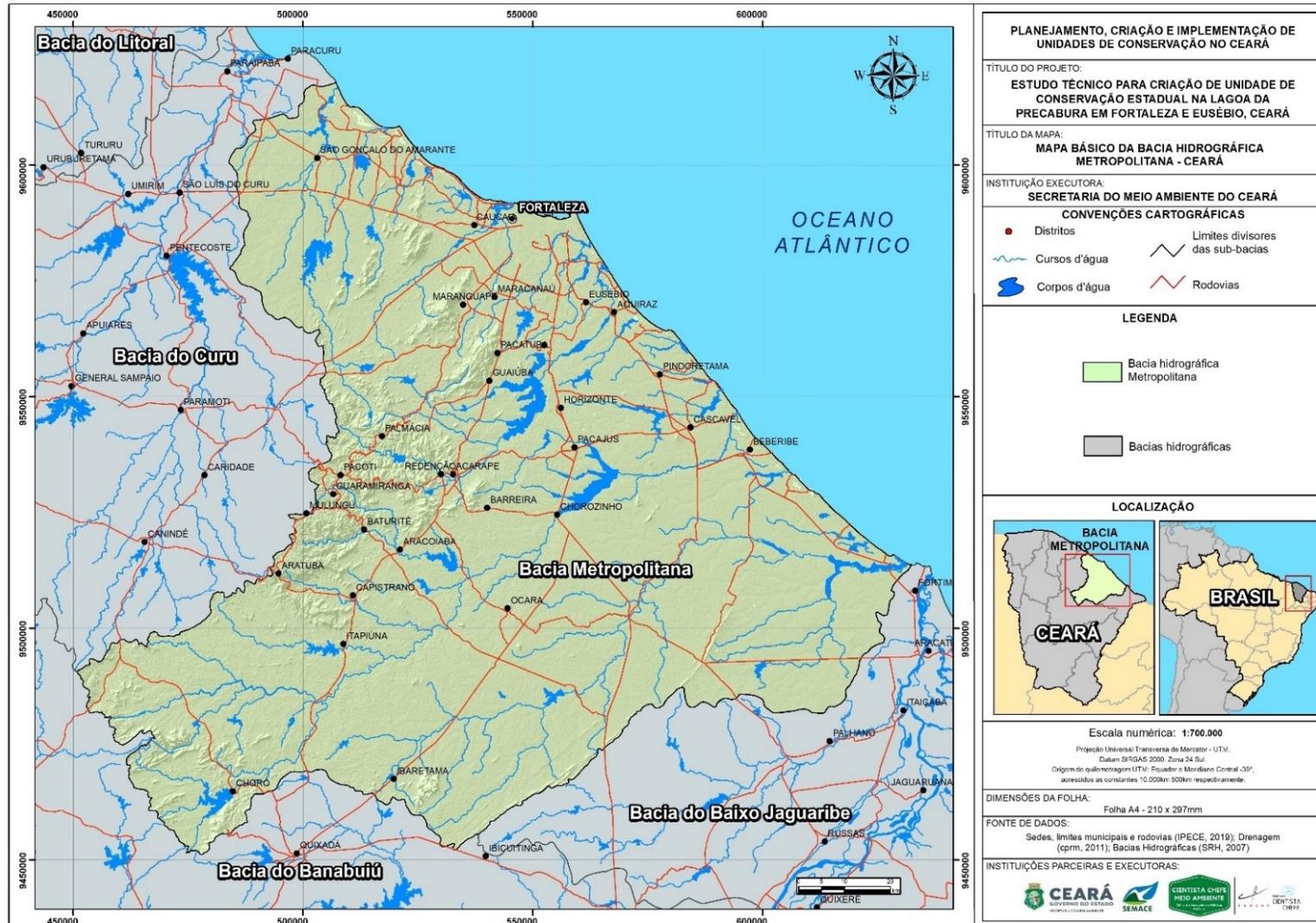
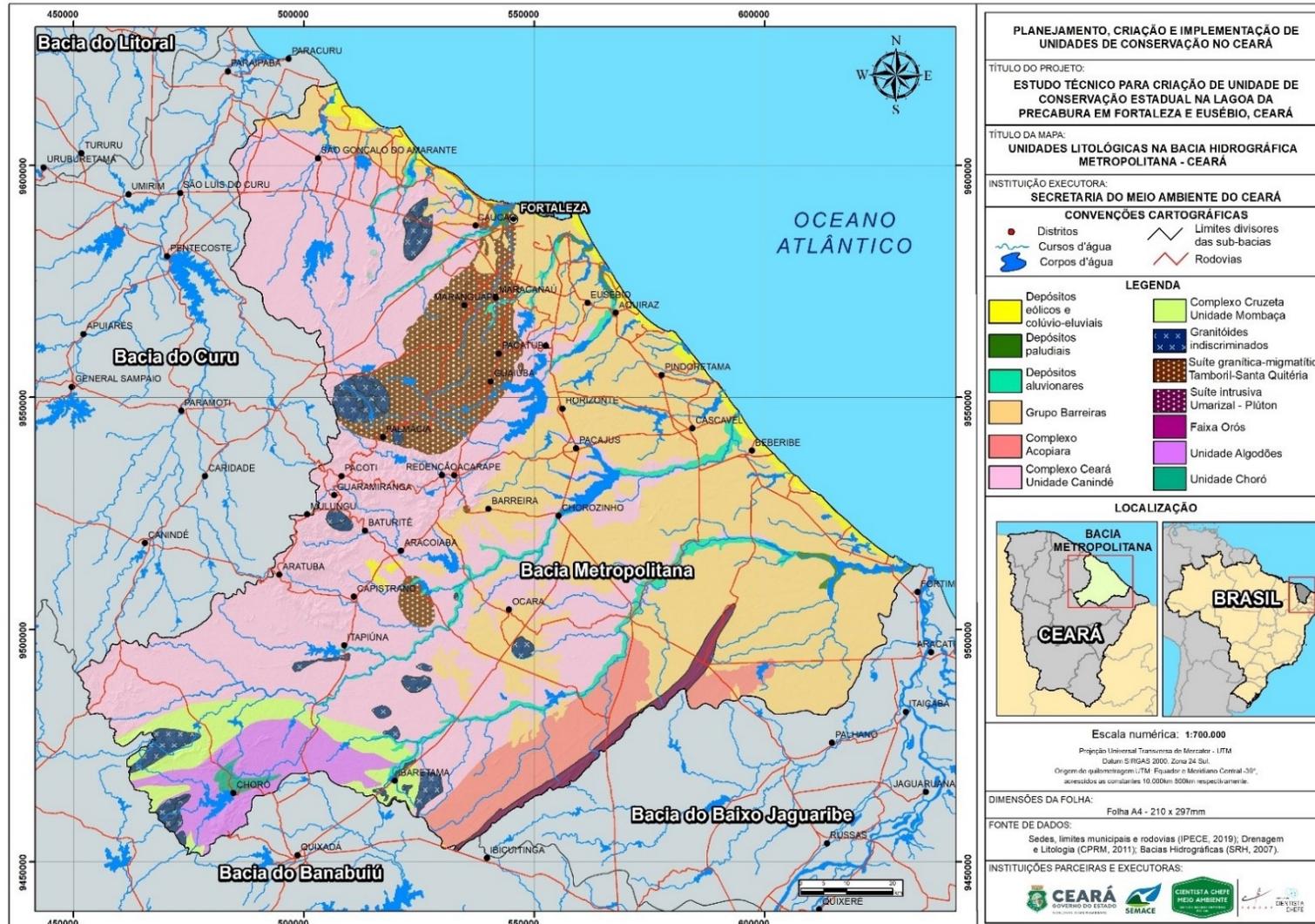


Figura 3 – Unidades litológicas da Bacia Metropolitana.



A região hidrográfica metropolitana, dada sua extensão territorial e diversidade de relevos, apresenta os 5 tipos climáticos discriminados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) para o estado do Ceará, sendo eles: Tropical Quente Semiárido, Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Subúmido, Tropical Quente Úmido e Tropical Quente Subúmido.

O Tropical Quente Semiárido, presente na porção sul da bacia metropolitana, abarcando os municípios de Ocara, Ibaretama e Choró. O Tropical Quente Semiárido Brando, que ocorre na faixa intermediária ao sul nos municípios de Itapiúna, Capistrano, Barreira, Chorozinho e Pacajus, ao norte nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante e em parte do litoral leste nos municípios de Cascavel e Beberibe.

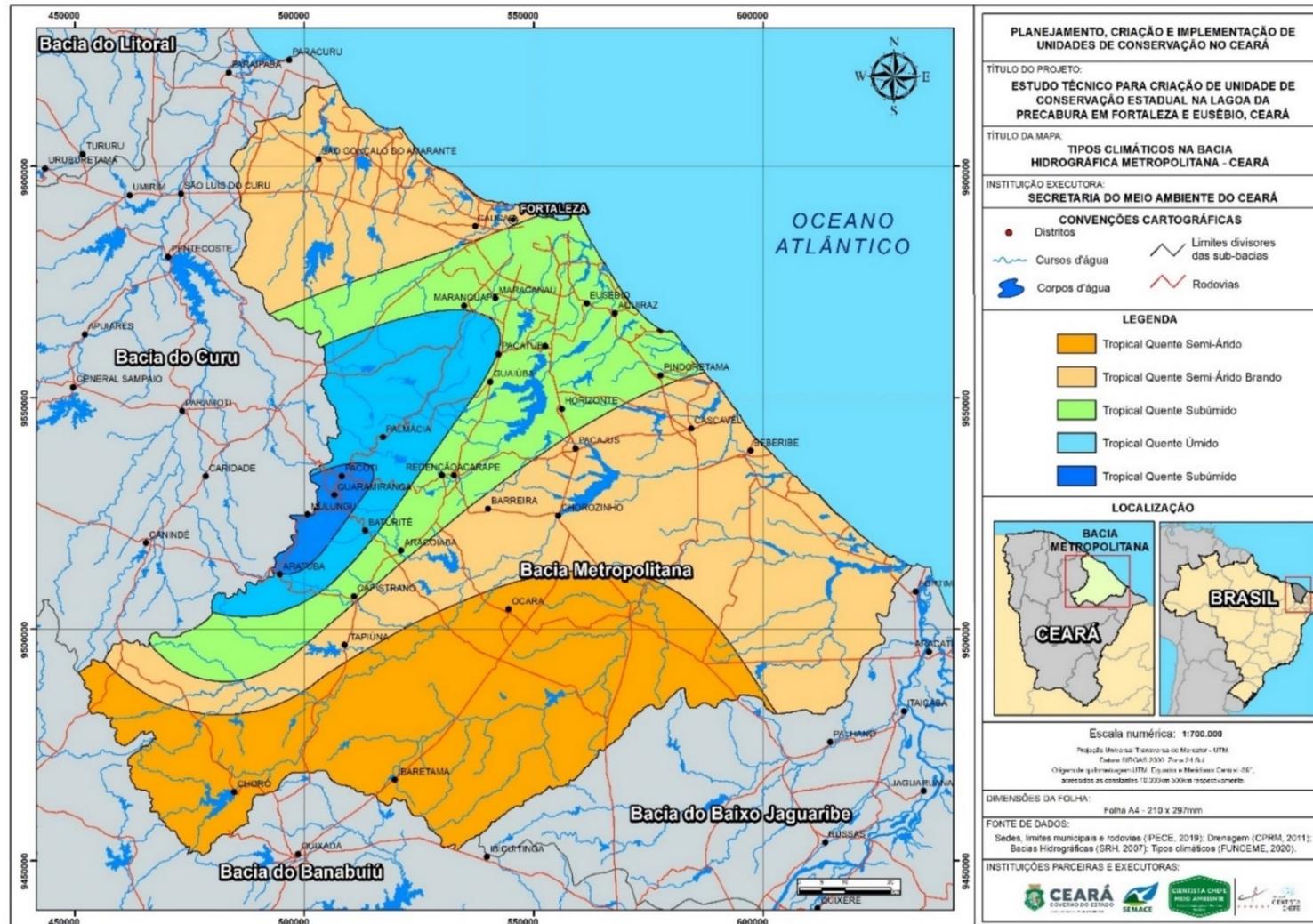
O Tropical Quente Subúmido mais próximo da faixa metropolitana abrange os municípios de Capistrano, Aracoiaba, Redenção, Acarape, Horizonte, Pindoretama, Guaiúba, Pacatuba, Maranguape, Maracanaú, Eusébio, Aquiraz, Pindoretama e Fortaleza. A Lagoa da Precabura, entre Eusébio e Fortaleza, é inserida nesse recorte climático com as temperaturas anuais médias variando entre 26°C e 28°C. O período chuvoso ocorre principalmente entre os meses de janeiro a maio (FUNCEME, 2009).

No setor centro-sul do recorte hidrográfico, condicionado pelos elevados relevos residuais metropolitanos, ocorre os tipos climáticos Tropical Quente Úmido nos municípios de Baturité e Palmácia e Tropical Quente Subúmido, no setor mais elevado da Bacia Metropolitana sobre o maciço de Baturité, abarcando as cidades de Aratuba, Mulungu, Guaramiranga e Pacoti.

Essa diversidade climática desencadeia do ponto de vista ambiental uma variedade de paisagens com heterogeneidade de fragmentos vegetacionais, relevos, solos, disponibilidade hídrica e conseqüentemente usos do solo e dos recursos hídricos.

Dessa maneira, a gestão dos recursos hídricos deve considerar o tipo climático, que por sua vez orienta ao longo do ano a frequência e volume de precipitações e evapotranspiração, para cada setor climático específico. A Figura 4 espacializa os tipos climáticos da Bacia Metropolitana, baseado no levantamento da FUNCEME.

Figura 4 – Tipos climáticos da Bacia Metropolitana.



Próximo ao litoral, a paisagem é marcada pela ocorrência dos tabuleiros da Formação Barreiras e pelas feições geomorfológicas da planície litorânea, onde se destacam: os campos de dunas móveis e fixas, as planícies flúvio-marinhas revestidas por manguezais, as planícies aluviais recobertas pelas matas ciliares de carnaúbas e a larga faixa praial, eventualmente interrompidas por linhas de falésias da Formação Barreiras (FUNCEME, 2009).

Os solos espessos ao lado do clima favorável propiciaram a fixação dos enclaves de matas úmidas. Estas se exibem, no momento, bastante degradadas em função da intensificação da especulação imobiliária, do incentivo ao turismo e pela atividade agrícola praticada em pequenas propriedades.

Os tipos predominantes de vegetação são o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, ao norte e a Caatinga Arbustiva Densa, ao sul, além da Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmida) e da Floresta Subperenifólia Tropical Pluvial (Mata Seca). Às margens dos rios podem-se observar matas ciliares bem degradadas e nos estuários dos rios, áreas de manguê e de Floresta Perenifólia Paludosa Marítima.

As informações morfométricas de declividade e hipsometria para Bacia Metropolitana (Figura 5 e Figura 6) são relevantes da perspectiva ambiental e de planejamento urbano, uma vez que distribui na área em questão sistemas de drenagens com indicações dos principais rios e lagoas. Além disso, áreas mais susceptíveis a inundações e com risco de ocupação podem ser levantadas a partir da análise da declividade do terreno. Essas informações somadas ao mapa de geomorfologia da Bacia Metropolitana (Figura 7) caracterizam com precisão a forma e o material do recorte espacial em pauta.

O relevo e a espacialização das planícies litorânea, fluviomarinhas, fluviais e lacustres, a extensão e localização dos tabuleiros costeiros, sertões dissecados e aplainados, cristas e maciços residuais condicionam a interpretação da paisagem através da análise integrada dos elementos que compõem o ambiente natural. Para além disso, as formas descritas reafirmam a diversidade de feições e paisagens presentes na Região Hidrográfica Metropolitana.

Figura 5 – Modelo Digital de Elevação da Bacia Metropolitana.

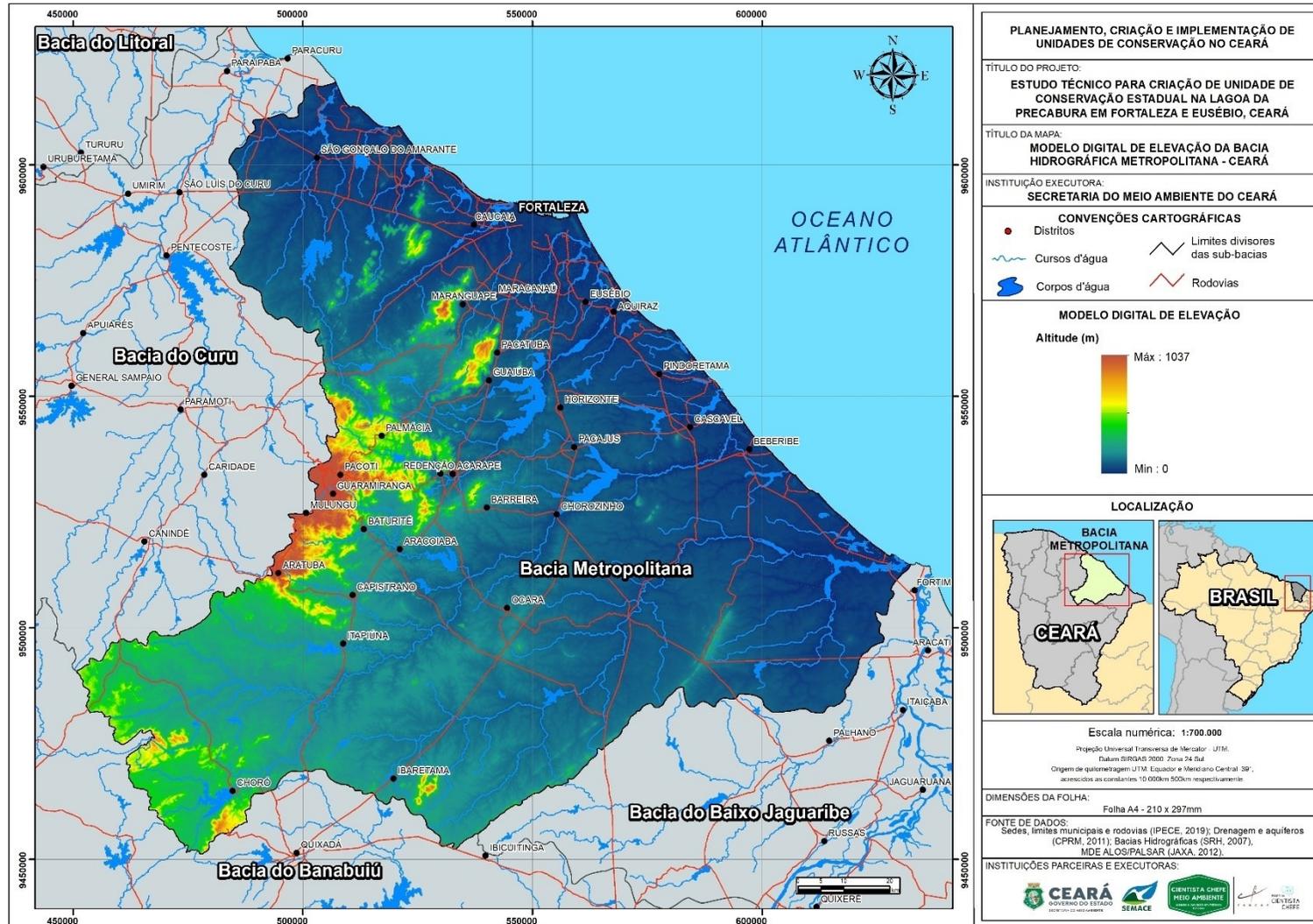


Figura 6 – Declividade da Bacia Metropolitana.

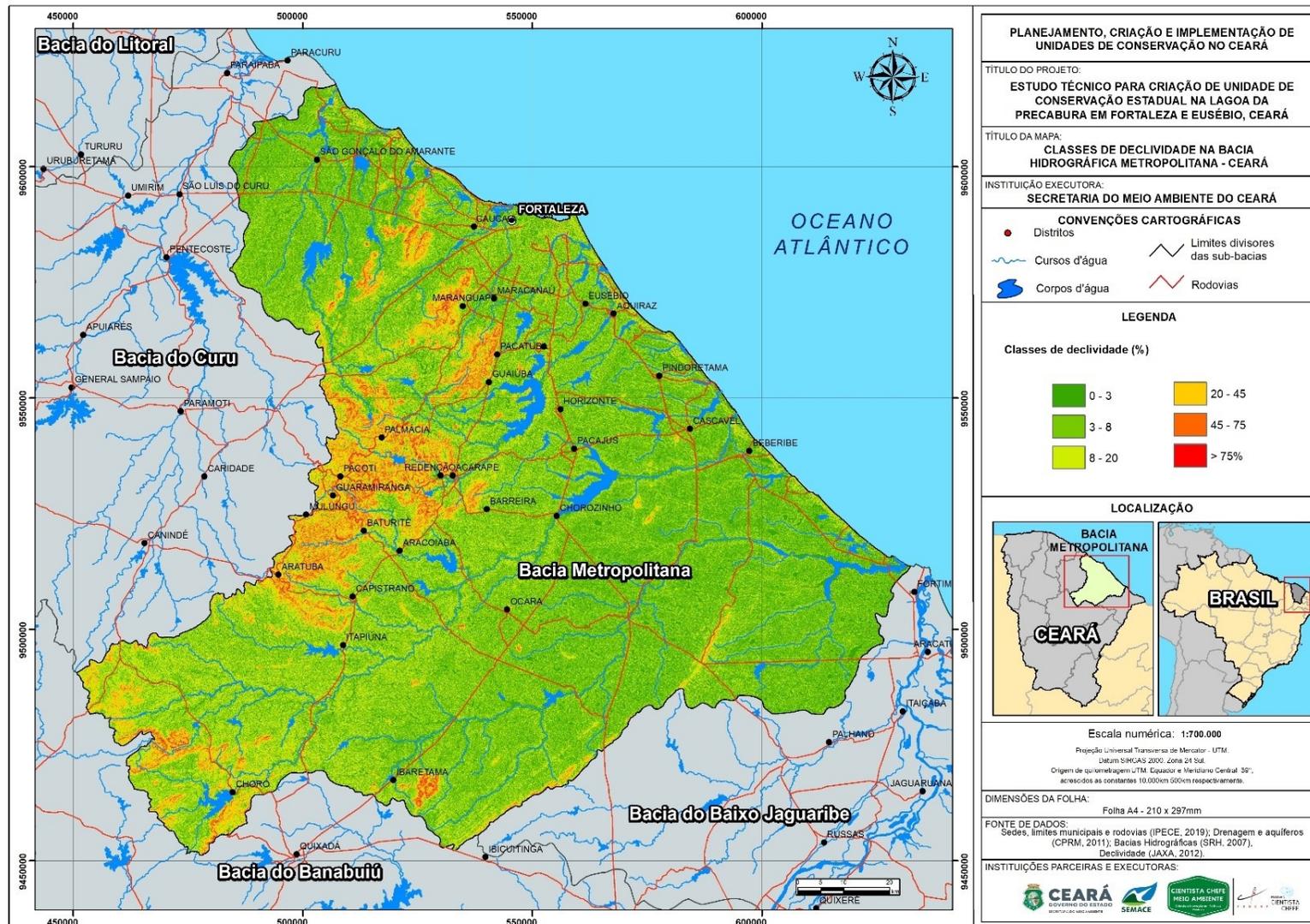
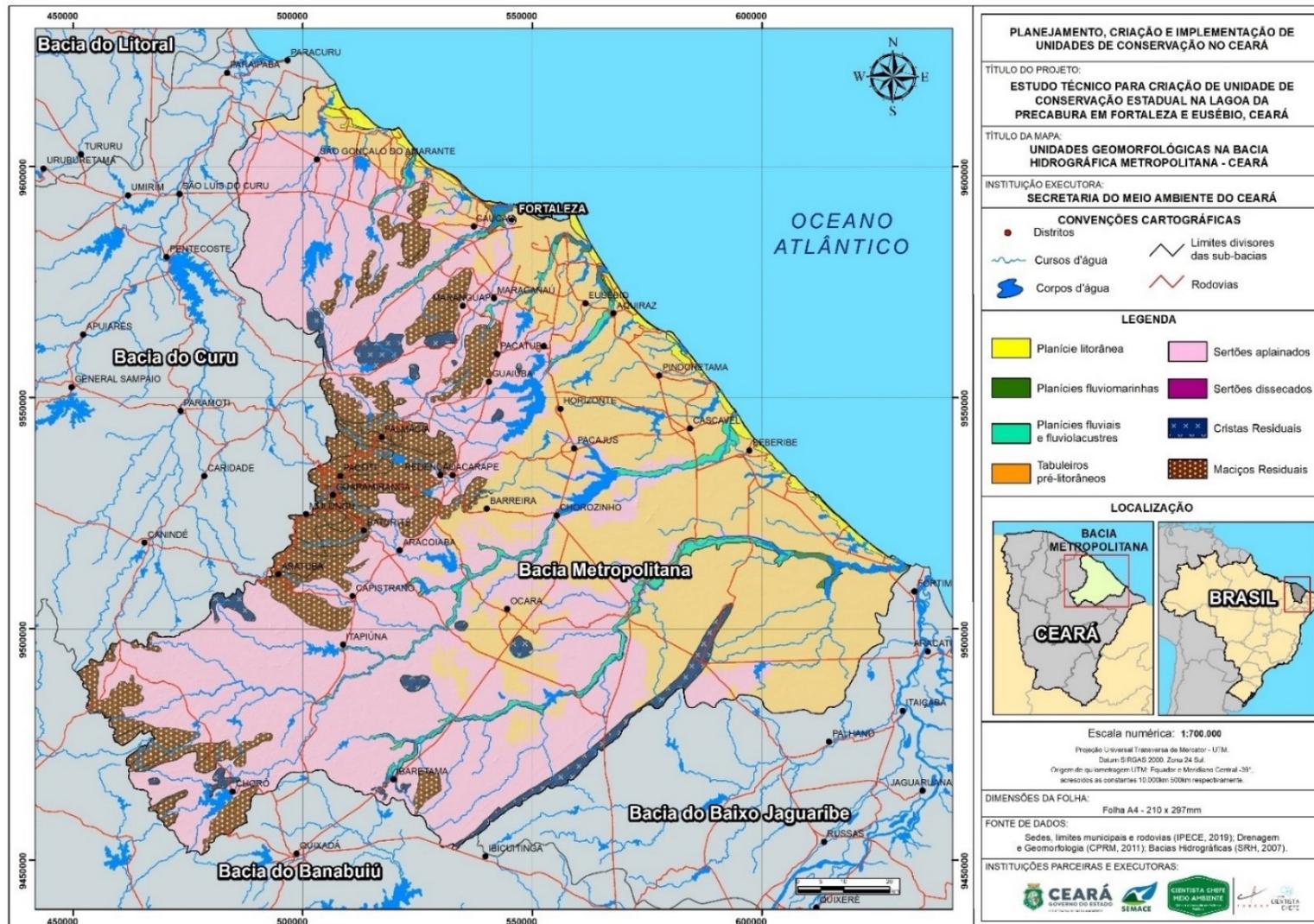


Figura 7 – Geomorfologia da Bacia Metropolitana.



#### 4.2. Diagnóstico Local

O diagnóstico local tomou como base a sub-bacia do Rio Cocó, onde o Rio Coaçu e a Lagoa da Precabura se inserem, desempenhando importante função ambiental na porção leste desse território hídrico.

O rio Coaçu é o principal afluente do rio Cocó e integra as bacias metropolitanas que, segundo os dados da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, representam 16 bacias independentes sendo os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçu os mais importantes hidrologicamente.

De acordo com o Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas (2009), o sistema Cocó/Coaçu possui uma vegetação arbórea intercalada com um adensamento urbano consolidado, principalmente, na margem que percorre os limites da cidade de Fortaleza. As áreas antropizadas se concentram na região do alto curso do rio Coaçu.

Em consequência do crescimento ocupacional da própria expansão das cidades, estes sistemas hidrológicos contribuem para a ocorrência de situações intempéries, como os alagamentos, nos períodos de quadra chuvosa. Conforme Freires et al. (2014) estas adversidades são comuns na bacia do rio Cocó onde observa-se que, quando ocorrem chuvas excessivas, são provocadas enchentes e graves transtornos na região.

Sobre a bacia do rio Coaçu, Lima (2016) se refere, “No que diz respeito à sua rede de drenagem, bem como os sistemas e subsistemas ambientais que a integram estes têm sido alterados pela intensa ocupação e pelo uso inadequado” o qual incentivou uma “aceleração da ocupação e valorização do espaço da bacia”.

Diante dessas problemáticas, foi registrado no Caderno Regional de Bacias Metropolitanas (2009), um interesse dos municípios em dialogar a respeito destas questões hídricas. Destaca-se aqui o posicionamento do município de Eusébio que reivindicou e propôs estudar a situação das águas e integrá-las às ações da Área de Proteção Ambiental do Pacoti, inserindo neste contexto a Lagoa da Precabura.

De acordo com os cenários em estudo, a bacia hidrográfica do rio Coaçu abrange em sua maior porção os municípios de Eusébio e Fortaleza, mas também compreende ao sul o município de Itaitinga e ao sudeste o município de Aquiraz. O contexto geoambiental da bacia é definido por tabuleiros pré-litorâneos, planície flúvio-marinha, planície lacustre, planície flúvio-lacustre, dunas fixas e móveis.

Lima (2010), indica que a bacia do Coaçu “ocupa área total de 197,4 km<sup>2</sup>, correspondente a aproximadamente 5,2 % da área total da RMF, que possui 3.805,01 km<sup>2</sup>, e menos de 2 % de uma área de 20.120 km<sup>2</sup>, que corresponde à Zona Costeira do Ceará”. Este autor compartimenta a bacia com os limitantes “no extremo sul da Bacia, o canal principal determina a divisão intermunicipal de Eusébio e Aquiraz; na porção central, é divisor intermunicipal de Fortaleza e Eusébio, desde a Lagoa da Precabura até a confluência com as águas do riacho Carro Quebrado”. O riacho Carro Quebrado é apontado pelo autor como o principal afluente da rede de drenagem da bacia.

A Lagoa da Precabura faz parte do sistema da bacia hidrográfica do rio Coaçu, constituindo-se como um corpo hídrico relevante para a captação de água advindo deste sistema. Segundo Júnior e Cavalcante (2000), a Lagoa da Precabura possui uma extensão aproximada de quatro quilômetros (4 km) e uma largura de 750 metros.

A Precabura é considerada junto à Lagoa de Sapiranga como um complexo hídrico que abrange os municípios de Eusébio e Fortaleza. Ainda possui em suas margens um remanescente de vegetação natural, contudo, modificada pela ação antrópica.

#### **4.2.1. Caracterização ambiental da Lagoa da Precabura**

A Lagoa da Precabura é um corpo hídrico que é compartimentado administrativamente pelos limites municipais de Fortaleza, a oeste, e Eusébio, a leste. Este corpo hídrico faz parte da bacia hidrográfica do rio Coaçu também inserida nos municípios de Fortaleza e Eusébio, além de Itaitinga, Aquiraz e uma pequena porção de Pacatuba. A rede de drenagem dessa bacia escoia predominantemente sobre os tabuleiros pré-litorâneos e possui padrão de drenagem meandrante na medida em que se encontra com a planície fluviolacustre da Precabura (LIMA, 2014).

Fernandes (2013) destaca que a lagoa em estudo apresenta um espelho d'água de aproximadamente 5.920.000 m<sup>2</sup>, de caráter fisiográfico perene e intermitente. O aporte hídrico da lagoa é fornecido, principalmente, pelo rio Coaçu e contribuição pluvial. Nos períodos de estio é possível identificar uma redução considerável na dimensão do espelho d'água da Lagoa da Precabura, expondo em suas margens estruturas de fendas denominadas gretas de contração.

Na área de entorno da lagoa é observado um intenso processo de ocupação que tem repercutido no acelerado parcelamento do solo, loteamentos e arruamentos. As rodovias CE-040, situada próxima a Av. Estrada do Fio, na porção centro-leste de Aquiraz, a BR-116 localizada na porção oeste do município, e a recém-inaugurada CE-010, promovem ligação da rede urbana metropolitana e facilitam o acesso direto da capital ao município de Eusébio, difundindo ainda mais os investimentos do setor imobiliário formal e informal.

É importante ressaltar que o aumento da especulação imobiliária tem intensificado a supressão de Áreas de Preservação Permanente (APPs) da lagoa e de outros sistemas ambientais associados. Outro aspecto que repercute na qualidade dos sistemas ambientais da área é a carência de infraestrutura de esgotamento sanitário, o que resulta em impactos negativos diretos no corpo hídrico. Estes impactos interferem tanto na vida aquática destes sistemas hídricos, assim como também influenciam no uso pelas comunidades. Assim, pode-se destacar a contaminação de mananciais através do aumento de substâncias poluidoras nas águas, proliferação de doenças transmitidas pelo pescado contaminado ou mesmo a redução dos recursos pesqueiros.

Aguiar (2009) indica que, devido a relação de fatores naturais, ocorre, hoje, uma diminuição do potencial hidrológico da lagoa em estudo, intensificado pelas ações antrópicas como retirada da mata ciliar; impermeabilização dos espaços nas margens; lançamento de lixo e esgoto na lagoa; assoreamento; compactação do solo; dentre outros. Além disso, a expansão da urbanização é um grave elemento condicionante, responsável pelo incremento no nível de poluição da Lagoa da Precabura, bem como da bacia do rio Coaçu. A análise química realizada por Fernandes (2013) em 13 pontos distribuídos pelo corpo hídrico, identificou taxas elevadas de teor de amônia nas amostras, sendo os valores registrados superiores ao máximo permitido pela resolução do Conama Nº 357/2005. Este cenário está correlacionado ao lançamento de efluentes domésticos e/ou industriais próximos à Lagoa da Precabura (FERNANDES, 2013).

O relatório técnico 11/2018 CEDIB/COBIO identificou esgotos clandestinos que são lançados diretamente na Lagoa da Precabura. Além disso, foram identificados trechos nas margens do corpo hídrico que foram alterados para práticas de atividades de subsistência. Estas intervenções podem promover a saturação da

capacidade de suporte ambiental a impactos cumulativos, influenciando, dentre outros recursos, na redução e diversidade de peixes.

Ao contextualizar a situação das lagoas costeiras frente ao processo de urbanização, Claudino-Sales (2005), afirma que a incorporação de novas áreas aos espaços urbanos provoca o soterramento das lagoas em troca do parcelamento do solo. As lagoas que ainda resistem a este processo apresentam um estágio intensamente degradado.

Este cenário é resultado, principalmente, advindo da poluição hídrica através da ausência de um sistema de saneamento apropriado, a inadequada ocupação das margens desses corpos hídricos e o próprio descarte inadequado de resíduos. Lima (2016) afirma que as lagoas das regiões periféricas de Fortaleza, como é o caso da Lagoa da Precabura, ainda constituem importantes áreas verdes e oferecem grandes possibilidades de recuperação da qualidade das águas, conservação e reintrodução da fauna e flora silvestres.

Conclui-se que a Lagoa da Precabura sofre um processo análogo a outras lagoas costeiras que estão sofrendo com a expansão da urbanização, onde predomina um processo irregular destas ocupações, onde desconsideram, principalmente, as determinações das Áreas de Preservação Permanente – APP.

#### **4.2.2. Meio Físico**

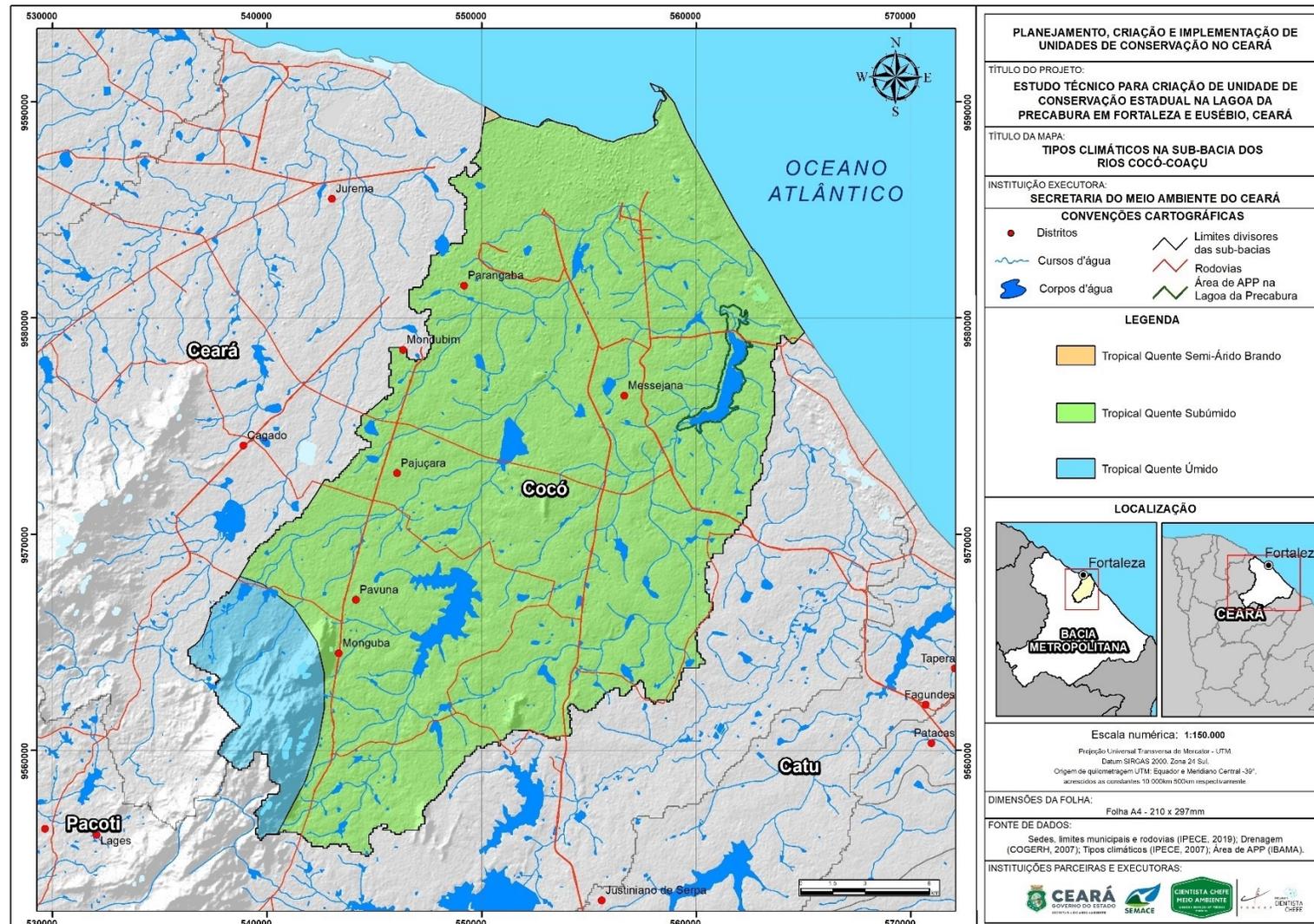
Nesse tópico encontra-se a descrição do arcabouço físico para a área de estudo, especificamente o clima, geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos.

##### **4.2.2.1. Clima**

Esse tópico se propõe a descrever o que rege a grande variabilidade na precipitação na área de estudo. Com base em Júnior (2018), são os sistemas atmosféricos causadores de chuva e a dinâmica das massas de ar, que provocam instabilidade e estabilidade para o tempo, respectivamente.

A dinâmica anual destes fenômenos controla a distribuição temporal das chuvas durante o ano, influenciando nas condições chuvosas e secas verificadas (JÚNIOR, 2018). O autor, ainda caracteriza os principais fenômenos causadores de chuvas para a região nordeste, em específico o estado do Ceará e o município de Fortaleza. A Figura 8 traz em específico a distribuição climática para a sub-bacia dos rios Cocó/Coaçu.

Figura 8 – Mapa dos tipos climáticos da sub-bacia dos Rios Cocó/Coaçu.



O caráter seco do Nordeste brasileiro, de maneira geral, tem associação ao domínio do centro de ação do Atlântico (Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul/ASAS), que no estado do Ceará é responsável pela mEa (massas de ar Equatorial). Nimer (1989), destaca que somente no primeiro semestre do ano, entre o verão e o outono, há uma entrada de nuvens convectivas responsáveis pela precipitação, que provocam o afastamento do centro de ação.

Segundo Soares (2015), em toda a região Nordeste “destaca-se uma forte influência do centro de ação do Atlântico, responsável pela gênese das massas de ar Equatorial (mEa) e Tropical atlântica (mTa), que atuam no período de estabilidade das condições de tempo para a região”. Em Fortaleza, especificamente, há uma atuação direta da mEa, que se diferencia da mTa a partir da direção de deslocamento.

Em relação aos sistemas atmosféricos causadores de precipitação, é possível destacar a Zona de Convergência Inter Tropical (ZCIT), como o principal responsável pelos maiores volumes de precipitação no período chuvoso do município de Fortaleza. De acordo com Xavier (2000), a ZCIT é uma banda nebulosa formada devido a "pseudotensão do vento", fenômeno este caracterizado pela convergência dos ventos alísios de nordeste e dos ventos alísios de sudeste.

Por ser um sistema convectivo, a ZCIT segue o equador térmico, esse deslocamento ocorre de maneira sazonal, de acordo com as regiões que concentrem Temperatura de Superfície do Mar (TSM) mais aquecida, estando mais ao norte (cerca de 14° de latitude norte) no segundo semestre do ano, e ao sul do equador (cerca de 6° de latitude sul) no primeiro semestre.

A ZCIT é considerada o principal sistema de chuvas para a região Nordeste, e sua posição influi diretamente no papel positivo das chuvas para o estado do Ceará, atuando nos meses de fevereiro, março, abril e maio, concomitante à quadra chuvosa para o município de Fortaleza, sendo os meses de março e abril mais representativos.

Os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs), são sistemas atmosféricos que contribuem para precipitações significativas no município de Fortaleza, sendo predominantemente verificados na pré-estação chuvosa, principalmente no mês de janeiro, mas é possível identificar sua atuação em dezembro e fevereiro.

Os VCANs são definidos como sistemas de baixa pressão fechados, que se formam na alta troposfera (GAN; KOUSKY, 1986). Ferreira e Mello (2005), apontam os vórtices, como provocadores de chuvas em sua zona periférica, devido apresentar intensa atividade convectiva, contribuindo para a formação de nuvens e conseqüentemente precipitação, havendo subsidência de ar em seu núcleo, sem formação de nuvens, resultando em totais pluviométricos mais reduzidos.

As Ondas de Leste (OL) ou Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), são ondas que se deslocam acompanhando os ventos alísios de leste para o oeste. No Atlântico Sul, estes distúrbios se deslocam desde a costa da África até o litoral leste brasileiro. Entende-se que os DOL são “o principal sistema atmosférico provocador de chuva do litoral leste do Nordeste do Brasil, no período de maio a agosto” (ALVES et al., 2004)

No período junho, julho e agosto, estes sistemas quando intensificados na costa leste do NEB e as condições atmosféricas estão favoráveis, podem atingir também o estado do Ceará, mais precisamente as regiões centro-sul, Jaguaribana e litoral de Fortaleza, causando chuvas significativas acompanhadas de muitas descargas elétricas e rajadas de ventos fortes (BARBIERI, 2015)

Soares (2015) afirma que as Linhas de Instabilidade (LI) atuam, principalmente no verão, podendo ser influenciadas diretamente pela ação da ZCIT. Ferreira e Mello (2005) afirma que as Linhas de Instabilidade são bandas convectivas que tem origem devido as diferenças de temperaturas entre oceano e continente, sendo que, essas linhas podem estar intimamente associadas à brisa marítima.

Na região de Fortaleza, o máximo de precipitação deste sistema ocorre entre a noite e o amanhecer, devido à costa côncava do norte do Nordeste brasileiro. Nessa região, o vento de sudeste em baixos níveis que sopra do continente para o oceano, acopla-se a brisa terrestre, formando assim convergência e uma linha de nuvens cumulonimbus (BRABIERI, 2015).

As regiões de altitude mais elevada como a Serra da Ibiapaba, o Cariri, a Chapada do Apodi, e toda a faixa litorânea onde se localiza o município de Fortaleza, são áreas mais propícias a formação de Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), apresentaram frequências relativamente altas de ocorrência de CCM.

Silva Dias (1996), define os CCMs como um conjunto de nuvens cumulonimbus frias e espessas que apresentam forma circular e desenvolvimento vertical acentuado, num intervalo de tempo relativamente curto, entre 6 e 12 horas, associando-se a eventos com precipitação intensa e fortes rajadas de vento.

Percebe-se que, os fenômenos atmosféricos de escala global/regional, contribuem de maneira direta na precipitação do município de Fortaleza, gerando um dinamismo e variabilidade interanual e mensal elevada. Outro fator a se considerar para a grande variabilidade pluviométrica da região, são os fenômenos oceânicos, tanto no Oceano Atlântico, como no Oceano Pacífico, como afirma Barbieri (2015, p. 99), a “variabilidade pluviométrica interanual do Nordeste Brasileiro, está diretamente influenciada pelas características termodinâmicas dos Oceanos Pacífico e Atlântico Equatoriais”.

Pode-se observar que, as anomalias da Temperatura de Superfície do Mar (TSM), estão estritamente correlacionadas com as condições de seca para o Nordeste Brasileiro, onde está o lócus desta pesquisa. As investigações sobre estes fenômenos climático-oceânicos, é denominada como El Niño Oscilação Sul (ENOS), que tem o objetivo de identificar as alterações dos padrões habituais de TSM e dos ventos na região do Pacífico Equatorial (CPTEC, 2014).

O fenômeno El Niño, é caracterizado pela anomalia crescente da TSM do Oceano Pacífico Equatorial, sendo que, nos anos de El Niño, ocorre uma mudança nos padrões gerais de circulação da atmosfera, gerando movimento descendente de ar sobre a América do Sul, especificamente na Região Nordeste Brasileira, inibindo a convecção do ar e conseqüentemente a formação de nuvens de chuva.

Em anos de La Niña, ou seja, quando as águas do pacífico oeste apresentam temperaturas mais baixas, as alterações apresentam-se contrárias às apresentadas pelo El Niño, gerando ascendência de ar e por conseqüência formação de nuvens com potencial convectivo sobre a América do Sul, contribuindo para um desvio positivo no que se trata de precipitação pluviométrica.

Além da análise dos efeitos do ENOS, é necessário compreender sua integração com outros fenômenos climático-oceânicos, relacionados às anomalias de TSM no Atlântico Tropical, também conhecido como efeito Dipolo do Atlântico ou Gradiente Inter-hemisférico ou meridional da temperatura da superfície do mar (GRADM) (ANDREOLI; KAYANO, 2007).

Segundo Ferreira e Mello (2005) o Dipolo do Atlântico é a diferença entre as temperaturas anômalas da TSM no Oceano Atlântico Norte e Oceano Atlântico Sul. Quando o dipolo é positivo, a anomalia da TSM do Atlântico Norte é positiva, desfavorecendo a precipitação no Nordeste Brasileiro, principalmente, quando associada ao El Niño. Quando o dipolo é negativo, a anomalia da TSM do Atlântico Sul é positiva e a do Norte é negativa, favorecendo a precipitação no Nordeste do Brasil, especialmente quando associada ao ENOS em fase negativa. Segundo Souza et al. (1998), essa concepção em torno do GRADM, influência de maneira direta a precipitação sobre o Nordeste, já que, interfere na intensidade e posição da ZCIT.

Estes fenômenos não tratam apenas de uma variação local, são efeitos constituídos por Inter relações em escala global, influenciando de maneira direta ou indireta, diversas regiões e ecossistemas. Em relação ao clima, observa-se que sua interferência ocorre principalmente, na circulação atmosférica regional, responsável pelo comportamento dos sistemas atmosféricos.

Para a caracterização das variáveis climáticas as informações a seguir foram elaborados a partir das médias dos elementos meteorológicos, em uma série de dados que corresponde a uma série histórica (30 anos), correspondendo aos anos de 1991 até 2020.

Os dados climáticos foram captados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) para as médias pluviométricas, com os valores extraídos da Estação Meteorológica 364 - Messejana (coordenadas UTM 9.576.225,29 N e 557.954,12 E) e complementados pelos dados da Estação 311 - Fundação Maria Nilva Alves (coordenadas UTM 9.580.940,19 N e 560.335,04 E), ambas localizadas nas proximidades da Lagoa da Precabura.

Os valores de temperatura, velocidade e direção dos ventos, umidade, nebulosidade e balanço hídrico foram refinados a partir do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a estação 82397 – Fortaleza, dada a disponibilidade dos dados.

As médias pluviométricas anuais no recorte temporal de 30 anos (1991 – 2020) que permitem a interpretação do comportamento das precipitações em um passado recente e a elaboração de possíveis tendências posteriores, possibilitando o planejamento à antecipação de eventos climáticos.

A Tabela 1 traz a média anual ao longo dos últimos 30 anos captados em dois postos pluviométricos da FUNCEME mais próximos da Lagoa da Precabura.

Tabela 1 – Médias pluviométricas anuais no período de 1991 – 2020 em Fortaleza.

<b>MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS</b>					
<b>Ano</b>	<i>Média (mm)</i>	<b>Ano</b>	<i>Média (mm)</i>	<b>ANO</b>	<i>Média (mm)</i>
1991	923	2001	1.648,8	2011	1.887,1
1992	892,3	2002	1.642,5	2012	934,4
1993*	<i>s.i</i>	2003	1.455	2013	559,8
1994*	<i>s.i</i>	2004	1.603	2014	1.038,2
1995*	<i>s.i</i>	2005	878,7	2015	1.073,9
1996	515,7	2006	955,6	2016	1.248,7
1997	790,2	2007	1.385,2	2017	1.254,6
1998	961,2	2008	1.339,6	2018	1.341,5
1999	1.317,2	2009	2.106,7	2019	1.993,8
2000	1.922	2010	517,4	2020	1.829,9
<b>Média Decadal</b>	1.045,94	<b>Média Decadal</b>	1.353,25	<b>Média Decadal</b>	1.316,19
<b>Média dos 30 anos</b>			1.259,85 mm		

\*Anos sem informação na base de dados oficial da Funceme.

A média anual foi de 1.259,85 mm para os postos pluviométricos analisados. O ano de 1996 apresentou menor precipitação com 515,7 mm, enquanto 2009 contabilizou o maior acúmulo com 2.106,7 mm. Dessa forma, os anos 2000 apresentaram a maior média decadal com 1.353,25 mm. Análises posteriores de climograma e balanço hídrico tomaram como base os anos extremos de 1996 e 2009.

Em análises ainda voltadas à série história, a Tabela 2 traz a precipitação média mensal para os anos analisados permitindo interpretações acerca da quadra chuvosa e seus valores.

Tabela 2 – Médias pluviométricas mensais no período de 1991 – 2020 para Fortaleza.

<b>MÉDIAS PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS</b>											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
141,22	152,51	302,02	319,72	182,55	86,21	51,72	11,23	8,68	2,23	4,58	16,36

A quadra chuvosa se refere aos meses de fevereiro, março, abril e maio, que representam o maior volume de precipitação ao longo do ano para o estado do Ceará. Na série analisada de 1991 – 2020, a quadra chuvosa contabilizou uma média de 956,8 mm, sendo responsável por 74,80% das precipitações ao longo do ano.

Os dados climáticos estudados apresentam ainda o mês de abril com maior média de precipitação contabilizando 319,72 mm, seguido por março com 302,02 mm. Sendo esses, respectivamente, o terceiro e segundo mês da quadra chuvosa, responsáveis por 64,98% das chuvas nos meses de maior precipitação. A interpretação desses valores se faz necessária na etapa de gerenciamento e implementação dos variados usos que ocorrem ao longo do corpo hídrico.

Em relação à temperatura, a área de estudo encontra-se localizada em região equatorial com latitudes médias de 3°, o que ocasiona, devido a forte incidência de radiação solar durante todo o ano (pouca variação), temperaturas elevadas durante todo o ano (JÚNIOR, 2018).

De modo geral, Fortaleza apresenta baixa amplitude térmica anual e interanual, devido a sua localização geográfica (latitudinal e costeira).

A proximidade com o Oceano Atlântico provoca a baixa variabilidade térmica diária, já que, o mar apresenta-se como um importante regulador térmico, devido às intensas trocas de calor latente, e aos processos físicos de troca de estado da água, calor esse que, é trazido para o continente através dos ventos, servindo como um regulador das temperaturas na superfície terrestre.

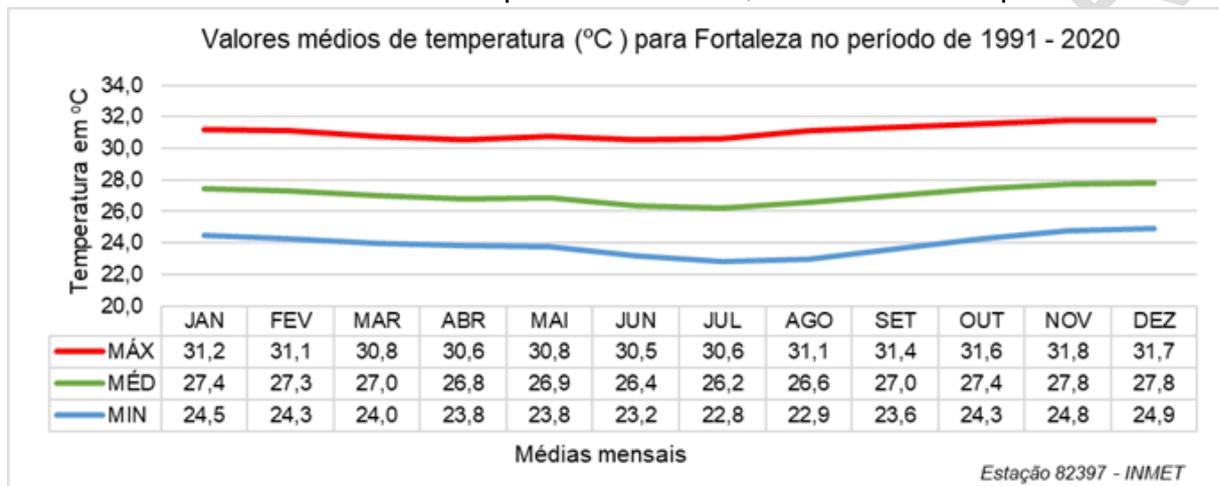
Além de sua influência nas temperaturas médias, o oceano está intimamente ligado aos altos valores de umidade relativa, devido às taxas de evaporação elevada nas regiões equatoriais. Por estar localizado em região equatorial, com alta e constante incidência de radiação solar (por se localizar na faixa tropical), o município de Fortaleza apresenta pouca variação intra-anual e interanual de temperatura, com temperaturas médias de 26°C a 28°C (IPECE, 2016).

As médias máximas acontecem em dezembro, com 27,8°C, enquanto que a média mais baixa em julho, com 26,3° C. A amplitude mensal é de 1,5° C, explicada principalmente pela sua localização em baixas latitudes e pela proximidade do

oceano. O trimestre mais quente corresponde ao final da primavera e verão do Hemisfério Sul (Nov a Jan), enquanto o trimestre mais frio corresponde ao inverno do Hemisfério Sul (junho, julho e agosto).

Os valores médios de temperatura foram analisados com base no banco de dados do INMET para a estação de Fortaleza. O Gráfico 1 traz o padrão da temperatura máxima, média e mínima na série história dos últimos 30 anos expressa em graus Celsius (°C).

Gráfico 1 – Valores médios de temperatura máxima, média e mínima para Fortaleza.



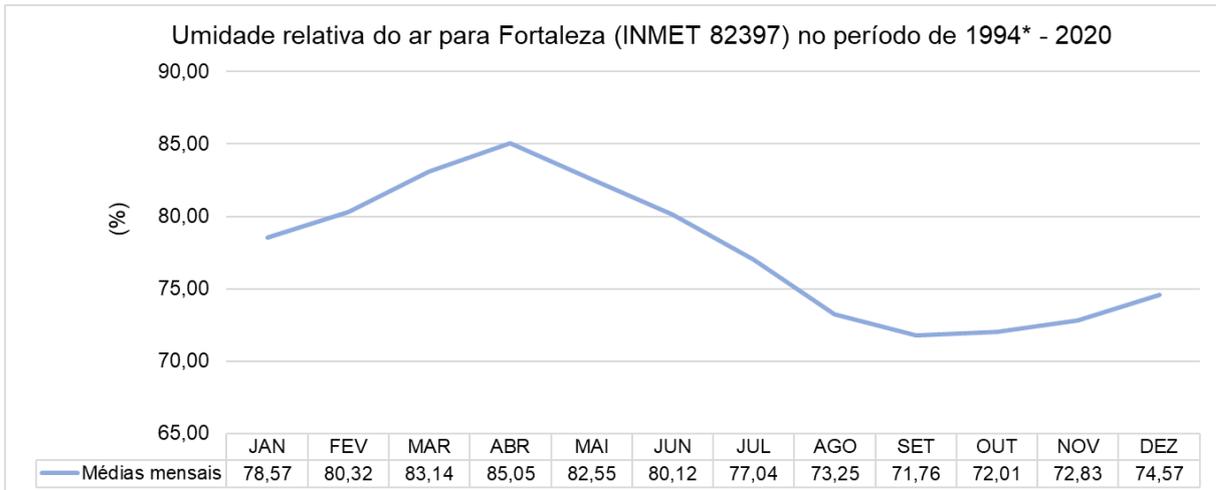
Os meses de novembro e dezembro se apresentam, historicamente, como os mais quentes, alcançando os maiores valores de temperatura com 31,8° C e 31,7° respectivamente. Os meses que registraram as menores médias de foram julho com 22,8 °C e agosto com 22,9 °C.

Assim, os valores médios destacam novembro e dezembro como os meses de média mais alta, alcançando 27,8 °C e julho com menor média de temperatura, marcando 26,2 °C.

A umidade relativa apresenta valores bastante elevados na cidade de Fortaleza, sendo que os valores mais baixos correspondem ao mês de setembro, enquanto o mês de maior umidade é abril (mês mais chuvoso).

Observa-se que a umidade guarda uma relação direta com a precipitação, cujos percentuais são mais elevados no período chuvoso, enquanto os percentuais mais baixos no período seco.

Gráfico 2 – Valores médios de umidade relativa do ar para Fortaleza.

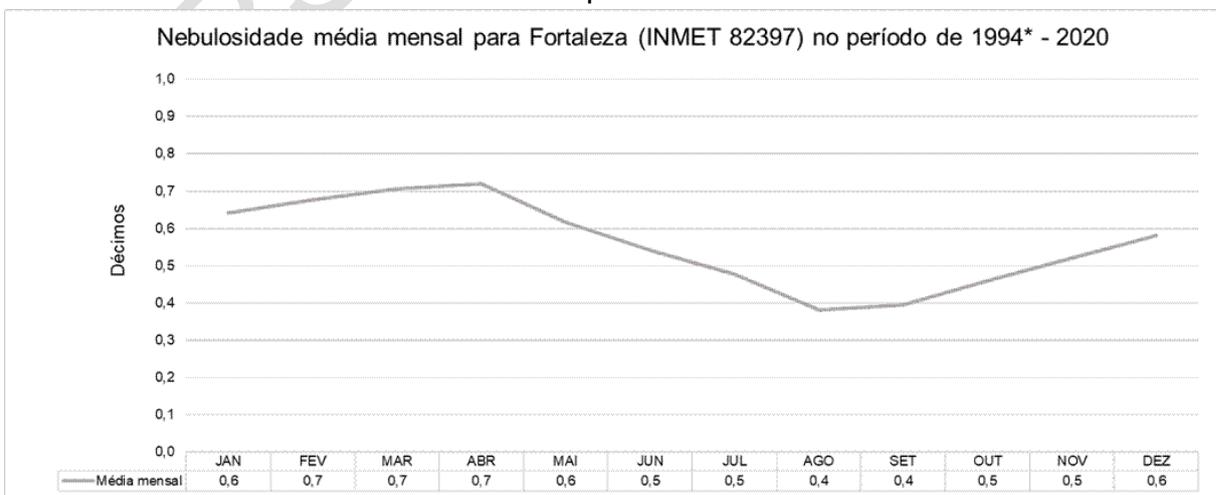


\*Série história de umidade relativa disponível a partir do ano de 1994, na estação do INMET 82397.

As umidades relativas altas em todos os meses do ano são explicadas por Fortaleza estar localizada junto ao mar, conferindo elevadas taxas de evaporação durante o ano todo e umidades mais elevadas. Contudo, os meses com os valores mais elevados, abril e março, são também os que apresentam maiores precipitações.

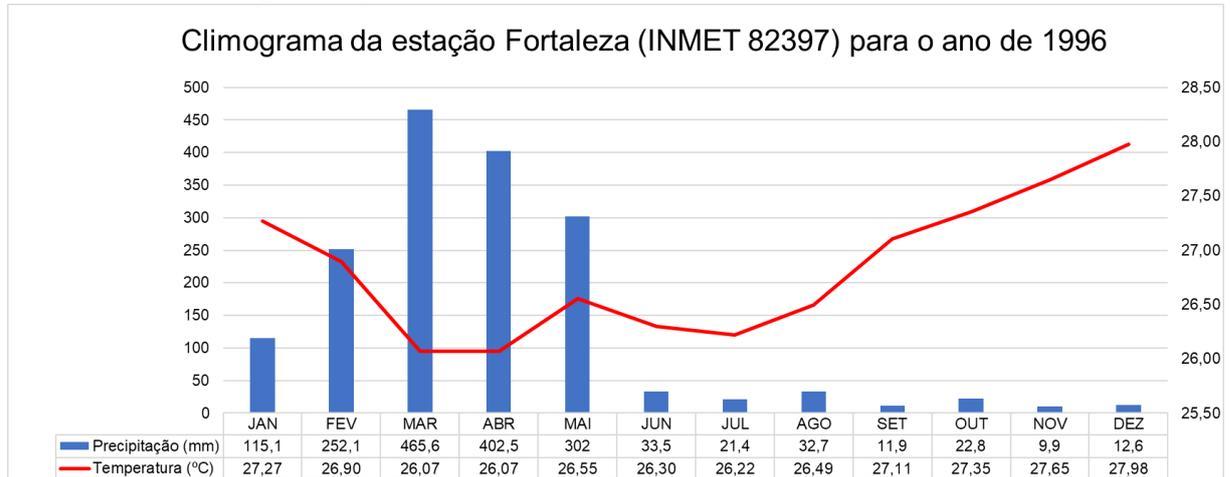
A nebulosidade é indicada em oitavos ou décimos de céu encoberto, devendo-se esclarecer qual das duas escalas está sendo usada, neste caso em particular usa-se em décimos. Nebulosidade de 5/10 (cinco décimos) ou 0,5 corresponde à metade da abóbada celeste encoberta. O valor zero indica que nenhuma nuvem foi detecta no momento da observação e 1 (10/10) representa a totalidade da abóbada encoberta.

Gráfico 3 – Nebulosidade média mensal para Fortaleza.



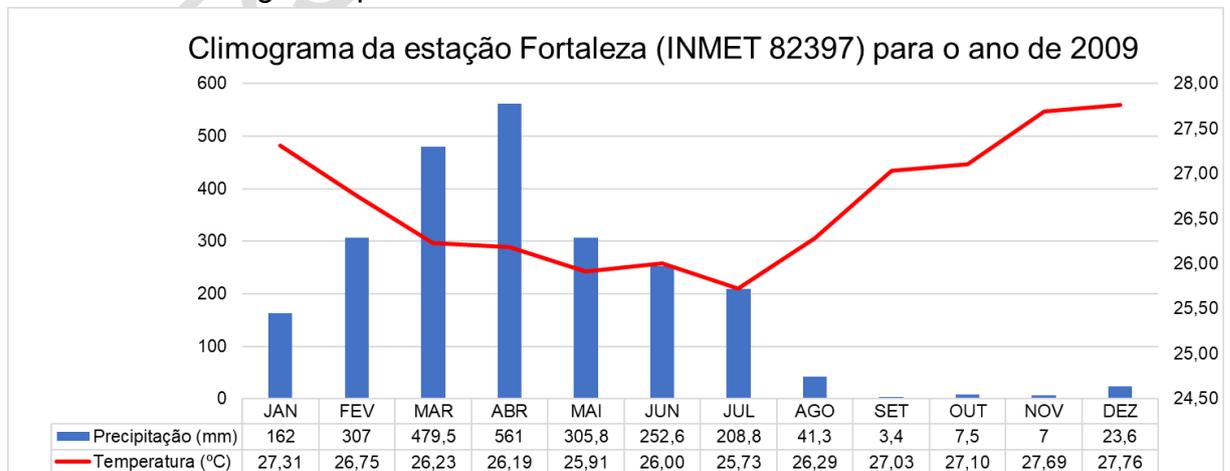
A nebulosidade mais intensa no primeiro semestre do ano, sobretudo entre fevereiro e maio, influenciada principalmente pela ZCIT, limita a incidência solar e influencia na temperatura como trazem os climogramas a seguir no Gráfico 4 e Gráfico 5.

Gráfico 4 – Climograma para Fortaleza em 1996



O ano de 1996 representa a menor precipitação na série histórica abordada. O climograma acima traz o comportamento e distribuição da temperatura face a precipitação na cidade de Fortaleza, especializado durante o ano de baixa precipitação. Observa-se que o mês de março apresentou maior concentração de chuvas e a menor média de temperatura ao longo do ano. Ao fim do período chuvoso, em maio, a temperatura tem um aumento abrupto se configurando mais elevada nos últimos meses do ano.

Gráfico 5 – Climograma para Fortaleza em 2009.

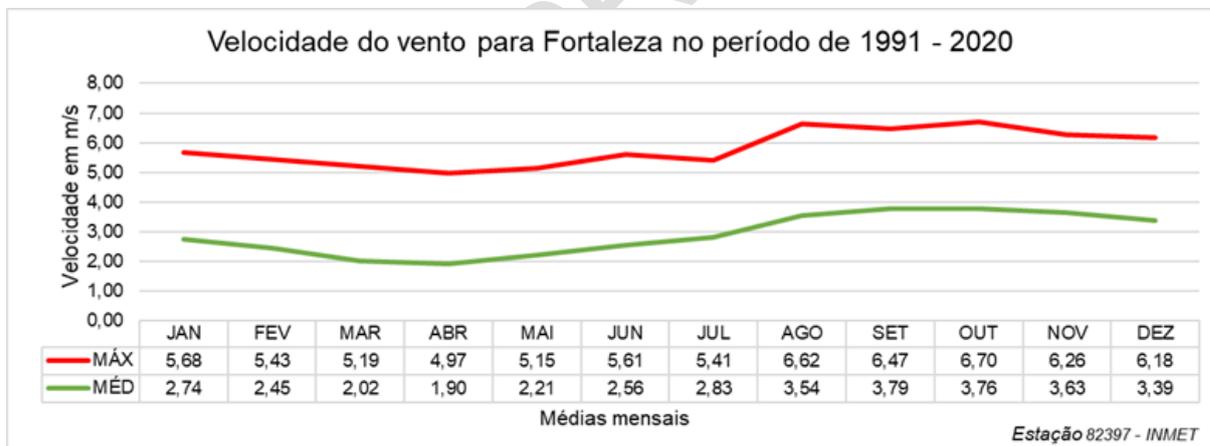


O ano de 2009 representa na série histórica, o ano com acúmulo acima da média de precipitação. Se configura como o ano de maior precipitação recente no estado do Ceará, responsável por eventos de inundações, intensos alagamentos e cotas elevadas nos corpos hídricos, a exemplo dos açudes, lagoas e rios.

No gráfico percebe-se que diferente do ano de 1996, o período de chuvas se estende até o mês de julho com precipitações continuadas que prologaram atipicamente o período chuvoso da região. A temperatura por sua vez, teve a média mínima durante o mês de julho, concentrando uma abrupta elevação ao longo dos últimos meses do ano, principalmente setembro, outubro e novembro.

A nebulosidade, umidade e temperatura são fatores que influenciam diretamente no comportamento dos ventos. Ao processo em que a nebulosidade permite a maior incidência do calor, a temperatura se eleva, a umidade diminui e o ar fica mais propício ao movimento, assim as maiores velocidades médias do vento são registradas nos meses em que ocorrem as maiores temperaturas, menores nebulosidades e precipitações.

Gráfico 6 – Valores médios de velocidade máxima e média dos ventos para Fortaleza.

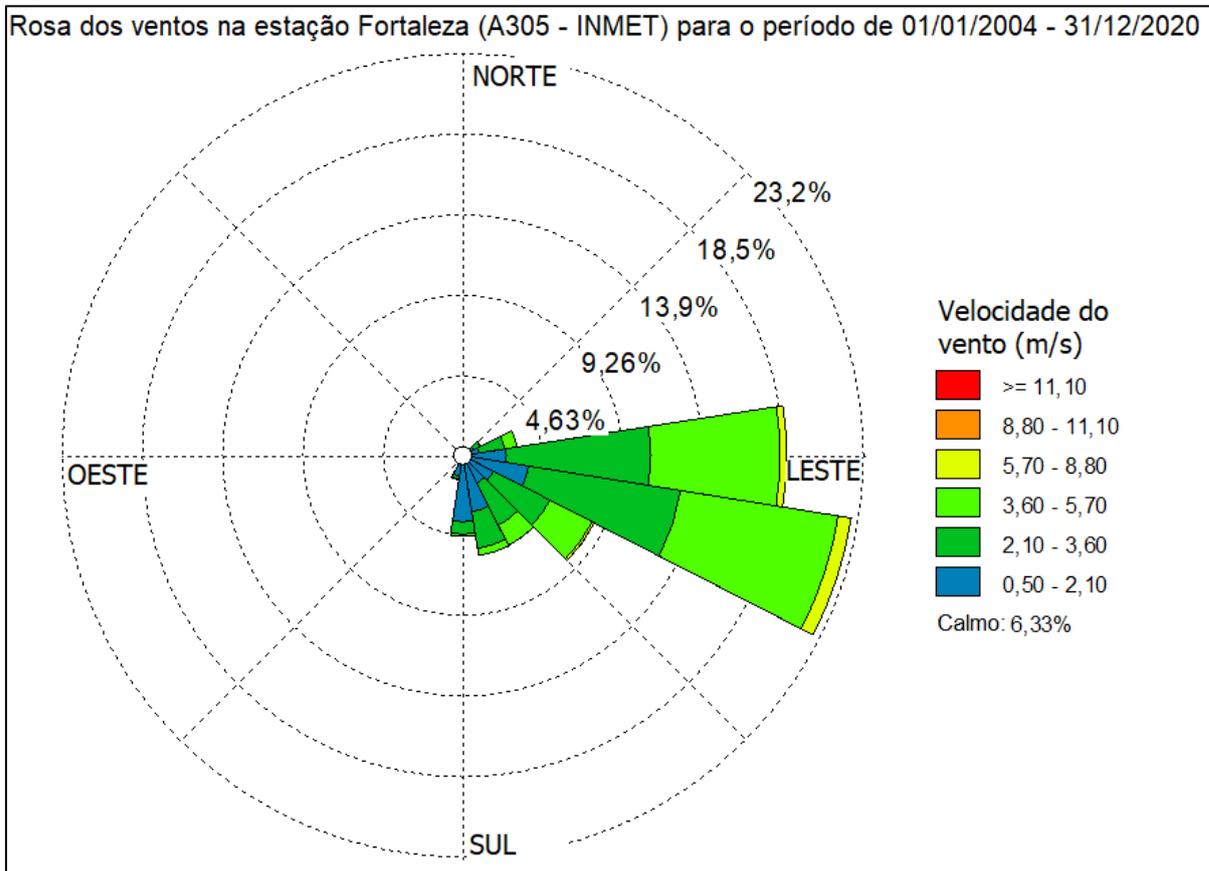


Compondo os dados climáticos, a velocidade do vento é também uma importante peça para o entendimento dos eventos atmosféricos e suas ocorrências ao longo do ano. Integrado as demais variáveis já descritas, as movimentações do ar apresentam intrínseca relação com os padrões climáticos distribuídos temporalmente nos meses.

Dessa forma, os meses com maiores médias máximas dos ventos para o posto Fortaleza, são respectivamente outubro, setembro e novembro. A Figura 9 traz a

rosa dos ventos com a direção e o Gráfico 7 apresenta a distribuição de frequência das classes de ventos para Fortaleza, no período de 2004 a 2020, dado a disponibilidade de dados na base do INMET.

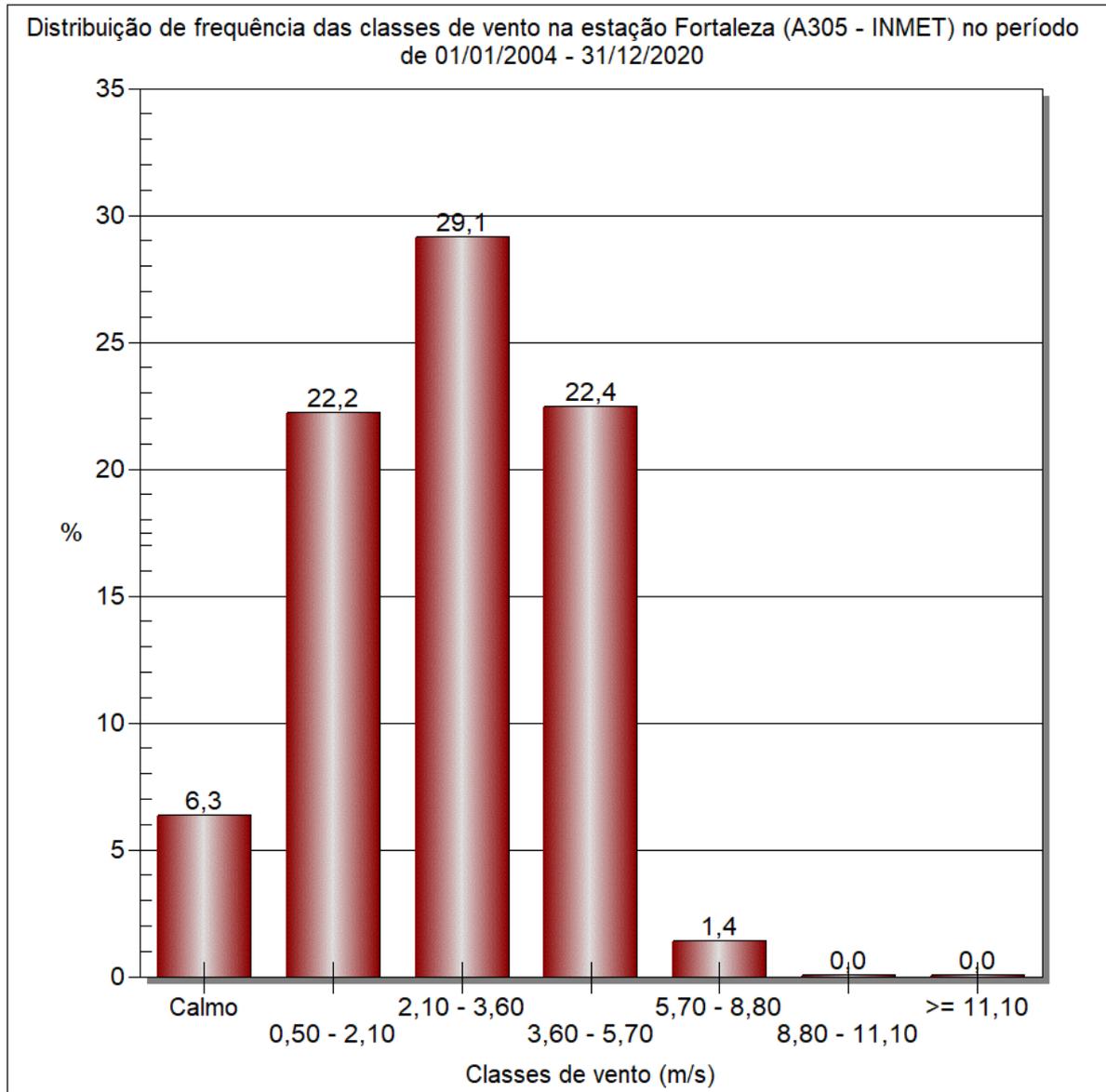
Figura 9 – Rosa dos ventos na estação Fortaleza.



A principal incidência dos ventos se dá no sentido Leste – Oeste, motivado pela configuração do litoral cearense, nessa direção predominam as classes de ventos mais fortes, a exemplo 2,10 m/s a 8,80 m/s. Os ventos mais calmos ocorrem com maior frequência na direção sul e sudeste, a depender dos fatores atmosféricos que influenciam essa variável. Das classes de vento, os valores entre 2,10 m/s e 3,60 m/s registra maior incidência com 29,1% das ocorrências no período analisado. Seguido por 3,60 m/s e 5,70 m/s com 22,4% dos registros.

Vale pontuar, que embora haja registros de ventos fortes, sua ocorrência não acontece em uma frequência mapeável. Ainda assim, a classe com os valores de 5,70 m/s e 8,80 m/s, registra menor ocorrência com 1,4% dos registros no período analisado. Essas informações se fazem necessárias para indicar, restringir e orientar o manejo de algumas atividades no entorno de ambientes com livre circulação de vento e propício a impactos oriundo de fortes rajadas.

Gráfico 7 – Distribuição de frequência das classes de vento.



#### 4.2.2.1.1. Balanço hídrico

O balanço hídrico é um método climatológico, bastante prático e racional, introduzido por Thornthwaite e Mather (1955) para a quantificação e estudo em bases realistas do fator hídrico. Baseia-se no cotejo contábil dos valores mensais da precipitação pluvial com os correspondentes da evapotranspiração potencial, ou seja, da precipitação teoricamente necessária na região considerada.

Além de quantificar a chuva teoricamente necessária, elemento indispensável no cotejo com a chuva real para levantamento hídrico, a evapotranspiração potencial é também um indicador eficiente do fator térmico. O balanço hídrico pode ser

empregado na definição das disponibilidades térmicas utilizadas nos trabalhos de zoneamento climático da aptidão agrícola, o planejamento agrícola (áreas aptas, época mais favorável de semeadura, sistema de cultivo, etc), baseado no zoneamento agroclimático e na caracterização dos períodos secos/úmidos.

Enquanto os valores da temperatura são expressos em graus, simples índices termométricos, a evapotranspiração potencial é dada em milímetros de evaporação equivalente a uma umidade física, quantitativa.

Para o entendimento das variáveis abordadas no método aplicado, se faz necessário o entendimento de alguns conceitos chaves, sendo eles: o Excedente hídrico (EXC), entendido como sendo a água do solo acima da capacidade de retenção; a Deficiência hídrica (DEF), enquanto a água que deixa de ser evapotranspirada pela falta de umidade no solo, corresponde à quantificação da seca; a Retirada hídrica (RET), sendo a água retirada do solo através da evapotranspiração, quando esta excede a precipitação pluvial; a Reposição hídrica (REP), na condição de água reposta no solo até a capacidade máxima de retenção, quando a chuva excede a evapotranspiração potencial.

O balanço hídrico nada mais é do que o compute das entradas e saídas de água de um sistema (SENTELHAS; ANGELOCCI, 2012). A chuva representa a principal entrada de água em um sistema, ao passo que a contribuição do orvalho só assume papel importante em regiões muito áridas, sendo assim desprezível.

Esses autores apontam que as entradas de água pela ascensão capilar também são muito pequenas e somente ocorrem em locais com lençol freático superficial e em períodos muito secos. Mesmo assim, a contribuição dessa variável é pequena, sendo também desprezível. Já os fluxos horizontais de água (escoamento superficial e escoamento subsuperficial), para áreas homogêneas, se compensam, portanto, anulando-se.

A evapotranspiração (ET) é a principal saída de água do sistema, especialmente nos períodos secos, ao passo que a drenagem profunda (DP) se constitui em outra via de saída de água do volume controle de solo nos períodos excessivamente chuvosos. Dessa forma, com base nos valores de precipitação, temperatura e capacidade de água disponível do solo (CAD), foram calculados os valores para os anos modelo da série climática analisada, sendo 1996 o ano seco de baixa precipitação e 2009 o ano de precipitação acima da média. A Tabela 3 e

Tabela 4 trazem os valores das variáveis descritas, para análise das condições climáticas do ano de 1996 e 2009.

Tabela 3 – Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica para Fortaleza em 1996.

Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica em mm para Fortaleza - 1996				
MÊS	EXC	DEF	RET	REP
Jan	0,00	-36,44	-0,03	0,00
Fev	0,00	0,00	0,00	118,51
Mar	328,97	0,00	0,00	6,41
Abr	277,58	0,00	0,00	0,00
Mai	164,65	0,00	0,00	0,00
Jun	0,00	-27,84	-66,00	0,00
Jul	0,00	-74,20	-34,22	0,00
Ago	0,00	-89,14	-13,92	0,00
Set	0,00	-125,58	-7,11	0,00
Out	0,00	-130,84	-2,47	0,00
Nov	0,00	-147,93	-0,90	0,00
Dez	0,00	-159,80	-0,28	0,00

Tabela 4 – Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica para Fortaleza em 2009.

Valores de excedente, deficiência, retirada e reposição hídrica em mm para Fortaleza - 2009				
MÊS	EXC	DEF	RET	REP
Jan	0,00	0,00	0,00	9,29
Fev	60,69	0,00	0,00	115,13
Mar	345,74	0,00	0,00	0,00
Abr	433,51	0,00	0,00	0,00
Mai	180,30	0,00	0,00	0,00
Jun	130,31	0,00	0,00	0,00
Jul	87,49	0,00	0,00	0,00
Ago	0,00	-26,28	-64,57	0,00
Set	0,00	-99,24	-40,71	0,00
Out	0,00	-129,91	-13,46	0,00
Nov	0,00	-148,33	-4,42	0,00
Dez	0,00	-142,85	-1,26	0,00

O Gráfico 8 e Gráfico 9 trazem os valores explícitos nas tabelas anteriores para os anos de 1996 e 2009. Indicando a distribuição da precipitação ao longo do ano e espacializando o comportamento da disponibilidade de água frente à precipitação e evapotranspiração. Como já demonstrado na análise individual das variáveis, a quadra chuvosa (fevereiro, março, abril e maio) para o ano de 1996, registra o único período do ano com a ocorrência de reposição e de excedente hídrico, sendo o

restante dos meses de retirada e déficit, caracterizando a má distribuição de chuvas do clima semiárido.

Contudo, fazendo a comparação dos anos modelo, temos em 2009 uma precipitação mais duradoura seguindo com excedente hídrico até o mês de julho, mais da metade do ano, configurando como atípico de precipitações acima da média. A relação entre a reposição e excedente depende diretamente de uma variável que determina a capacidade de retenção de água do solo. A CAD é a sigla de Capacidade de Água Disponível no solo.

Na prática a CAD do solo é o máximo de água que o solo pode reter levando em conta suas características físicas. Isso significa que cada tipo e textura de solo possuem CADs diferentes. Com base em Ceará (2001), a CAD para a área de estudo varia entre 120 e 130mm, sendo fixada em 125mm no estudo atual.

Gráfico 8 – Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica para Fortaleza em 1996.

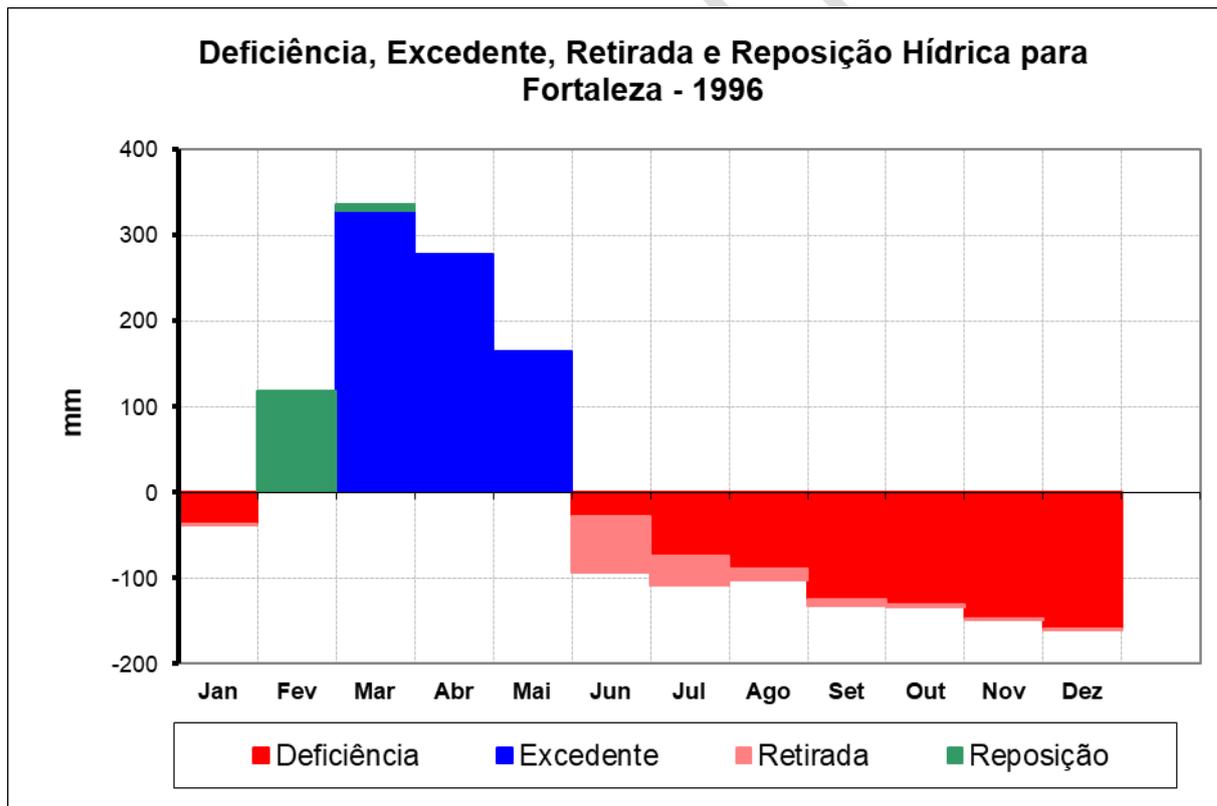
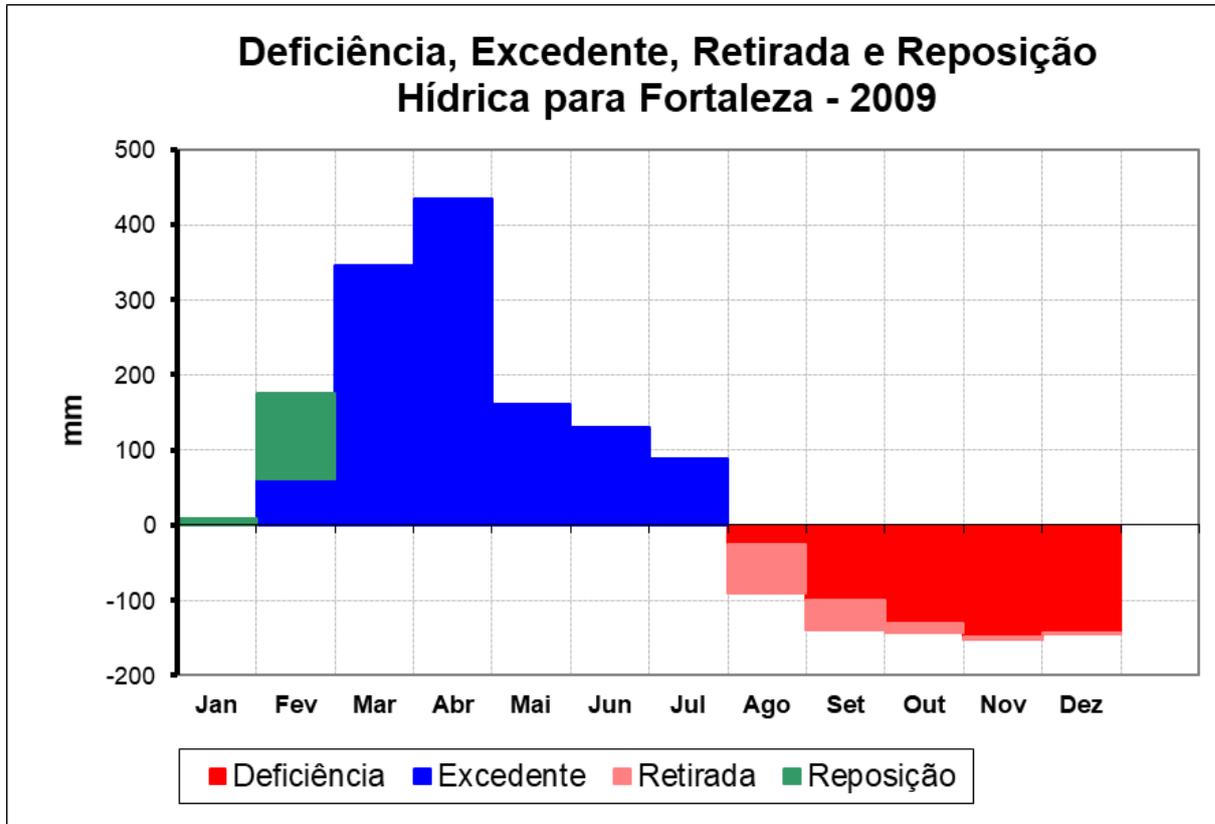


Gráfico 9 – Deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica para Fortaleza em 2009.



Dessa maneira, a Tabela 5 e a Tabela 6 trazem a relação entre a Capacidade de Água Disponível (CAD) e o Armazenamento (ARM) de água no solo para 1996 e 2009.

Tabela 5 – Valores da capacidade de água disponível no solo (CAD) e armazenamento para Fortaleza em 1996.

Capacidade de Água Disponível mensal e armazenamento em mm para Fortaleza - 1996		
MÊS	CAD	ARM
Jan	125,00	0,08
Fev	125,00	118,59
Mar	125,00	125,00
Abr	125,00	125,00
Mai	125,00	125,00
Jun	125,00	59,00
Jul	125,00	24,79
Ago	125,00	10,87
Set	125,00	3,76
Out	125,00	1,29
Nov	125,00	0,39
Dez	125,00	0,11

Tabela 6 – Valores da capacidade de água disponível no solo (CAD) e armazenamento para Fortaleza em 2009.

Capacidade de Água Disponível mensal em mm para Fortaleza - 2009		
MÊS	CAD	ARM
Jan	125,00	9,87
Fev	125,00	125,00
Mar	125,00	125,00
Abr	125,00	125,00
Mai	125,00	125,00
Jun	125,00	125,00
Jul	125,00	125,00
Ago	125,00	60,43
Set	125,00	19,73
Out	125,00	6,26
Nov	125,00	1,85
Dez	125,00	0,58

Em seguida, o Gráfico 10 e Gráfico 11 representam a distribuição ao longo do ano, possibilitando a análise temporal do aporte chuvoso frente a CAD. Observa-se que ao atingir o limite da capacidade de água disponível, ocorre o excedente hídrico uma vez que o solo é inapto a reter um volume maior de água que o permitido por suas condições físico-hídricas.

Gráfico 10 – CAD e armazenamento mensal para Fortaleza em 1996.

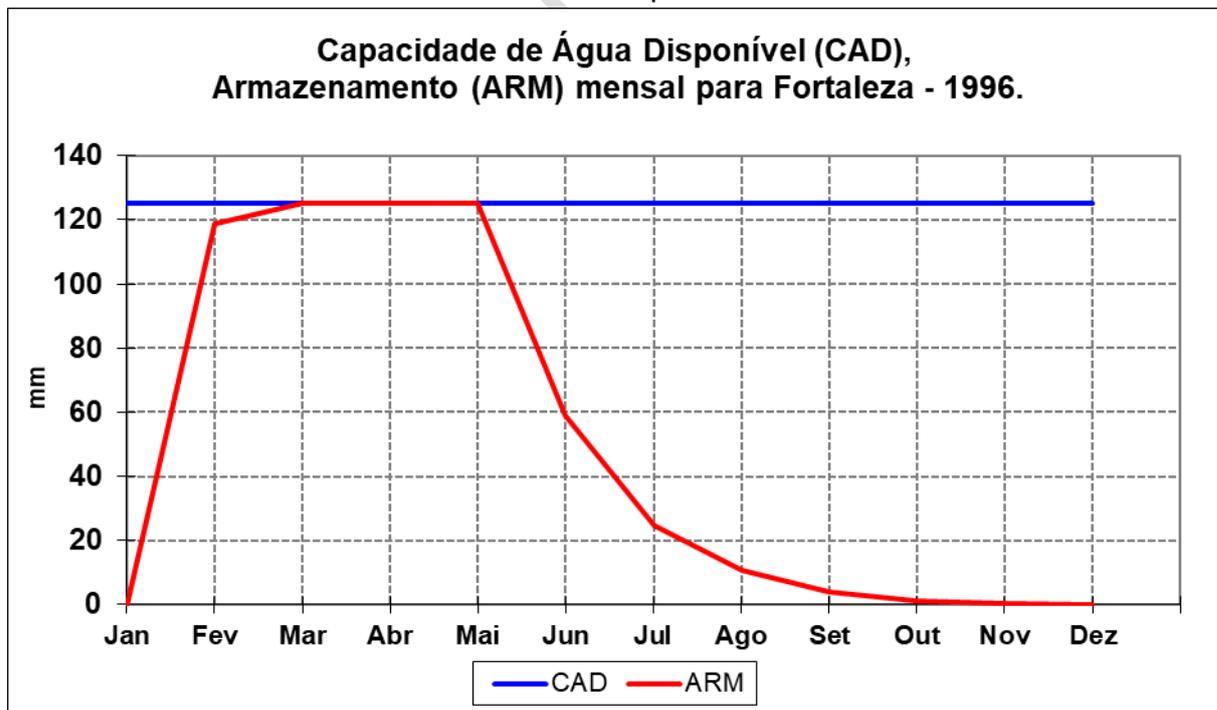
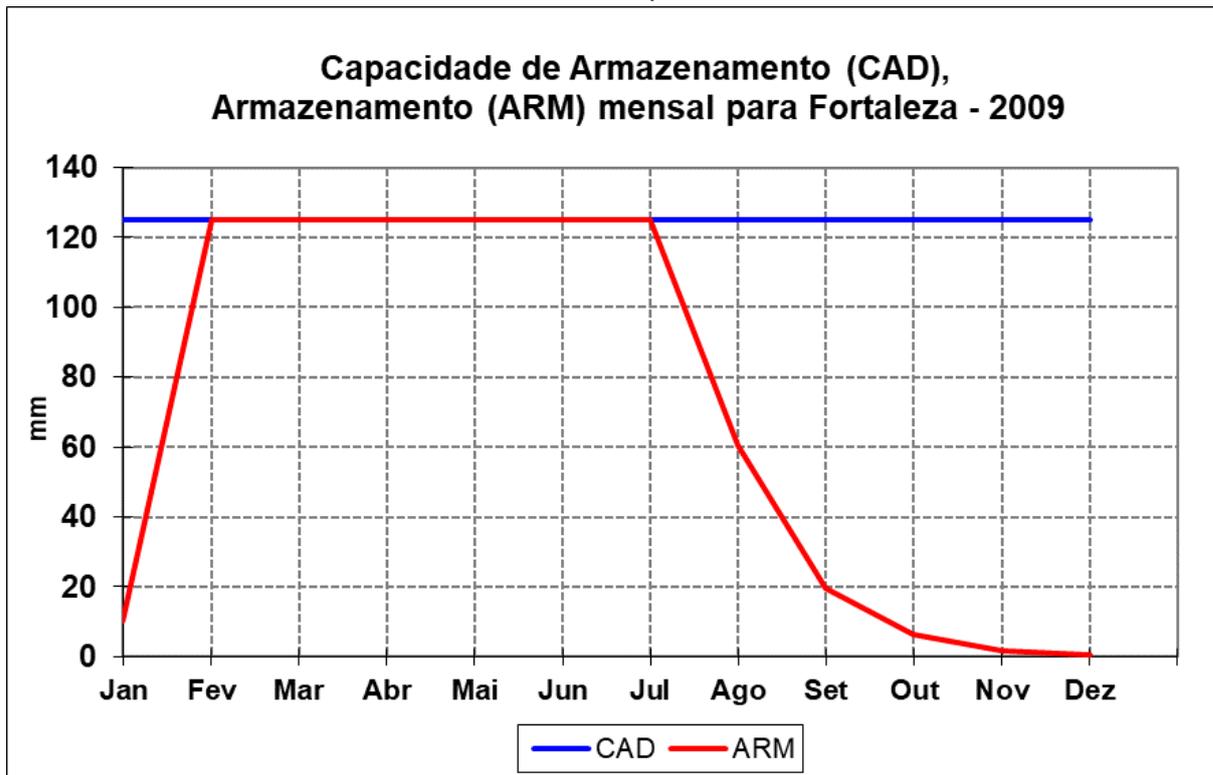


Gráfico 11 – CAD e armazenamento mensal para Fortaleza em 2009.



Visando o balanço hídrico normal, a relação entre os valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real devem ser relacionados com a finalidade de encontrar a relação entre as variáveis e determinar o balanço hídrico.

A evapotranspiração é definida como sendo o processo simultâneo de transferência de água para a atmosfera por evaporação da água do solo e da vegetação úmida e por transpiração das plantas. Vale ponderar que diferença entre a evapotranspiração potencial e real, se dá pela quantidade em milímetros possível e a quantidade que efetivamente sofre o processo descrito. As Tabela 7 e Tabela 8 apresentam os valores das variáveis para os anos modelo de 1996 e 2009.

Tabela 7 – Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real para Fortaleza em 1996.

<b>Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm para Fortaleza - 1996</b>			
<b>MÊS</b>	<b>Prec</b>	<b>ETP</b>	<b>ETR</b>
Jan	115,10	151,57	115,13
Fev	252,10	133,59	133,59
Mar	465,60	130,22	130,22
Abr	402,50	124,92	124,92
Mai	302,00	137,35	137,35
Jun	33,50	127,34	99,50

<b>Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm para Fortaleza - 1996</b>			
Jul	21,40	129,82	55,62
Ago	32,70	135,75	46,62
Set	11,90	144,59	19,01
Out	22,80	156,10	25,27
Nov	9,90	158,73	10,80
Dez	12,60	172,68	12,88

Tabela 8 – Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real para Fortaleza em 2009.

<b>Valores de precipitação, evapotranspiração potencial e evapotranspiração real em mm para Fortaleza - 2009</b>			
<b>Mês</b>	<b>Prec</b>	<b>ETP</b>	<b>ETR</b>
Jan	162,00	152,71	152,71
Fev	307,00	131,18	131,18
Mar	479,50	133,76	133,76
Abr	561,00	127,49	127,49
Mai	305,80	125,50	125,50
Jun	252,60	122,29	122,29
Jul	208,80	121,31	121,31
Ago	41,30	132,15	105,87
Set	3,40	143,35	44,11
Out	7,50	150,88	20,96
Nov	7,00	159,75	11,42
Dez	23,60	167,71	24,86

Por fim, o balanço hídrico em uma escala intermediária, representada por uma microbacia hidrográfica, resulta na vazão de água desse sistema. Para períodos em que a chuva é menor do que a demanda atmosférica por vapor d'água, a vazão diminui, ao passo em que nos períodos em que a chuva supera a demanda, a vazão aumenta.

Essa correlação deve ser sempre considerada na elaboração de intervenções ao meio natural em áreas próximas ao sistema de drenagem, sobretudo no caso específico ao se tratar de uma lagoa com extensão considerável e margens intensamente urbanizadas. Fatores como desmatamento de mata ciliar, impermeabilização do solo, escoamento de águas pluviais, sistema de esgoto, pavimentação asfáltica ou por pedra tosca são alguns exemplos que requerem análise e entendimento da disponibilidade hídrica e distribuição anual das precipitações.

O Gráfico 12 e o Gráfico 13 expressão o balanço hídrico normal de Fortaleza para os anos de 1996 e 2009.

Gráfico 12 – Balanço hídrico normal para Fortaleza em 1996.

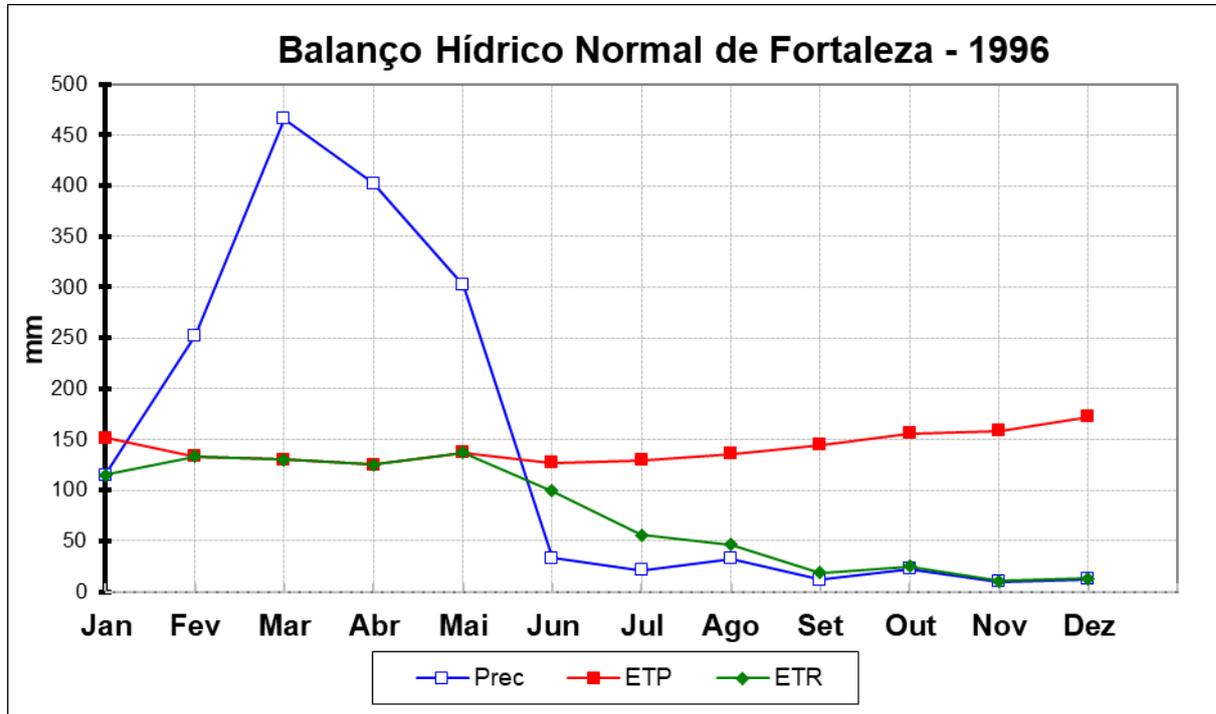
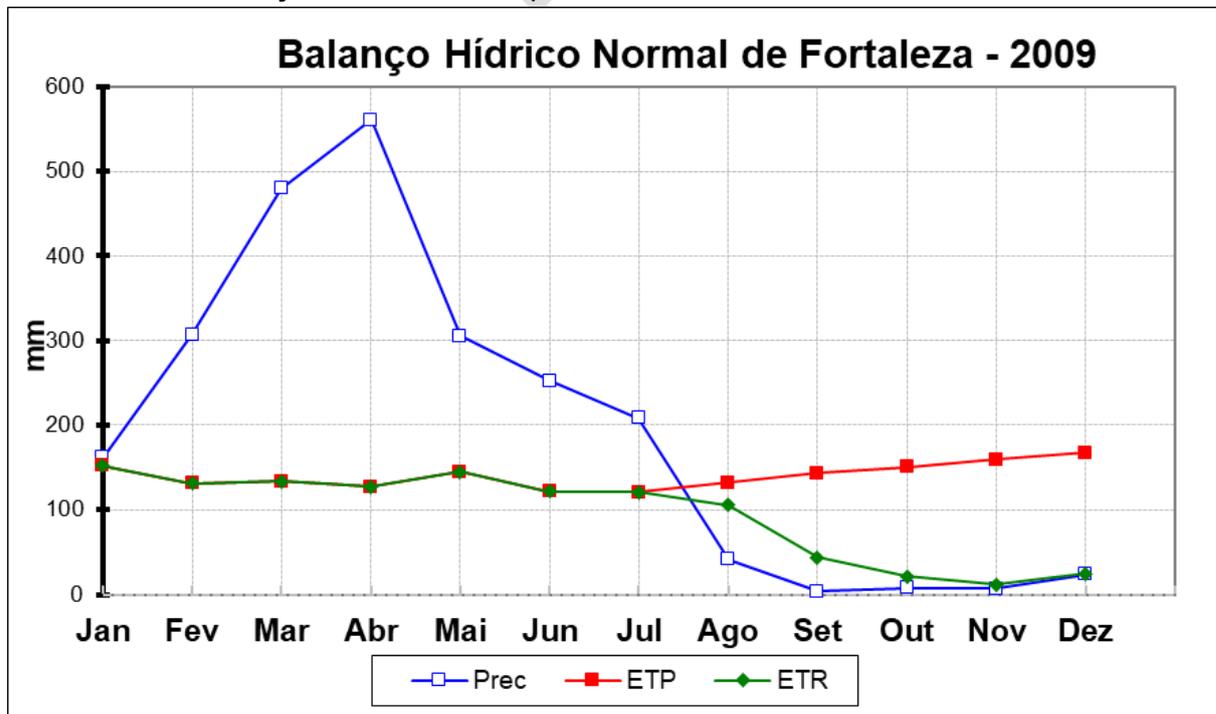


Gráfico 13 – Balanço hídrico normal para Fortaleza em 2009.



Ao considerar os fatores que compõem o sistema climático-atmosférico na configuração do clima tropical semiárido presente na área de estudo, observa-se

que ao cessar das precipitações no segundo semestre, as taxas de evapotranspiração se elevam. Dessa maneira, ainda que ocorra um bom aporte hídrico nos primeiros meses do ano, o segundo semestre prevalece a retirada de água do sistema por meio da evapotranspiração, promovendo uma compensação entre excedente e deficiência hídrica.

Esse fator, somado aos diversos usos dos recursos hídricos, a saber, as retiradas de para uso econômico e consumo humano, condicionam os corpos hídricos a redução de seu espelho d'água no período de estiagem. Considerando o fluxo natural de distribuição das precipitações, a Tabela 9 e Tabela 10 fazem a correlação entre a deficiência e o excedente hídrico para os anos de 1996 e 2009 em Fortaleza.

Tabela 9 – Deficiência e excedente hídrico para Fortaleza em 1996.

<b>Deficiência e excedente hídrico em mm para Fortaleza - 1996</b>		
<b>MÊS</b>	<b>DEF(-1)</b>	<b>EXC</b>
Jan	-36,44	0,00
Fev	0,00	0,00
Mar	0,00	328,97
Abr	0,00	277,58
Mai	0,00	164,65
Jun	-27,84	0,00
Jul	-74,20	0,00
Ago	-89,14	0,00
Set	-125,58	0,00
Out	-130,84	0,00
Nov	-147,93	0,00
Dez	-159,80	0,00

Tabela 10 – Valores de deficiência e excedente hídrico para Fortaleza em 2009.

<b>Deficiência e excedente hídrico em mm para Fortaleza - 2009</b>		
<b>MÊS</b>	<b>DEF(-1)</b>	<b>EXC</b>
Jan	0,00	0,00
Fev	0,00	60,69
Mar	0,00	345,74
Abr	0,00	433,51
Mai	0,00	180,30
Jun	0,00	130,31
Jul	0,00	87,49
Ago	-26,28	0,00
Set	-99,24	0,00
Out	-129,91	0,00
Nov	-148,33	0,00

Dez	-142,85	0,00
-----	---------	------

Por fim, com base nas tabelas anteriores os Gráfico 14 e Gráfico 15 apresentam o extrato do balanço hídrico para Fortaleza.

Gráfico 14 – Balanço hídrico para Fortaleza em 1996.

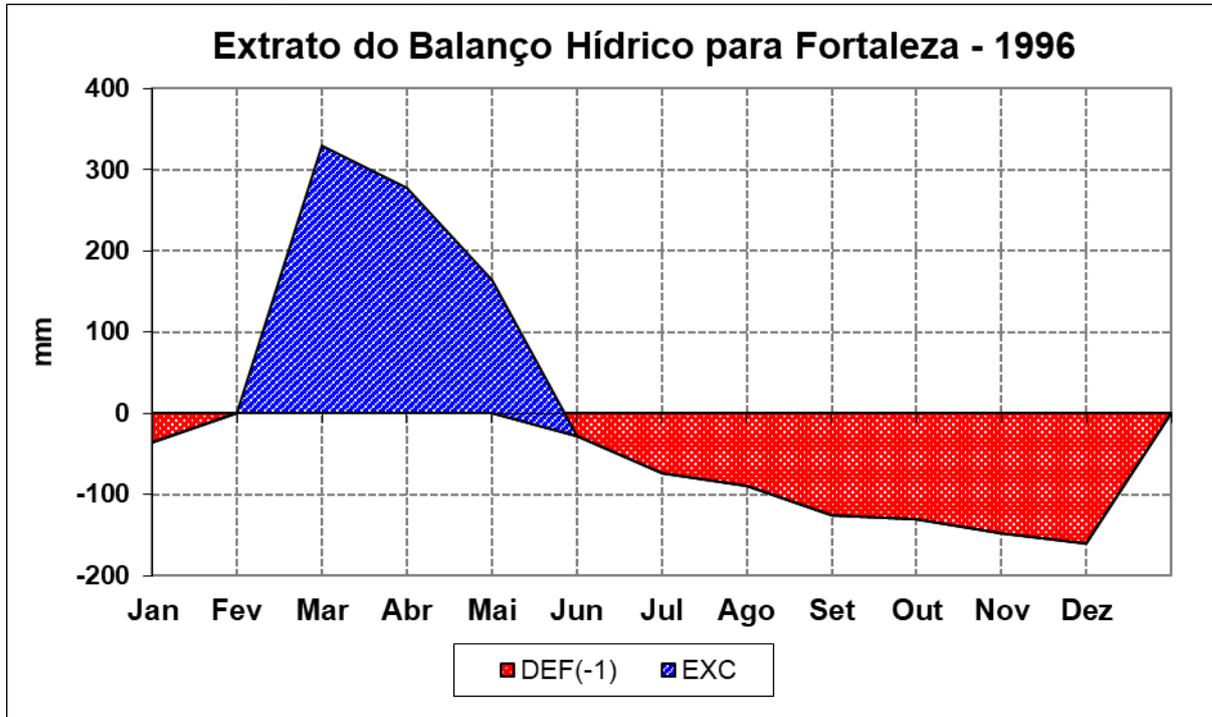
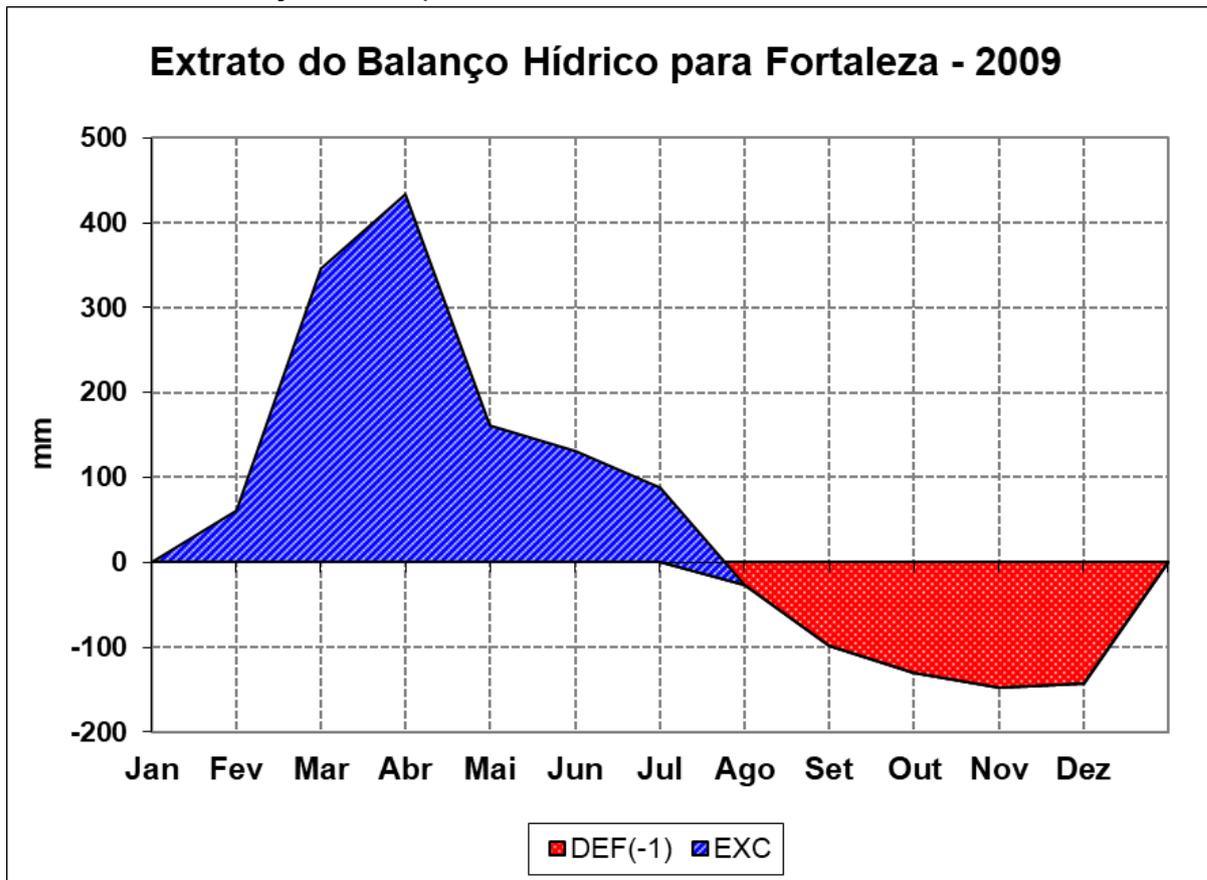


Gráfico 15 – Balanço hídrico para Fortaleza em 2009.



Em síntese, os valores encontrados a partir do Balanço Hídrico, fornecem dados importantes para o planejamento e implementação de diversas atividades ao redor de corpos hídricos no município de Fortaleza, contexto que se insere a Lagoa da Precabura.

A leitura das condicionantes climáticas indica que as intervenções devem ser realizadas considerando o contexto anual de chuvas, haja vista a heterogeneidade semestral, em relação a distribuição e disponibilidade das precipitações no clima em que se insere. A irregularidade das chuvas somada a alta taxa de evapotranspiração, fazem com que os corpos hídricos tenham um comportamento predominantemente seco, contudo, a concentração das precipitações em poucos meses no primeiro semestre, em especial na quadra chuvosa, contribua para possíveis enchentes e alagamentos em setores marginais das drenagens.

#### 4.2.2.2. Geologia

A área de estudo apresenta um quadro geológico caracterizado pela primazia das coberturas sedimentares Cenozóicas com ocorrência de rochas do Embasamento Cristalino e estruturas derivadas do vulcanismo Terciário. Com a

compilação dos trabalhos de Almeida (1967), Ab'Saber (1969, 1974), Souza (1981, 1988, 2000), Nascimento et al. (1981) e Brandão (1995), pode-se afirmar que as rochas do embasamento cristalino estiveram submetidas a duas fases de eventos tectônicos.

O primeiro ciclo estava associado a uma fase de deformação plástica cujo padrão de dobramento tem eixos orientados na direção SE-SW com mergulho para SW. Após essa fase, as rochas apresentaram maior rigidez, tendo prevalecido um período de tectônica ruptural com falhamentos. A área que abrange o a sub-bacia do Cocó-Coaçu apresenta características tectônicas litológicas, que têm importantes conexões com os demais componentes ambientais.

Os fatores litológicos representam-se pelas diferentes formas de relevo, com maior ênfase nas superfícies de agradação, originadas da influência de mecanismos morfoclimáticos atuais e pretéritos. Os fatores geológico-estruturais têm seus reflexos na estruturação do relevo, principalmente no aspecto morfoestrutural. A esse respeito Tricart (1977) chama a atenção para a tectônica e a litologia como aspectos fundamentais do quadro geológico estrutural na definição do quadro ambiental.

De um lado, a tectônica envolve as deformações atuais e pretéritas como fontes de instabilidade morfodinâmica, ao tempo que a litologia assume destaque em função das suas propriedades em face da resistência aos processos exógenos. As características geotectônicas e geocronológicas resultam na ocorrência de unidades morfoestruturais que se traduzem em padrões de formas de relevo que as representam.

Esses padrões de formas de relevo se manifestam na primazia das coberturas sedimentares cenozóicas, além dos terrenos cristalinos e de rochas vulcânico-alcalinas terciárias. Os terrenos cristalinos são constituídos pelas rochas dos complexos gnáissico-migmatítico e granítico-migmatítico do Proterozóico inferior. Trata-se de uma superfície de aplainamento onde o trabalho erosivo truncou variados litotipos, formando uma superfície de plana e/ou suavemente dissecada. Morfologicamente, é constituída de rampas de pedimentação que se inclinam suavemente em direção ao litoral e aos fundos de vales.

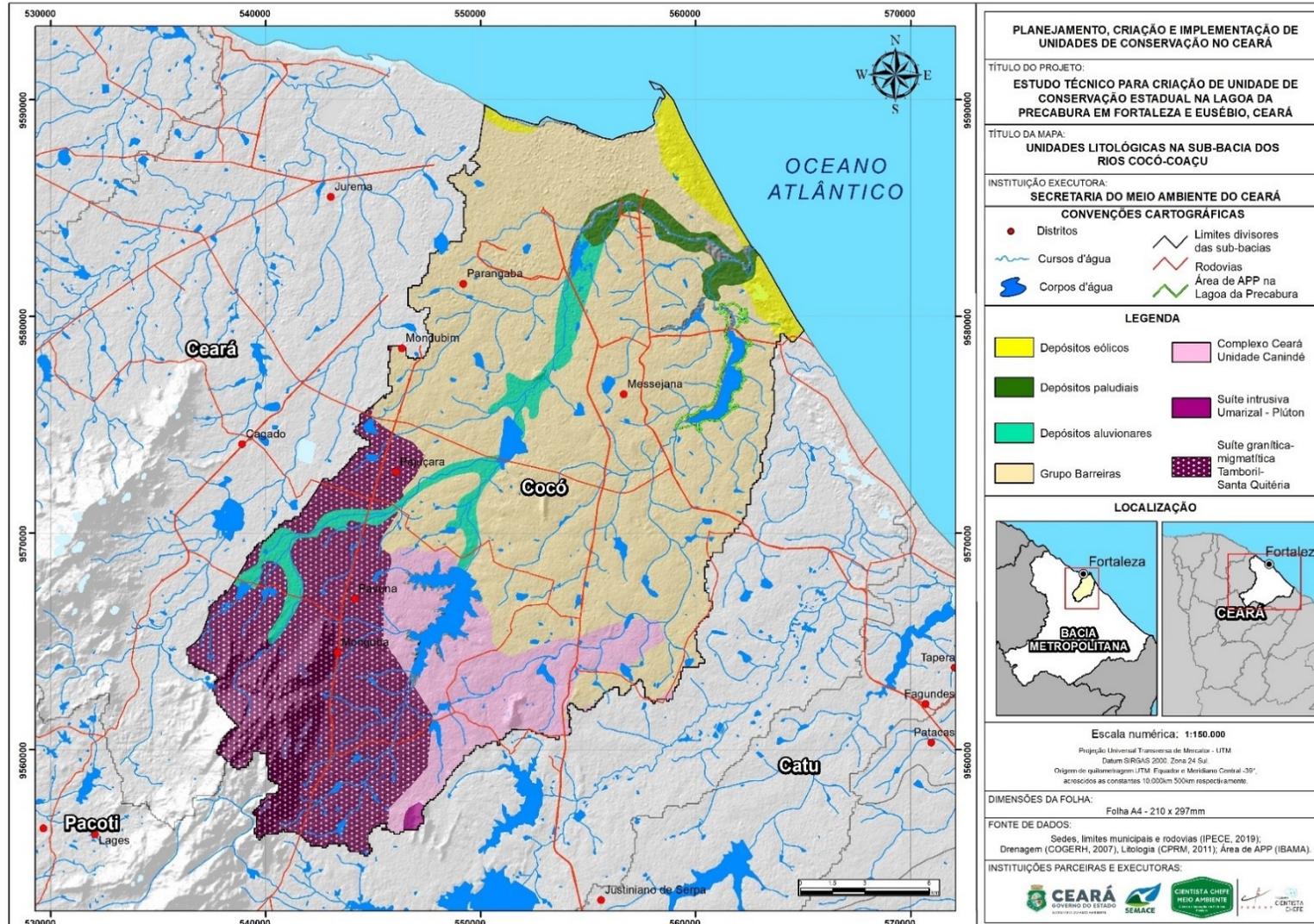
Distribuem-se nas porções meridionais do município de Fortaleza, imediatamente após os tabuleiros pré-litorâneos. Os relevos derivados de rochas

vulcânicas alcalinas apresentam-se localizadamente, sobressaindo-se topograficamente em forma circular e elipsoidal, representados pela Crista do Ancuri e no neck vulcânico do Morro Caruru. Segundo Brandão (op. cit.), são rochas constituintes de uma província petrográfica geneticamente associada ao vulcanismo Terciário do arquipélago de Fernando de Noronha e representam importante fase de reativação da plataforma sul-americana.

As coberturas sedimentares são compostas por sedimentos de origem continental e marinha, mobilizados e depositados durante o Cenozóico. São constituídas pela planície litorânea, vales e glaciais de deposição pré-litorâneos da Formação Barreiras.

A Formação Barreiras constitui uma faixa alongada de largura variável, disposta paralelamente à linha de costa, situada à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais. Litologicamente, é formada por sedimentos arenoargilosos de coloração vermelho-amarelada, por vezes esbranquiçada, e de aspecto mosqueado, com granulação de fina a média e intercalações de níveis conglomeráticos. Forma um relevo tabular com declive do interior em direção ao litoral e inclinações não superiores a 5°. A Figura 10 traz o mapa das unidades litológicas da área de estudo.

Figura 10 – Mapa de unidades litológicas da sub-bacia dos Rios Cocó/Coaçu.



De forma geral, a morfologia dos tabuleiros apresenta um aspecto rampeado, característico dos glaciais de acumulação. Os vales são constituídos por depósitos fluvioaluvionares com sedimentos fluviais e lacustres, cujos clásticos predominantes são areias, cascalhos, siltes e argilas (SOUZA et al., 2009).

Quando dispostos em discordância sobre os terrenos cristalinos, constituem faixas estreitas, geralmente formadas por sedimentos grosseiros, margeando os canais, enquanto, nas áreas de inundação, apresentam granulometria mais fina. Já sob influência dos terrenos sedimentares, os rios e riachos apresentam redução do gradiente fluvial, formando depósitos mais espessos, provenientes do retrabalhamento da Formação Barreiras e das dunas, sendo constituídos por areias finas, siltes e argilas. Nas planícies lacustres, são depositados, principalmente, sedimentos finos, associados a grande quantidade de matéria orgânica.

Os sedimentos arenoquartzozos da planície litorânea apresentam aspectos morfológicos diferentes, esculpindo relevos em forma de praias e terraços marinhos, dunas móveis, fixas e paleodunas, com diferentes idades e gerações. A faixa praial e o campo de dunas são constituídos por sedimentos recentes, transportados por processos continentais e marinhos, posteriormente retrabalhados e depositados pela ação marinha e eólica. São sedimentos arenoquartzosos de granulometria de fina a média, selecionados pelo transporte eólico, estando geralmente sobrepostos a uma litologia mais antiga.

A faixa praial exibe uma configuração contínua e alongada, que se estende paralelamente por toda a costa, até a base do campo de dunas, sendo constantemente retrabalhada pela abrasão marinha.

Originalmente, as dunas formavam cordões arenosos contínuos, sobrepostos a uma litologia mais antiga, que acompanhavam paralelamente a linha de costa à retaguarda da faixa de praia e terraços marinhos, interrompidas somente por pequenas planícies fluviais e pelas planícies fluviomarinhas. Apresentam-se em forma de dunas móveis, fixas, semifixas e paleodunas com diferentes idades e gerações.

Com base em Souza et al. (2009), Santos (2006), Meireles et al. (2006), segue breve caracterização do campo de dunas da planície litorânea em Fortaleza. As dunas móveis e semifixas são caracterizadas pela ausência ou fixação parcial de vegetação, favorecendo a mobilidade dos sedimentos por meio do transporte eólico.

Primordialmente, essas dunas se localizam próximas à linha de costa, onde a ação eólica é mais intensa.

Têm forma de meia lua (barcanas) com declives suaves a barlavento e inclinações mais acentuadas a sotavento. À retaguarda dessas dunas, encontra-se uma geração mais antiga, já fixada pelos processos pedogenéticos e exibindo feições de dunas parabólicas e eixos alinhados em direção E-W. As paleodunas estão situadas entre os tabuleiros e as dunas atuais, onde os processos pedogenéticos favoreceram o desenvolvimento de um horizonte superficial bem desenvolvido. As planícies fluviomarinhas são ambientes que recebem influências dos processos marinhos e continentais, formando um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica.

É constituída por sedimentos siltosos de textura argilosa, oriundos do transporte fluvial que, quando em contato com as águas salobras dos estuários, precipita as partículas em suspensão.

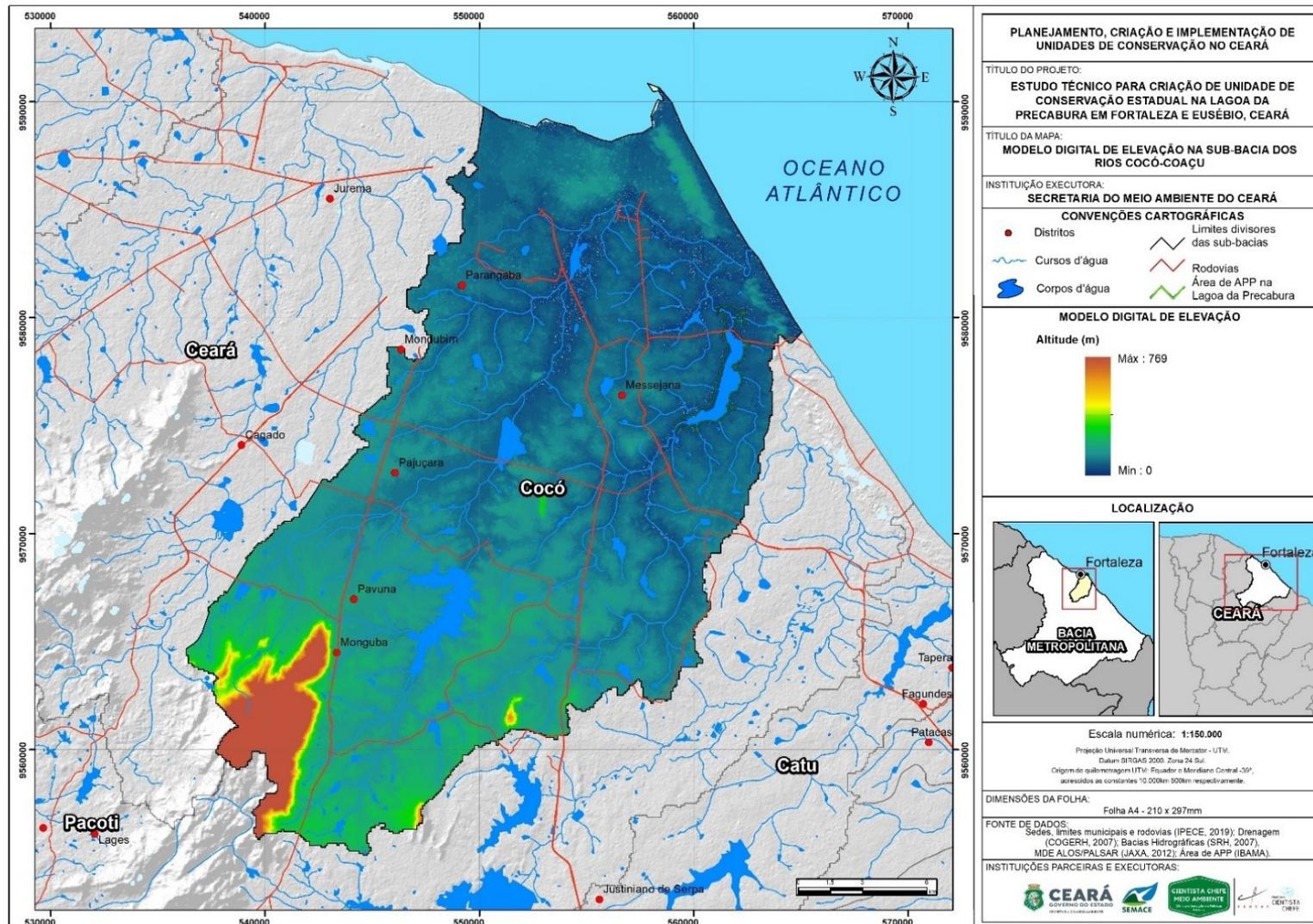
#### 4.2.2.3. Geomorfologia

A caracterização morfométrica indica a dissecação da paisagem mediante o processo erosivo natural e do padrão de drenagem de cada área, considerando os aspectos do relevo e da rede de drenagem (COSTA, 2015).

Com isso, declividade e hipsometria são elementos fundamentais para o entendimento do relevo da área em estudo ao indicarem possíveis respostas litológicas aos processos intempéricos ao longo do tempo.

As Figura 11 e Figura 12 apresentam informações sobre as variáveis morfométricas da sub-bacia dos rios Cocó/Coaçu. Na Figura 13 as variáveis são integradas no mapa de Geomorfologia, apresentando a compartimentação do relevo.

Figura 11 – Modelo Digital de Elevação da Sub-bacia dos rios Cocó/Coaçu.



O modelo digital de elevação relatado é um insumo de grande importância ao entendimento da dinâmica ambiental na área de estudo, principalmente no que diz respeito ao sistema de drenagem sobre e sob a influência da geologia e da geomorfologia, a disponibilidade de recursos hídricos e possíveis intervenções ao meio natural.

Sobre a morfologia do terreno da sub-bacia do Cocó/Coaçu, de maneira geral, observa-se a concentração das elevações no setor sul com a ocorrência das nascentes no derredor dos maciços residuais metropolitanos, especificamente da serra da Aratanha e Maciço de Baturité.

O forte entalhe das drenagens sobre os tabuleiros somado as cotas rebaixadas promovem o acúmulo de água configurando diversas lagoas que compõem o sistema hidrográfico metropolitano. Já próximo à linha de costa, há elevação pela morfologia das dunas, contribuem para o único exultório localizado na praia da Sabiaguaba/Caça e Pesca.

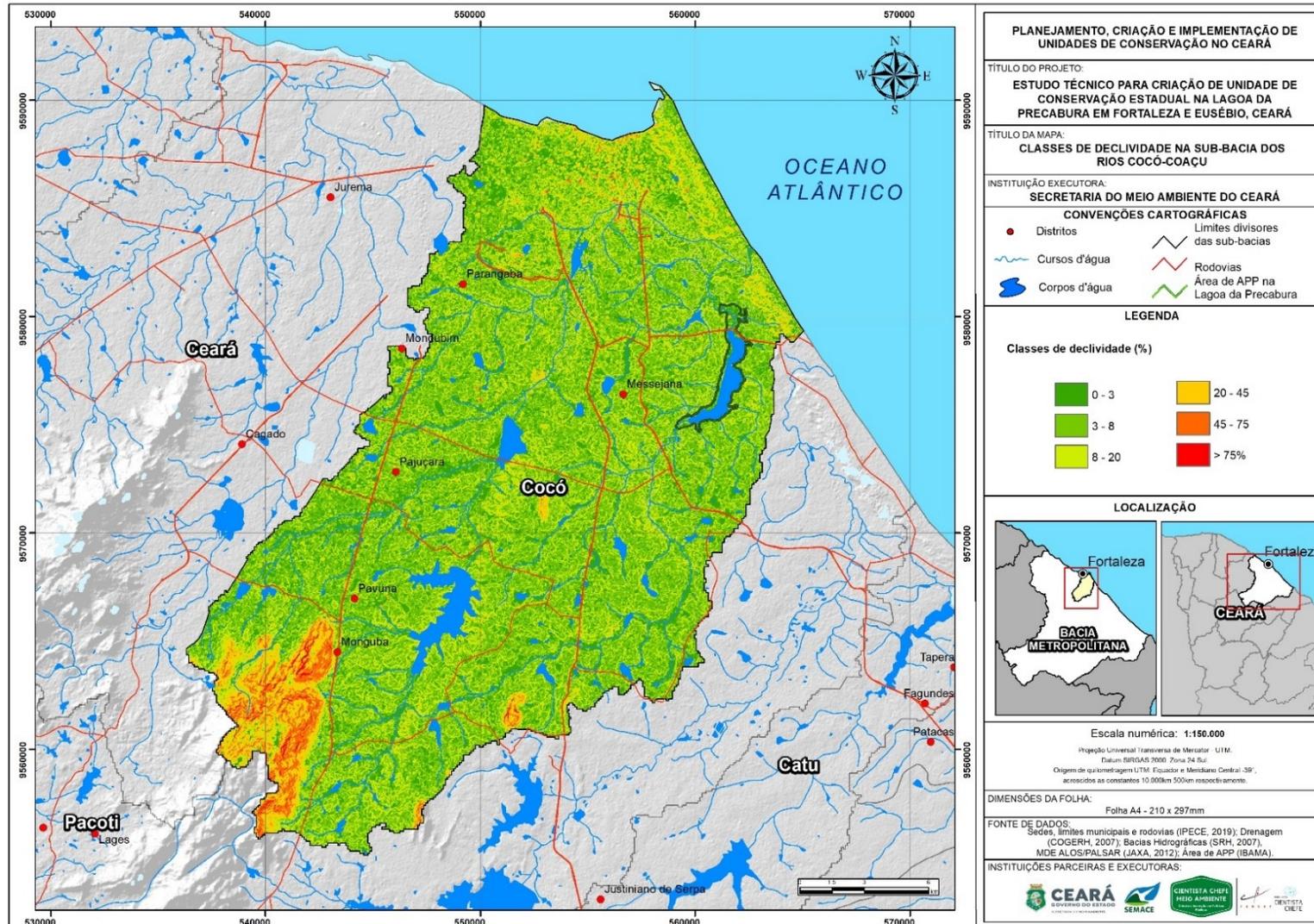
A sub-bacia do Cocó/Coaçu alcança 769 m de elevação no trecho a barlavento da serra da Aratanha. A topografia segue em declive a medida em que se aproxima do litoral até atingir a cota 0 em ambientes estuarinos.

A Lagoa da Precabura localiza-se em uma das áreas mais rebaixadas da sub-bacia, recebendo drenagens provenientes de todo o seu entorno, sendo sensível à expansão do seu espelho d'água nos períodos de intensa precipitação. Os processos agradacionais predominam no setor centro-norte da sub-bacia, condicionando um maior aporte sedimentológico e hídrico na porção onde se concentram esses corpos hídricos.

A intensa ocupação altera a dinâmica natural de matéria e energia do sistema, entretanto, a análise em contexto geral se faz útil ao passo que a rede de drenagem, ainda que urbanizada, desempenha sua função natural de fluxo ao captar e concentrar canais tributários ao longo de seu curso.

Atrelado ao entendimento da topografia através do Modelo Digital de Elevação, a declividade é outro elemento que deve ser levado em conta para a compreensão da dinâmica ambiental da área de estudo. A seguir, a Figura 12 traz o mapa de declividade da sub-bacia do Cocó/Coaçu.

Figura 12 – Declividade da sub-bacia dos rios Cocó/Coaçu.



De acordo com Casseti (1994), a declividade é todo e qualquer grau de inclinação que a superfície terrestre apresenta em relação a um eixo horizontal. A declividade dos terrenos pode variar de acordo com o tipo de solo, rocha ou de acordo com as intervenções antrópicas ocorridas, tais como cortes e aterros e seus valores podem ser apresentados em graus ou porcentagens (SINAGEO, 2018b).

Dados morfométricos são frequentemente utilizados para a caracterização de bacias hidrográficas, relevos de encosta, densidades de drenagem e para determinar áreas ambientalmente frágeis. A distribuição das classes de declividade pode ser observada no Quadro 4.

Quadro 4 – Classes de declividade.

Declividade (%)	Relevo
0 – 3	Plano
3 – 8	Suave-ondulado
8 – 20	Ondulado
20 – 45	Forte-ondulado
45 – 75	Montanhoso
>75	Forte-Montanhoso

Fonte: adaptado de EMBRAPA, 1979.

Predominam na sub-bacia do Cocó/Coaçu, morfologias de relevo plano a suave-ondulado, como característica intrínseca aos tabuleiros pré-litorâneos. A ocorrência de relevo montanhoso e forte-ondulado se restringem as escarpas dos maciços residuais presentes no sul da área de estudo. A declividade proveniente do campo de dunas próximo da linha de costa rompe com o relevo plano do centro da sub-bacia, desempenhando uma influência local na configuração do terreno.

No entorno da Lagoa da Precabura registra-se a ocorrência de uma extensa área de inundação, resultante do relevo das planícies flúvio-lacustres que compõem o sistema ambiental. Limitada ao norte por ruptura topográfica das dunas da Sabiaguaba, a drenagem da lagoa segue seu curso pelo relevo de declividade plana (0 – 3%) até se conectar com o estuário do rio Cocó, exutório da sub-bacia.

De forma geral, a morfologia dos tabuleiros apresenta um aspecto rampeado, característico dos glaciais de acumulação. Os vales são constituídos por depósitos

fluvioaluvionares com sedimentos fluviais e lacustres, cujos clásticos predominantes são areias, cascalhos, siltes e argilas (SOUZA et al., 2009).

Quando dispostos em discordância sobre os terrenos cristalinos, constituem faixas estreitas, geralmente formadas por sedimentos grosseiros, margeando os canais, enquanto, nas áreas de inundação, apresentam granulometria mais fina. Já sob influência dos terrenos sedimentares, os rios e riachos apresentam redução do gradiente fluvial, formando depósitos mais espessos, provenientes do retrabalhamento da Formação Barreiras e das dunas, sendo constituídos por areias finas, siltes e argilas. Nas planícies lacustres, são depositados, principalmente, sedimentos finos, associados a grande quantidade de matéria orgânica.

Os sedimentos arenoquartzozos da planície litorânea apresentam aspectos morfológicos diferentes, esculpindo relevos em forma de praias e terraços marinhos, dunas móveis, fixas e paleodunas, com diferentes idades e gerações.

A faixa praias e o campo de dunas são constituídos por sedimentos recentes, transportados por processos continentais e marinhos, posteriormente retrabalhados e depositados pela ação marinha e eólica. São sedimentos arenoquartzosos de granulometria de fina a média, selecionados pelo transporte eólico, estando geralmente sobrepostos a uma litologia mais antiga. A faixa praias exibe uma configuração contínua e alongada, que se estende paralelamente por toda a costa, até a base do campo de dunas, sendo constantemente retrabalhada pela abrasão marinha.

Originalmente, as dunas formavam cordões arenosos contínuos, sobrepostos a uma litologia mais antiga, que acompanhavam paralelamente a linha de costa à retaguarda da faixa de praia e terraços marinhos, interrompidas somente por pequenas planícies fluviais e pelas planícies fluviomarinhas. Apresentam-se em forma de dunas móveis, fixas, semifixas e paleodunas com diferentes idades e gerações.

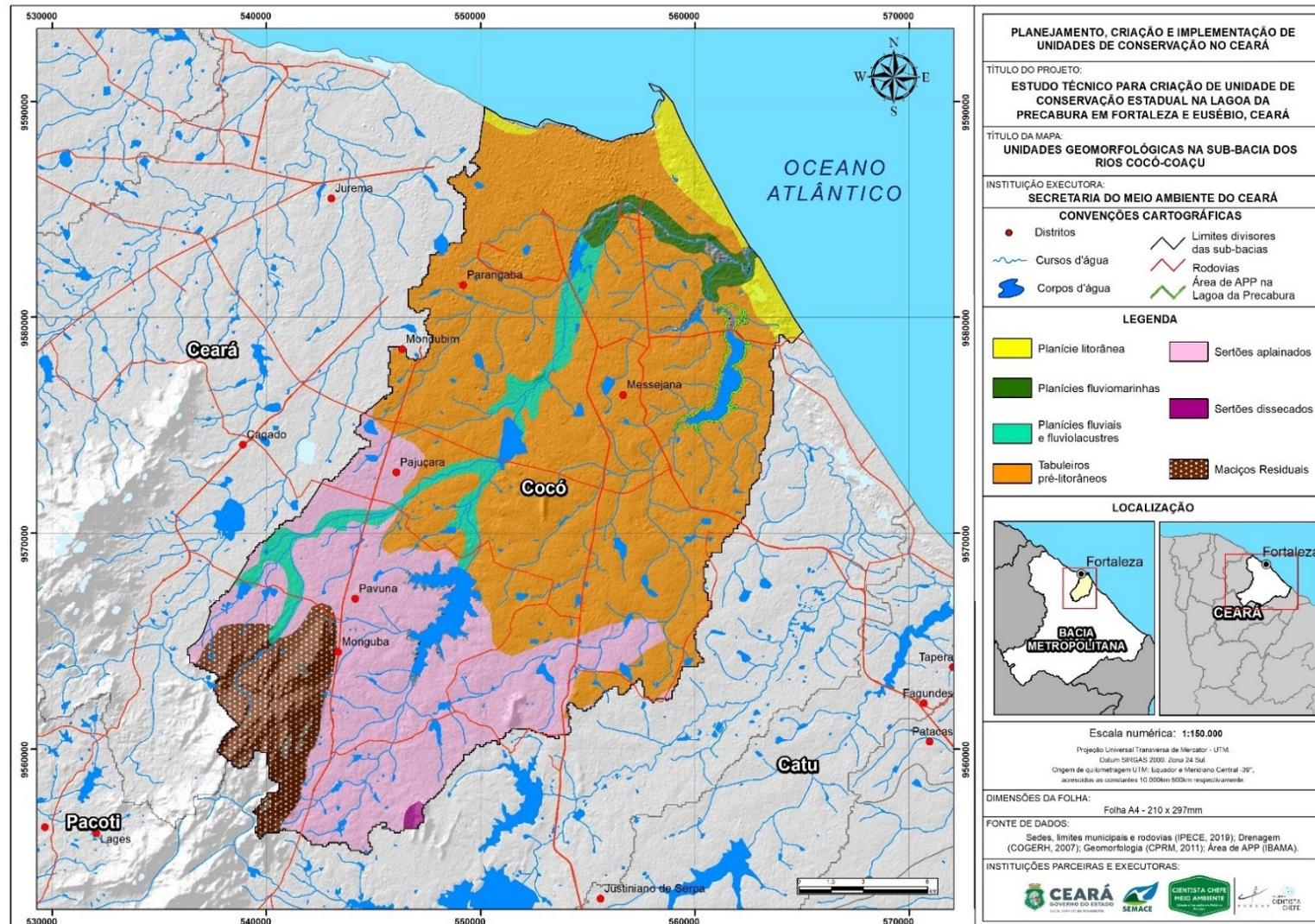
Com base em Souza et al. (2009), Santos (2006), Meireles et al. (2006), segue breve caracterização do campo de dunas da planície litorânea em Fortaleza. As dunas móveis e semifixas são caracterizadas pela ausência ou fixação parcial de vegetação, favorecendo a mobilidade dos sedimentos por meio do transporte eólico. Primordialmente, essas dunas se localizam próximas à linha de costa, onde a ação eólica é mais intensa.

Têm forma de meia lua (barcanas) com declives suaves a barlavento e inclinações mais acentuadas a sotavento. À retaguarda dessas dunas, encontra-se uma geração mais antiga, já fixada pelos processos pedogenéticos e exibindo feições de dunas parabólicas e eixos alinhados em direção E-W.

As paleodunas estão situadas entre os tabuleiros e as dunas atuais, onde os processos pedogenéticos favoreceram o desenvolvimento de um horizonte superficial bem desenvolvido. As planícies fluviomarinhas são ambientes que recebem influências dos processos marinhos e continentais, formando um ambiente lamacento, encharcado, úmido, rico em matéria orgânica.

É constituída por sedimentos siltsosos de textura argilosa, oriundos do transporte fluvial que, quando em contato com as águas salobras dos estuários, precipita as partículas em suspensão. A compartimentação do relevo foi feita com base em Brandão e Freitas (2014) no mapeamento para a Geodiversidade do Ceará, apresentando na Figura 13 com diferentes padrões de formas de relevo.

Figura 13 – Mapa de geomorfologia da sub-bacia dos Rios Cocó/Coaçu.



A planície litorânea como sistema ambiental em evidência, tem larguras diferenciadas nos municípios da zona costeira do estado do Ceará. Caracteriza-se por formas largas na costa oeste e mais estreitas no extremo leste, onde as falésias têm maior continuidade ao longo da faixa praial. A planície costeira tem condições significativas de geodiversidade e de biodiversidade. Tem feições naturais derivadas de processos de acumulação em depósitos sedimentares Quaternários. Apresenta baixas evidências de ações pedogenéticas, sendo parcialmente revestida pelo complexo vegetacional do litoral e com ecodinâmica instável ou de transição.

As condições climáticas indicam a ocorrência de índices pluviométricos superiores a 800 mm anuais e com distribuição das chuvas com maior regularidade do que nos domínios naturais interiores. Nos baixos vales dos grandes rios intermitentes sazonais que demandam a linha de costa, desenvolvem-se os complexos fluviomarinhos, que têm características naturais peculiares.

A planície litorânea, apesar de estreita e quase nunca superior a 10 km, é composta, sobremaneira, por sedimentos Holocênicos (Neógeno), que incluem depósitos litorâneos de praias e dunas, depósitos eólicos de paleodunas, depósitos fluviomarinhos e flúvio-lacustres, além de coberturas colúvio-aluviais.

Dá-se a perceber, que há uma estreita relação entre a natureza do material sedimentar inconsolidado e as feições morfológicas que têm influência marinha, eólica, fluvial, lacustre ou combinada. Elas geram, em primazia, as feições geomorfológicas de acumulação.

Além dos efeitos da morfodinâmica atual condicionada por agentes complexos, a morfologia e o contexto geoambiental do litoral foi também influenciado pelos episódios transgressivos e/ou regressivos do mar, gerados por glacioeustatismo e por eventos paleoclimáticos.

O ambiente litorâneo oferta bom potencial de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com alta frequência de estuários, lagoas costeiras e lagunas. A maior disponibilidade de águas superficiais é também acrescida pelo potencial elevado de águas subterrâneas e pela alta frequência de exutórios, motivada pela permoporosidade dos sedimentos da planície litorânea.

Nesta planície, como já referido, os setores ambientais exibem marcas muito conspícuas dos processos morfogenéticos. Destacam-se a deriva litorânea, a

arrebentação das ondas, a hidrologia de superfície e as condições hidrogeológicas, os efeitos dos processos eólicos e a forte influência de outros agentes climáticos.

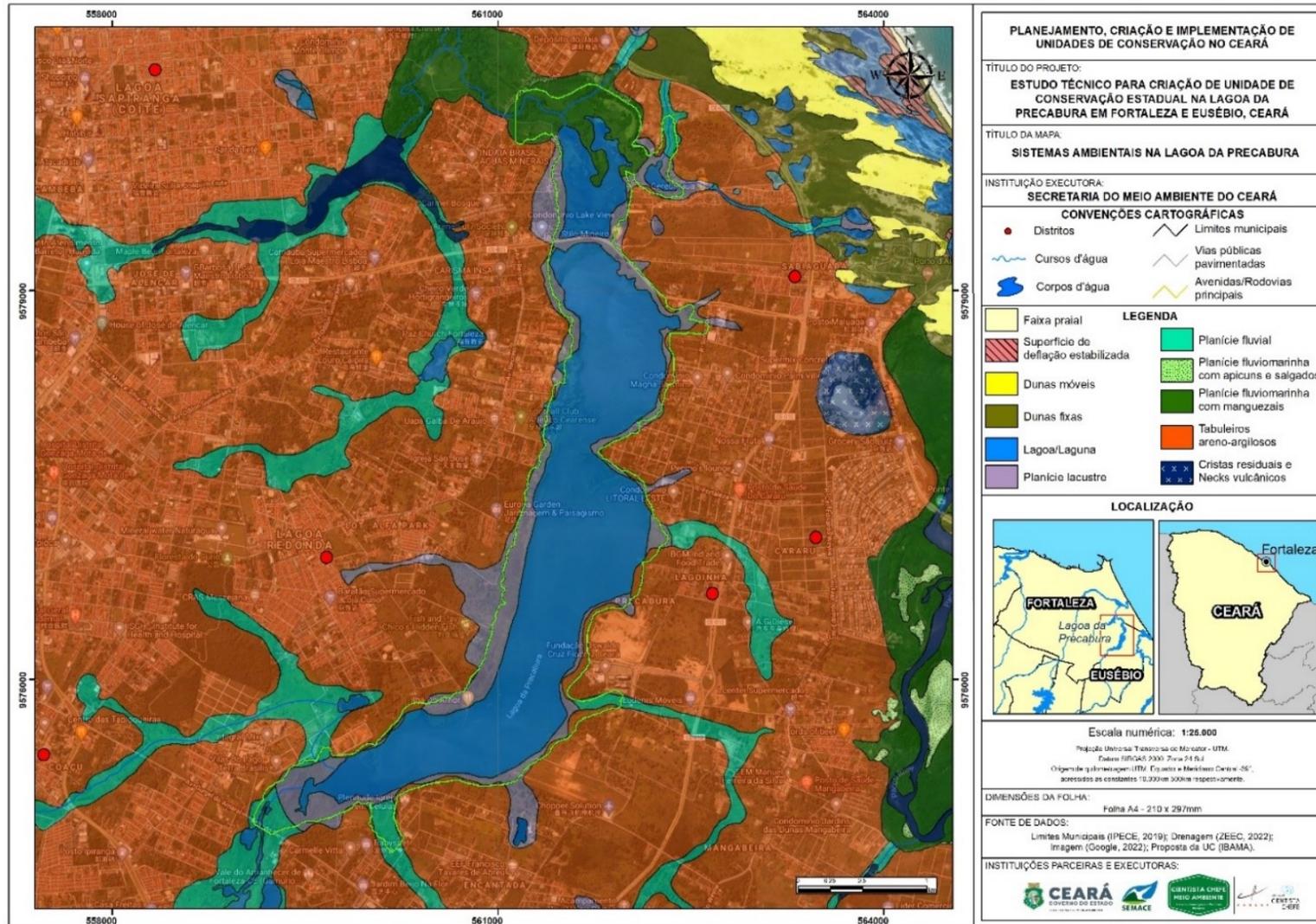
Faixas de praias, cordões litorâneos e terraços litorâneos, superfícies de deflação eólica, falésias e plataformas de abrasão, dunas de diferentes gerações, planícies fluviomarinhas, dentre outras feições, são dotadas de alta instabilidade ambiental. Por consequência, o litoral exibe reduzida capacidade de resiliência e tolerância aos impactos oriundos das condições de uso e ocupação do espaço.

Os problemas que afetam a zona costeira do estado do Ceará, são muito bem detectáveis. Alguns ocorrem em todo o litoral. Outros, impactam mais diretamente a área estreita e densamente povoada da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). Migração de dunas; erosão da linha de costa; alagamentos; poluição de recursos hídricos superficiais e subterrâneos; degradação de manguezais e de matas ciliares em face de expansão da carcinicultura; assoreamento ou aterramento de lagoas, lagunas e áreas de inundação sazonal; disposição inadequada de resíduos sólidos; impactos da mineração; ocupação irregular do entorno imediato das falésias; desequilíbrio no balanço sedimentológico do litoral; turismo desordenado, são alguns dos principais problemas constatados na zona costeira, segundo Souza (2009).

Há ainda a ocorrência dos sertões aplainados que se configura como uma superfície plana oriunda de processos de pediplanação truncando litotipos variados do embasamento cristalino em contato com os sertões dissecados, superfície parcialmente dissecada em colinas rasas em litologias variadas do embasamento cristalino. Planície fluviomarinha com manguezais como superfícies de acumulação de sedimentos predominantemente argilo-siltosos, submetidos a inundações diárias decorrentes da interação de processos marinhos e fluviais, revestidas por manguezais.

Os tabuleiros pré-litorâneos como superfície de agradação em sedimentos correlativos do Grupo Barreiras com caimento topográfico suave para a linha de costa e com fraco entalhe de drenagem, dissecação em interflúvios tabulares e com ecodinâmica estável. A unidade fitoecológica dominante desse sistema ambiental é a Vegetação dos Tabuleiros pré-litorâneos, assentado no Grupo Barreiras, além dos cerrados litorâneos dispersos.

Figura 14 – Mapa de geomorfologia da Lagoa da Precabura.



#### 4.2.2.4. Recursos hídricos

As características do escoamento e do potencial hídrico superficial e subterrâneo são dependentes das condições climáticas, das propriedades litológicas do terreno, aspectos geomorfológicos e fitoecológicos de determinada área. As condições de uso e ocupação do território também influenciam sobremaneira o potencial hidrológico, a qualidade e a disponibilidade hídrica.

As condições climáticas têm influências diretas sobre os recursos hídricos, principalmente por meio das chuvas, à medida que elas são a principal fonte de suprimento aos mananciais e modificam de modo temporário a quantidade de água disponível na superfície e subsuperfície.

As condições geológicas interferem diretamente no escoamento superficial da área, à medida que os terrenos mais porosos da planície litorânea e dos tabuleiros pré-litorâneos propiciam maior infiltração e, por conseguinte, maior disponibilidade de água no solo e subsolo, o que contribui para manter o nível do lençol freático. Já as rochas impermeáveis dos terrenos cristalinos favorecem o escoamento superficial.

Sobre as rochas impermeáveis do embasamento, as condições geológicas permitem a ampliação da capacidade de escoamento superficial em direção aos talwegues dos rios e riachos, contribuindo para que haja maior ramificação da rede de drenagem.

As características de relevo determinam a velocidade do escoamento superficial e, conseqüentemente, definem a capacidade energética dos rios em escavar vales, transporte de sedimentos e definição de feições morfológicas. Já as condições fitoecológicas e de uso e ocupação, associadas às condições geológicas do terreno, definem a proteção à superfície, capacidade de infiltração e armazenamento da água no solo.

O território do Município é drenado por quatro bacias hidrográficas: bacia do rio Cocó, sistema Ceará-Maranguapinho, bacia do rio Pacoti e bacia da Vertente Marítima. Do ponto de vista espacial, a bacia do rio Cocó e seu principal tributário, o rio Coaçu, são os principais sistemas hidrográficos do Município, sendo responsáveis pela drenagem de cerca de 70% do território municipal.

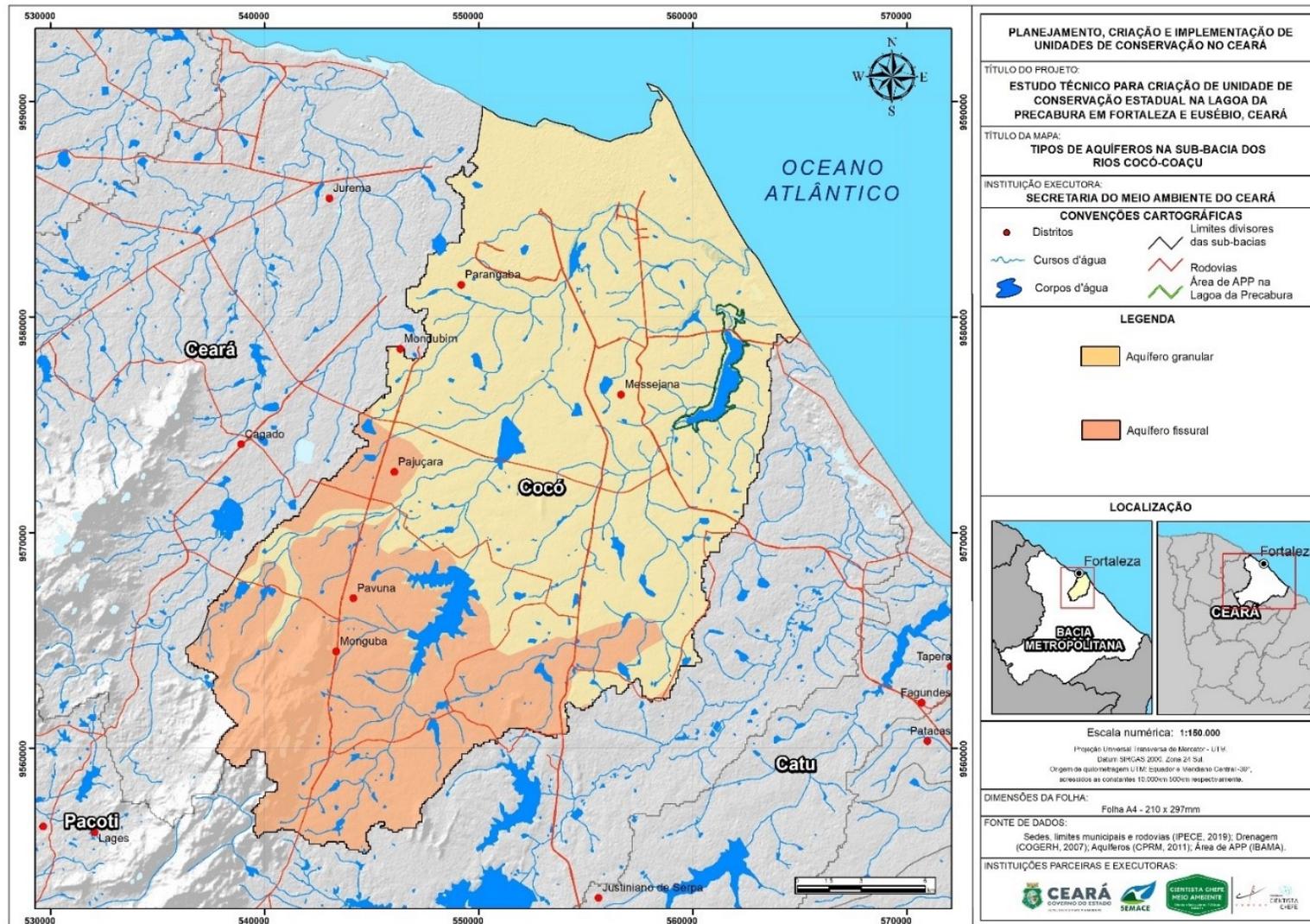
Os principais cursos de água existentes em Fortaleza apresentam traços característicos, principalmente em relação à duração do escoamento e seu padrão de drenagem em conformidade com as características dos ambientes que exercem drenagem. De certa forma, os rios tendem a refletir o regime pluviométrico (SOUZA, 2000). Nas áreas dos terrenos cristalinos, em razão da impermeabilidade dos terrenos, a drenagem assume padrão dendrítico.

A irregularidade pluviométrica e a má distribuição das chuvas ao longo do ano asseguram um regime intermitente sazonal, a exceção das áreas onde houve barramentos a montante, que controlam o fluxo hídrico durante todo o ano, como ocorre com os rios Cocó e Maranguapinho.

Sob as condições das depressões sertanejas, os vales são largos, com larga planície de inundação, recobertos por sedimentos grosseiros transportados quando do escoamento superficial. Contam ainda com ampla planície de inundação, recoberta originalmente por vegetação de mata ciliar, muito degradada. Sob os tabuleiros pré-litorâneos, há uma redução do gradiente fluvial, que aliado a maior permoporosidade dos materiais constituintes e, conseqüentemente, da maior capacidade de retenção de água no solo, a ocorrência de lagoas costeiras e o afloramento do lençol freático fazem com que o escoamento superficial passe a ser perene com padrão de drenagem paralelo aos principais cursos fluviais.

Nas áreas onde se estabelecem as planícies fluviomarinhas, os rios Pacoti, Cocó e Maranguapinho apresentam baixo gradiente, o que define a baixa competência em escavar vales, propiciando um padrão de drenagem anastomótico, com vários canais meândricos e o surgimento de algumas ilhas resultantes da deposição dos materiais transportados. No que se refere aos recursos hídricos subterrâneos, é evidente a relação entre o tipo de aquífero e a geologia da área. A Figura 15 apresenta os tipos de aquíferos presentes na área de estudo para melhor entendimento da dinâmica dos recursos hídricos.

Figura 15 – Tipos de Aquíferos da sub-bacia dos rios Cocó/Coaçu.



Embora não possa haver detalhamento em função da ausência de dados oficiais sobre a utilização do potencial hidrogeológico para o Município de Fortaleza, verifica-se um bom potencial de águas subterrâneas em razão da preponderância de coberturas sedimentares.

Durante a década de 1970, antes da construção e total operacionalização do sistema de abastecimento de água para RMF (Pacoti-Riachão-Gavião), o abastecimento era assegurado pela exploração de aquíferos instalado no campo de dunas fixas e paleodunas em Fortaleza, nas proximidades da avenida Engenheiro Santana Júnior (bacia do rio Cocó). O potencial aquífero existente nos tabuleiros pré-litorâneos é explorado por uma série de indústrias engarrafadoras de água mineral.

As principais são a Naturágua e a Indaiá, ambas situadas na porção leste do Município, entre as sub-bacias do vale do rio Cocó e do rio Coaçu, próximas à Lagoa da Precabura e na Sabiaguaba. Também se verifica a concentração de indústrias engarrafadoras (Água Mineral Rica e Iracema) no bairro do Mondubim (setor sul da cidade) especificamente entre as avenidas Godofredo Maciel e Presidente Costa e Silva (perimetral).

Nessas áreas, o cuidado com os aspectos de sanitaridade devem ser redobrados, em decorrência do elevado grau de ocupação urbana da região. Embora seja uma atividade de médio impacto ambiental, a superexploração dos aquíferos, pode ocasionar um rebaixamento do lençol freático e o consequente ressecamento de olhos d'água. Outro aspecto a ser considerado é o elevado risco de contaminação dos aquíferos em detrimento do grande índice de ocupação urbano-industrial das áreas de tabuleiros e, por conseguinte, a deposição de resíduos, que podem contaminar o subsolo e, por percolação, atingir as reservas hídricas.

Considerando-se as características de ocupação do território e as atuais condições de urbanização existentes em Fortaleza, pode-se afirmar que foi produzida uma grande alteração no fluxo natural das águas, por meio de intervenções que modificaram e/ou até mesmo suprimiram canais de drenagem e lagoas. Esse processo teve como resultado uma alteração na dinâmica superficial e subsuperficial.

O modelo de intervenção utilizado foi o de canalizações e construção de galerias subterrâneas para o escoamento superficial; no entanto, atualmente, se mostra que o sistema está completamente saturado, tanto pelo assoreamento e entupimento dos canais e galerias por resíduos de toda ordem, ou, principalmente, pelo aumento no fluxo decorrente da grande impermeabilização do solo.

#### 4.2.2.4.1. Águas superficiais

De acordo com Ceará (2009), a Região Hidrográfica Metropolitana caracteriza-se por apresentar um volume hidrográfico de pequeno porte e de pouca representatividade, no entanto, importantes por banharem áreas urbanas. Possuem um total de 693 reservatórios (COGERH, 2008), destes, 512 apresentam área superior a 5 ha (FUNCEME, 2008).

A verificação das águas superficiais partiu de uma análise no contexto local da Lagoa da Precabura, cuja variação do espelho d'água da Lagoa foi adotada como recorte espacial analítico. O espelho d'água foi adotado para esse fim, em função da amplitude de sua extensão espacial e suas cotas máximas e mínimas representarem o melhor entendimento para compreensão das águas superficiais no contexto da lagoa.

A verificação analítica foi feita de forma manual com base na técnica de vetorização em *software* SIG dos espelhos d'água presentes no período histórico de 23 anos (1997 – 2020). As imagens dos sistemas sensores Landsat 5 TM e 8 OLI utilizadas estão detalhadamente apresentadas no Quadro 5, associadas as suas datas, períodos úmidos ou secos anuais, cotas em metros, apresentadas pelo espelho d'água da Lagoa e as médias pluviométricas anuais.

Quadro 5 – Informações e dados utilizados para análise.

Sistema sensor	ID da cena Landsat	Data	Período	COTA (m)	Média pluviométrica anual (mm)
Landsat 5	LT05_L1TP_217063_19970619_20200910_02_T1	19/06/1997	ÚMIDO	2	790,2
	LT05_L1TP_217063_19980622_20200909_02_T1	22/6/1998	ÚMIDO	2	961,2
	LT05_L1TP_217063_19980910_20200908_02_T1	10/9/1998	SECO	1	
	LT05_L1TP_217063_20040724_20200903_02_T1	24/7/2004	ÚMIDO	3	1.603
	LT05_L1TP_217063_20041012_20200903_02_T1	12/10/2004	SECO	2	

Sistema sensor	ID da cena Landsat	Data	Período	COTA (m)	Média pluviométrica anual (mm)
	LT05_L1TP_217063_20050727_20200902_02_T1	27/7/2005	ÚMIDO	2	878,7
	LT05_L1TP_217063_20050913_20200901_02_T1	13/9/2005	SECO	2	
	LT05_L1TP_217063_20060714_20200831_02_T1	14/7/2006	ÚMIDO	2	955,6
	LT05_L1TP_217063_20070615_20200830_02_T1	15/6/2007	ÚMIDO	2	1.385,2
	LT05_L1TP_217063_20071005_20200829_02_T1	5/10/2007	SECO	2	
Landsat 8	LC08_L1TP_217063_20130701_20200912_02_T1	1/7/2013	ÚMIDO	1	559,8
	LC08_L1TP_217063_20131021_20200912_02_T1	12/10/2013	SECO	1	
	LC08_L1TP_217063_20140602_20200911_02_T1	2/6/2014	ÚMIDO	1	1.038,2
	LC08_L1TP_217063_20140805_20200911_02_T1	5/8/2014	SECO	1	
	LC08_L1TP_217063_20150723_20200908_02_T1	23/7/2015	ÚMIDO	2	1.073,9
	LC08_L1TP_217063_20150808_20200908_02_T1	8/8/2015	SECO	1	
	LC08_L1TP_217063_20160623_20200906_02_T1	23/6/2016	ÚMIDO	2	1.248,7
	LC08_L1TP_217063_20161029_20200905_02_T1	29/10/2016	SECO	2	
	LC08_L1TP_217063_20170626_20200903_02_T1	23/6/2017	ÚMIDO	1	1.254,6
	LC08_L1TP_217063_20170930_20200903_02_T1	30/9/2017	SECO	1	
	LC08_L1TP_217063_20180613_20200831_02_T1	13/6/2018	ÚMIDO	1	1.341,5
	LC08_L1TP_217063_20180901_20200831_02_T1	1/9/2018	SECO	1	
	LC08_L1TP_217063_20190718_20200827_02_T1	18/7/2019	ÚMIDO	3	1.993,8
LC08_L1TP_217063_20191022_20200825_02_T1	22/10/2019	SECO	2		
LC08_L1TP_217063_20200618_20200824_02_T1	18/6/2020	ÚMIDO	2	1.829,9	
LC08_L1TP_217063_20200906_20200918_02_T1	6/9/2020	SECO	2		

Fonte: USGS (2022); SOUZA (2009); FUNCEME (2022).

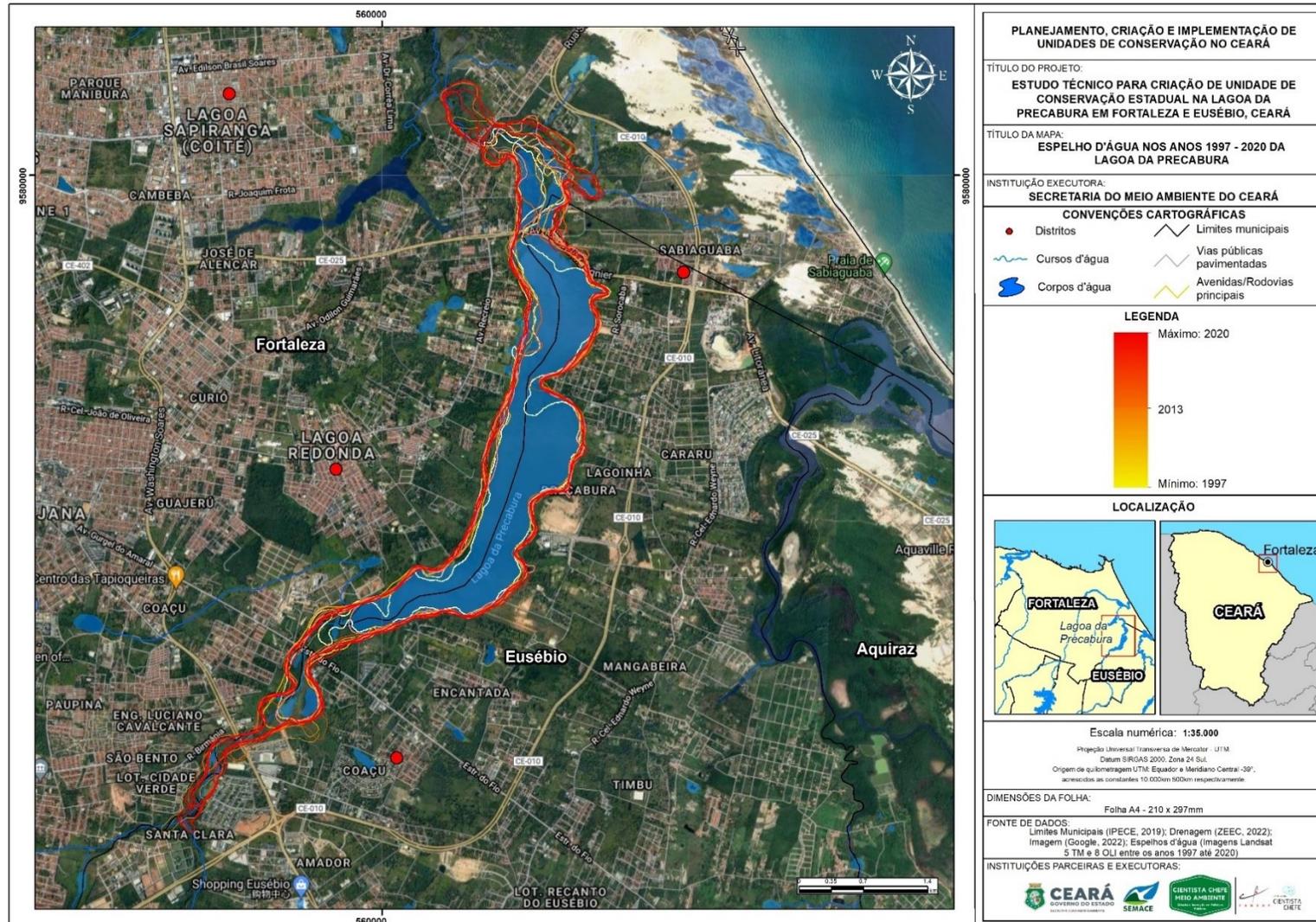
As medições das cotas da lagoa em cada imagem foram obtidas através das curvas de nível com equidistância de 1m (descritas no Quadro 3). As médias pluviométricas anuais foram atribuídas com base na Tabela 1, extraídas da Estação Meteorológica 364 – Messejana, correspondente a série histórica de 30 anos, mas somente sendo possível analisar a partir do ano de 1997, em virtude da disponibilidade das imagens sem nuvens na lagoa.

O uso das imagens ocorreu sempre considerando os períodos sazonais úmidos e secos no contexto regional e local. No quadro, a cada imagem com período úmido nos anos foram associadas as médias pluviométricas anuais por corresponderem à concentração de mais de 70% da frequência de chuvas em todo o ano.

As variações das cotas altimétricas variaram em torno de 1 a 3 metros de altitude. Durante o período analisado junto às imagens, o quadro acima indica que a Lagoa da Precabura nos períodos de seca permaneceu com maior constância na cota de 1m, enquanto que nos períodos úmidos dos anos alcançou com frequência sua máxima de 3 metros, sendo perceptíveis as inundações nas bordas da planície lacustre e de inundação sazonal em suas margens.

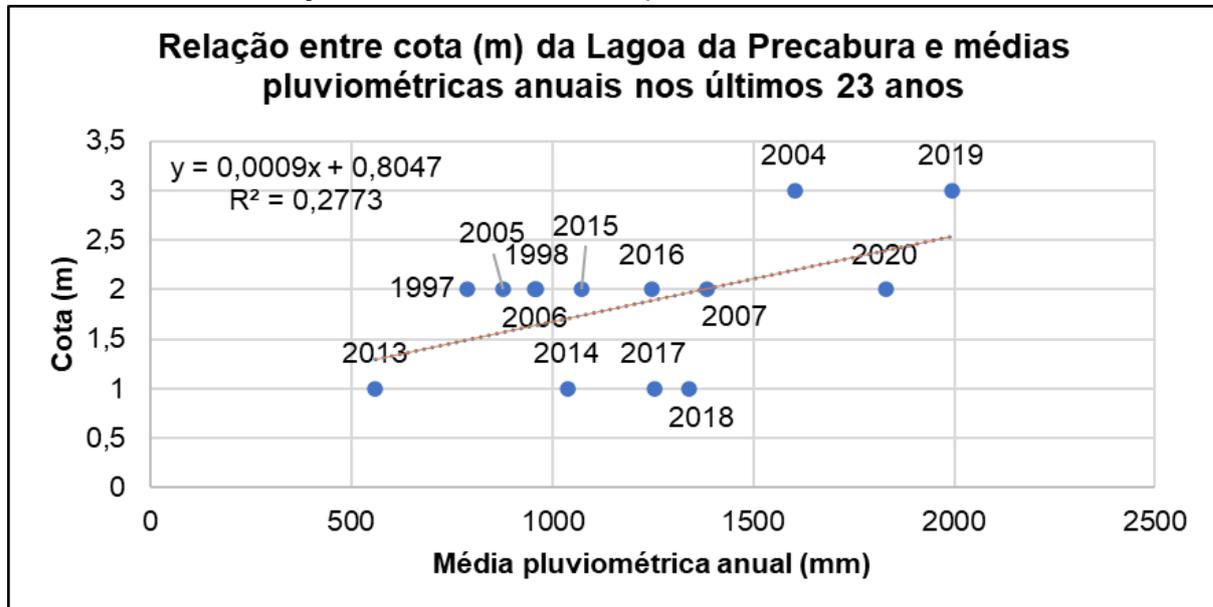
No intuito de verificar se há alguma relação estatística entre esses dois conjuntos de dados na área, busca-se saber a influência que a variável de médias pluviométricas anuais (mm) tem sob a cota altimétrica (m) medida na Lagoa da Precabura. Realiza-se a técnica de regressão linear para perceber tal relação e qual a intensidade entre as variáveis. A Figura 16 traz a espacialização das cotas mapeadas para os anos em análise.

Figura 16 – Cota do espelho d'água na Lagoa da Precabura entre os anos de 1997 e 2020.



O Gráfico 16 apresenta a relação e correlação entre as médias pluviométricas anuais e as cotas altimétricas. Observa-se que é possível verificar como os dois conjuntos de dados concordam entre si, apresentando correlação positiva.

Gráfico 16 – Informações e dados utilizados para análise.



No entanto, embora apresente correlação positiva, o valor do coeficiente de determinação apresentou valor baixo ( $r^2=0,27$ ), indicando que há baixa relação estatística entre os dados nos anos analisados. Também é possível afirmar através da equação de regressão que a cota altimétrica da Lagoa da Precabura possui a tendência de aumentar o seu nível em 0,8 metros nos próximos anos, entre as sucessões dos períodos úmidos e secos, principalmente nos meses recorrentes de quadra chuvosa.

#### 4.2.2.4.2. Águas subterrâneas

Na faixa costeira leste da Região Metropolitana de Fortaleza ocorrem depósitos cenozoicos representados pelos sedimentos terciários da Formação Barreiras e depósitos quaternários formados pelas dunas e paleodunas, além de sedimentos de praia e flúvio-marinhos. A caracterização dos aquíferos realizada por Ribeiro, Cavalcante e Colares (2000), permite a contextualização hidráulica das águas subterrâneas presentes na área da Lagoa da Precabura.

Essas unidades, do ponto de vista hidrogeológico formam dois sistemas hidráulicos, denominados de sistema aquífero Barreiras e sistema aquífero Dunas/Paleodunas. Esses aquíferos apesar de apresentarem semelhanças do ponto

de vista físicoquímico não apresentam as mesmas condições de armazenamento de água subterrânea, marcando diferentes processos de sedimentação da faixa considerada.

O sistema aquífero constituído pela Formação Barreiras possui espessura normalmente inferior a 55 metros. Devido as frequentes intercalações de níveis argilosos em seu domínio possui em geral diferentes condutividades hidráulicas, estas em torno de  $1,8 \times 10^{-6}$ , refletindo mais as características de um aquítarde. O rebaixamento do nível da água ocorre no intervalo entre 5 e 30 metros, apresentando vazões médias de  $2,8 \text{ m}^3/\text{h}$ , podendo encontrar-se valores da ordem de  $17,6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Em geral comporta-se como um aquífero livre, podendo localmente apresentar-se como semiconfinado a variação litológica da Formação Barreiras além de alterar as condições de fluxo de água subterrânea, favorece o aparecimento de fontes de contato localizadas preferencialmente nas encostas das falésias, como as observadas na praia do Morro Branco.

O sistema Dunas/Paleodunas possui elevados índices de porosidade e permeabilidade, funcionando como aquífero transmissor para a unidade sotoposta (Formação Barreiras). Devido ser constituído de arenitos homogêneos, bem selecionados possui porosidade/permeabilidade intergranular relativamente homogêneas, comportando-se como um meio isotrópico. Classifica-se como um aquífero livre, com espessura variando entre 10 e 25 metros.

Geralmente capta-se água com profundidades inferiores a 20 metros. Os valores de condutividade hidráulica e transmissividade oscilam de  $0,73$  a  $2,50 \times 10^{-4}$  e de  $2,37$  a  $6,98 \text{ m}^2/\text{h}$ , respectivamente, e espessura saturada de  $6,13 \text{ m}$ . Registram-se vazões médias de  $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , podendo alcançar localmente até  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  (CAVALCANTE, 1998).

Embora possam se constituir em bons armazenadores de água subterrânea devido os elevados índices de transmissividade e porosidade efetiva, esses aquíferos são bastante vulneráveis à poluição, caracterizando-se como uma unidade suscetível à contaminação por águas poluídas e/ou salinizadas.

De acordo com Ceará (2009) a quantificação e caracterização das captações de água subterrânea na Bacia Metropolitana, gerada a partir da sistematização do cadastro dos pontos d'água da CPRM, e nos cadastros de poços da Funceme, Sohidra, Cogerh, DNOCS, Funasa, SDR e empresas privadas, até 2006, mostram a



existência de 17.969 pontos d'água, sendo: 16.019 poços tubulares; 1.945 poços amazonas; e 5 fontes naturais, captando água tanto em rochas sedimentares como cristalinas. Ainda no relatório das Bacias Metropolitanas, Ceará (2009) traz a seguir as informações quantitativas das perfurações de poços na área em pauta.

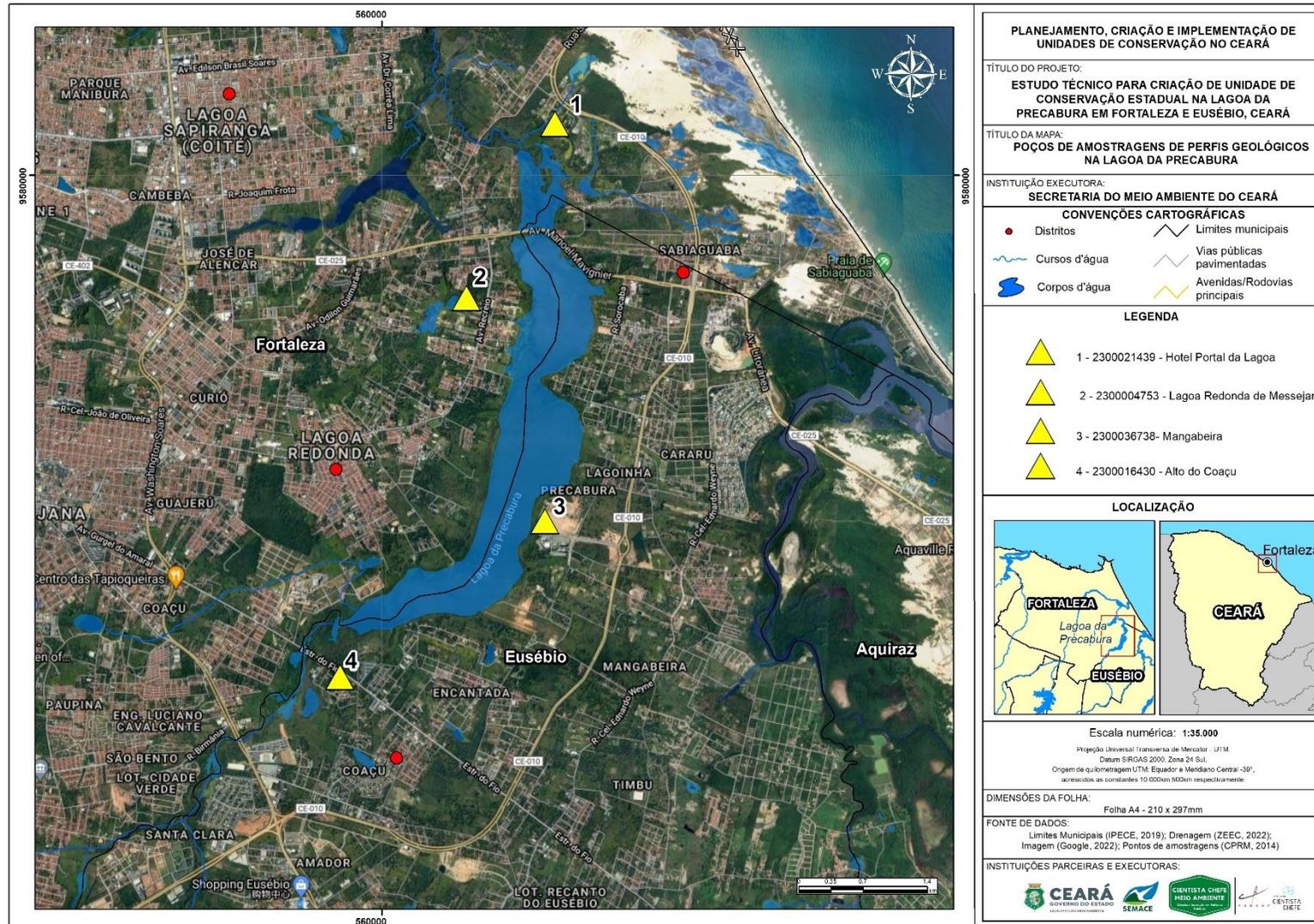
Os aquíferos porosos (12.911 poços) estão representados nas bacias Metropolitanas, principalmente pelos sedimentos arenosos da Formação Barreiras e das Dunas/Paleodunas. Do total destes poços, 72,56% possuem informação sobre profundidade, com uma média de 37,63 m e 86,61% têm profundidade menor ou igual 60,00 m. Os dados de vazão existem para 41,50% destes poços, com valores médios de 3,74 m<sup>3</sup>/h. Em 58,30% dos casos ocorrem vazões superiores a 2,00 m<sup>3</sup>/h e em apenas 5,99% inferiores a 0,50 m<sup>3</sup>/h.

Os aquíferos aluviais (100 poços) estão representados por depósitos sedimentares arenoargilosos recentes ao longo dos rios e riachos da Bacia. A profundidade dos poços com informação (100,00%) é em média 6,84 m e 99,00% destes têm profundidade inferior a 10,00 m. Somente 26,00% dos poços têm dados de vazão, com valores médios de 9,62 m<sup>3</sup>/h, vazões superiores a 2,00 m<sup>3</sup>/h em 92,31% e não existem poços com vazões inferiores a 0,50 m<sup>3</sup>/h.

Os aquíferos fissurais (fraturados) representados por rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano ocupam 63,17% da área das bacias Metropolitanas e graças a sua distribuição espacial são de grande importância para o abastecimento das populações interioranas, principalmente as difusas. A análise dos dados de 3.008 poços tubulares perfurados nestes aquíferos mostra que, em relação à profundidade, 94,22% dos poços têm esta informação, sendo a média igual a 56,60 m e 55,54% dos poços são de profundidade maior ou igual a 60,00 m. E em relação à vazão de 74,17% dos poços, os valores médios são da ordem de 2,86 m<sup>3</sup>/h, vazões superiores 2,00 m<sup>3</sup>/h ocorrem em 50,47% dos casos e inferiores a 0,50 m<sup>3</sup>/h em 16,41%.

Considerando o contexto da Lagoa da Precabura, buscou-se o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), com a finalidade de localizar poços perfurados ao redor do corpo hídrico com informações geohidráulicas da área em que se inserem. A Figura 17 traz a localização de cada poço amostral selecionado.

Figura 17 – Localização dos Poços amostrais do SIAGAS para a área de estudo.



Como observado na figura anterior, foi selecionado um poço amostral em cada sentido (norte, sul, leste e oeste) da área de entorno da Lagoa da Precabura. Da Figura 18 a Figura 21 são apresentados os perfis construtivos de cada amostra, caracterizando a coluna estratigráfica na área da perfuração, além das informações qualitativas obtidas através do relatório fornecido pelo SIAGAS.

Figura 18 – Perfil construtivo do poço 1: norte da lagoa da Precabura.

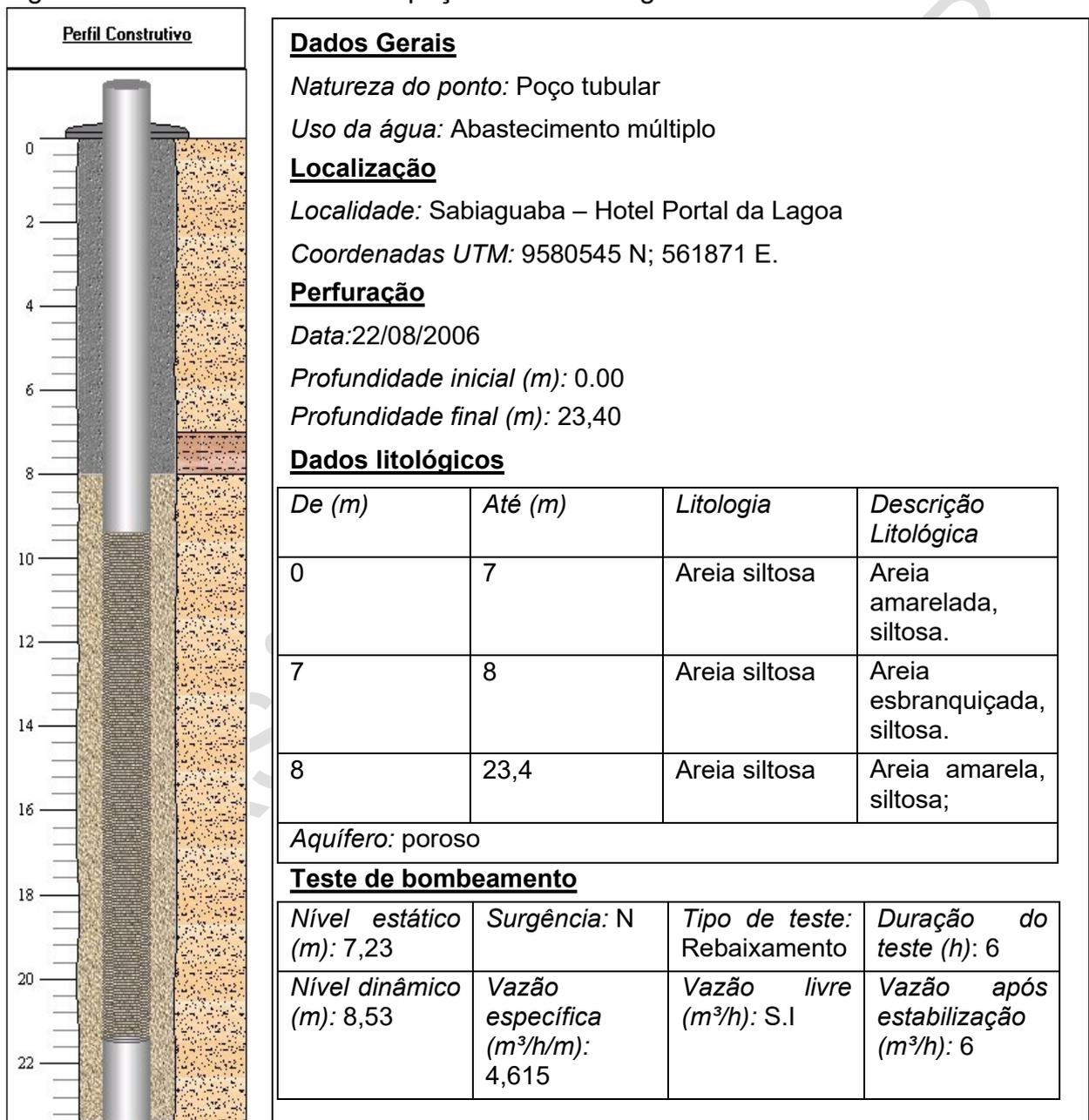


Figura 19 – Perfil construtivo do poço 2: margem oeste da Lagoa da Precabura.

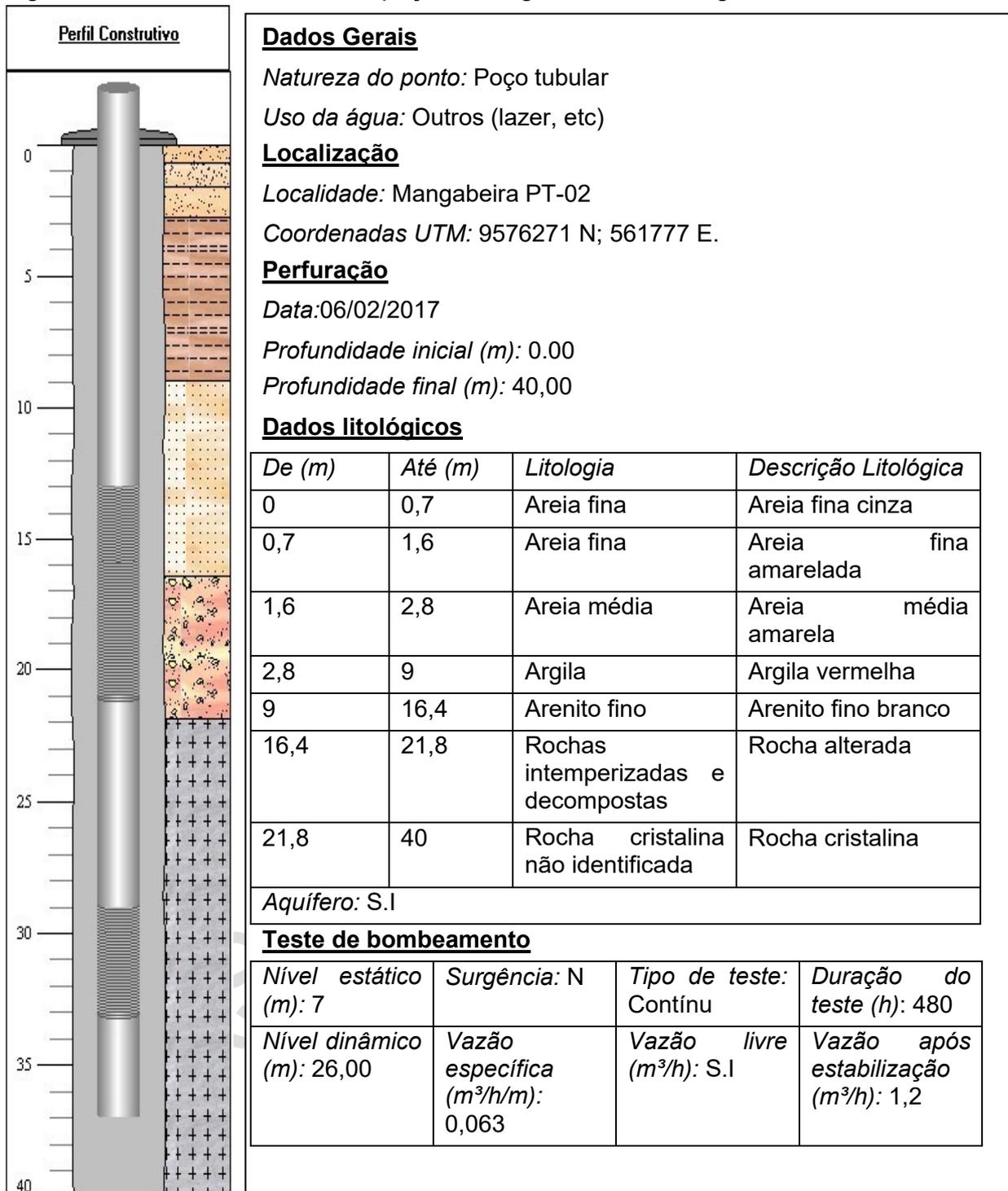


Figura 20 – Perfil construtivo do poço 3: margem leste da Lagoa da Precabura.

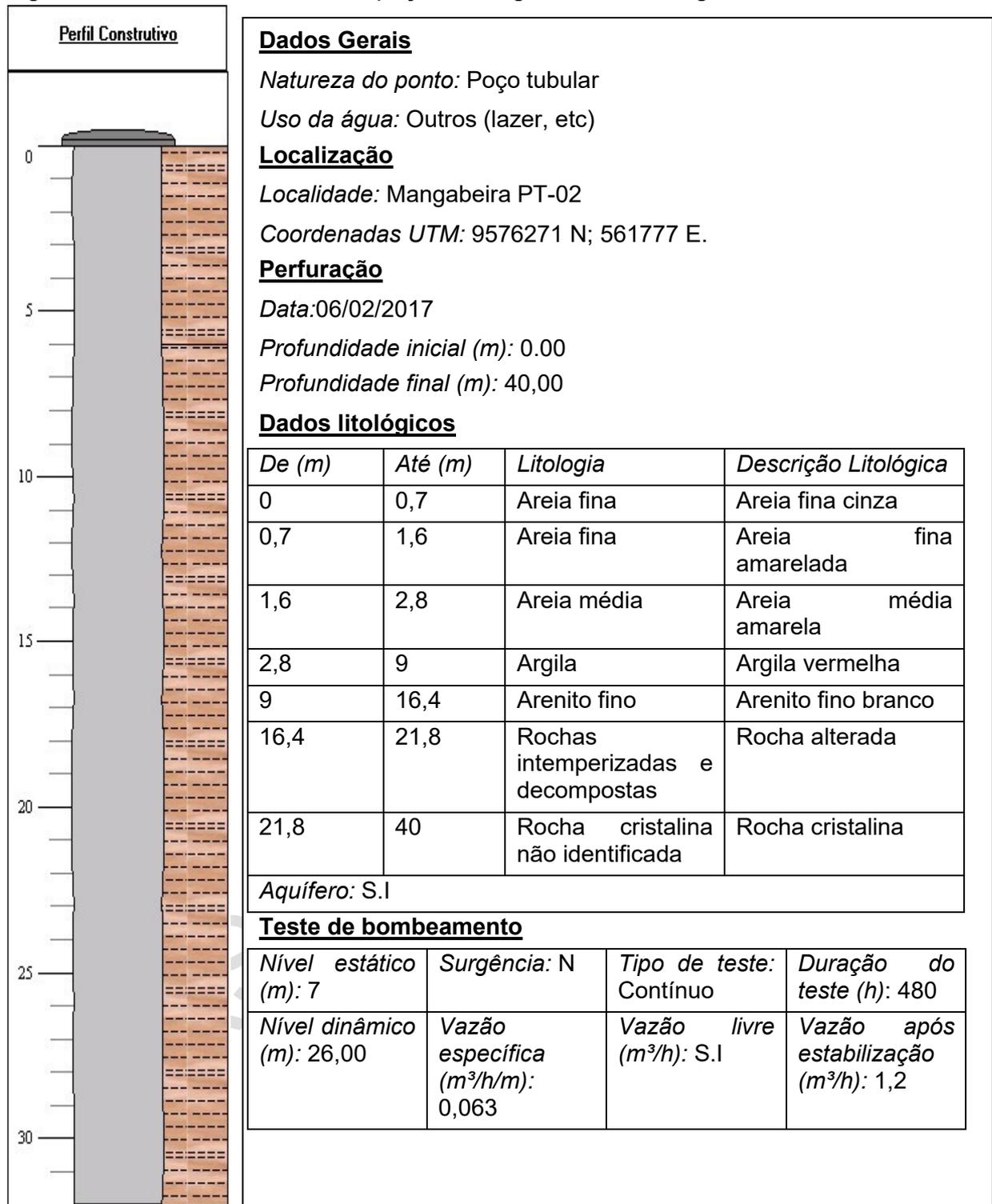
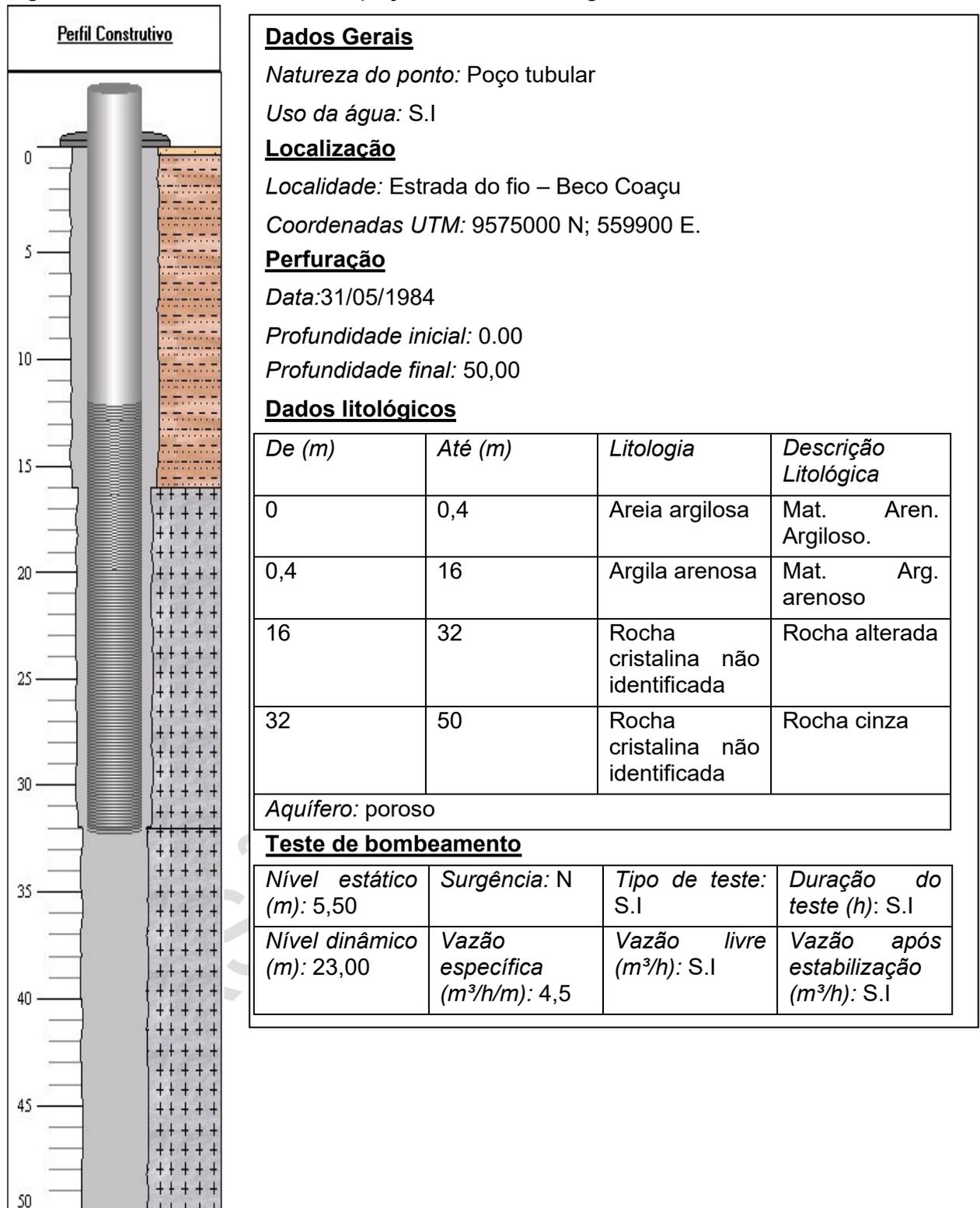


Figura 21 - Perfil construtivo do poço 4: ao sul da Lagoa da Precabura.



#### 4.2.2.5. Pedologia

A origem e evolução dos solos está relacionada a fatores que traduzem as características dos condicionantes climáticos, litológicos e de relevo ao longo do tempo. Guerra e Mendonça (2004) lecionam que a formação dos solos resulta da interação de muitos processos, tanto os geomorfológicos como os pedológicos. Ainda segundo esses autores, os processos de formação de solos resultam de uma variabilidade temporal e espacial bastante significativa.

A atividade biológica é um agente ativo que interfere definitivamente na formação dos solos. Sob tal aspecto, sob o viés geoquímico, o solo é a interface da litosfera com a biosfera (FONSECA, 1999). A relação estabelecida entre clima, geologia, topografia, relevo, atividade biológica e tempo confere aos solos características de elementos dinâmicos em constante evolução e vão se adaptando às diversas formas de variações de fluxos de massas e energias, gradientes termodinâmicos e demais condições exógenas (GUERRA e MENDONÇA, 2004).

Os solos encontrados em Fortaleza apresentam significativas diferenciações quanto a tipologia, classes de solos e variação espacial (SOUZA et al., 2009). Apresentam maior predominância espacial as seguintes classes de solos: Neossolos Quartzarênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos. A Tabela 13 exhibe a correspondência entre a classificação anteriormente utilizada e a nova classificação de solos, conforme o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

Tomando como base os trabalhos de campo, informações e descrições contidas em diversos trabalhos técnicos e relatórios (IPLANCE, 1989; MOREIRA, GATO e SOUZA, 1981; JACOMINE, 1973; CEARÁ, 1998; BRANDÃO et al., 1995; SOUZA, 2000; SOUZA et al., 2009 e SANTOS, 2006), seguem breves descrição e distribuição das principais classes de solos em Fortaleza.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos arenosos, geralmente profundos, pouco desenvolvidos, com alta permeabilidade e baixa fertilidade natural. Apresentam coloração esbranquiçada ou amarelada. São solos distróficos (ácidos com baixa saturação por bases), praticamente desprovidos de minerais primários, o que confere pouca reserva de nutrientes para as plantas.

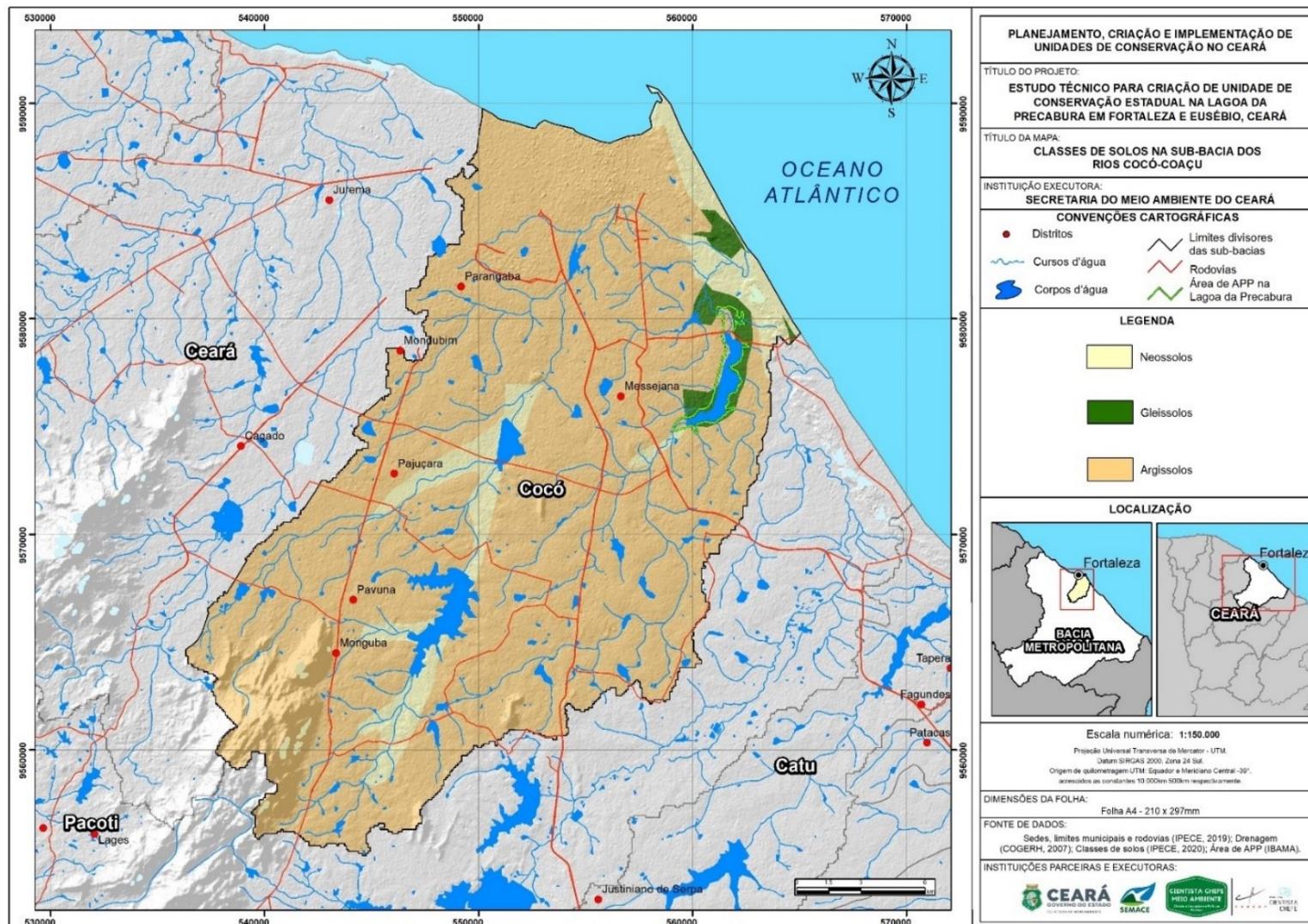
Sua distribuição geográfica está associada à planície litorânea e a setores dos tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras. Na planície litorânea, sua

ocorrência está associada ao campo de dunas e setores da faixa praial, onde foi possível o desenvolvimento da pedogênese que deu início ao processo de colonização vegetal.

Por serem solos pobres em matéria orgânica e nutrientes, a vegetação assentada sobre eles é constituída principalmente por espécies herbáceas e arbustivas de vegetação pioneira do complexo vegetacional litorâneo, com exceção das áreas a sotavento do campo de dunas.

VERSÃO PRELIMINAR

Figura 22 – Mapa de classes de solo na sub-bacia dos Rios Cocó/Coaçu.



Na área dos tabuleiros pré-litorâneos, esses solos, por vezes, estão associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos. Seu desenvolvimento ocorreu a partir do retrabalhamento dos sedimentos da Formação Barreiras, produto da lixiviação ou de um recobrimento por sedimentos eólicos. São solos que variam de profundos a muito profundos, excessivamente drenados com baixos teores de argila e forte acidez. Sua coloração varia de avermelhada a branca, textura arenosa e baixa fertilidade natural. Nele se assentam espécies do complexo vegetacional litorâneo.

Em alguns setores dos tabuleiros revestidos por Neossolos nas proximidades da Cidade dos Funcionários, Cambeba e Seis Bocas, verificava-se a existência de encaves de cerrado, que foi sumariamente suprimida para dar lugar à ocupação urbana. Os Argissolos Vermelho-Amarelos podem ser distróficos ou eutróficos. ocorrem nos tabuleiros pré-litorâneos e em relevos de planos a suavemente dissecados nas áreas de transição do tabuleiro com a depressão sertaneja. Sua profundidade varia de profundo a moderadamente profundo, com textura de média a argilosa. São solos bem drenados que apresentam acidez elevada. A coloração é variada, apresentando tons desde vermelho-amarelados até bruno acinzentadas.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos são solos de baixa fertilidade natural e elevada acidez. Por vezes apresentam-se associados a Neossolos Quartzarênicos nas proximidades da zona litorânea. O complexo vegetal dominante é a mata de tabuleiros, apresentando também espécies da caatinga e do complexo vegetacional litorâneo. Quando os Argissolos Vermelho-Amarelos são eutróficos, se apresentam nas áreas de transição e nas depressões sertanejas, cuja origem está relacionada a diferentes tipos de materiais. São solos bem desenvolvidos e que de modo geral apresentam boas condições de fertilidade natural. Sua principal limitação está relacionada à disponibilidade hídrica, já que o relevo na área em estudo não é fator limitante. Originalmente apresentam-se ocupados por diferentes tipos vegetacionais com predominância de caatingas e espécies da mata de tabuleiro.

Os Neossolos Flúvicos têm sua gênese na sedimentação fluvial, estando associados aos rios de maior fluxo hídrico e ambientes lacustres. Distribuem-se paralelamente à calha fluvial dos maiores rios como o Cocó, Coaçu, Maranguapinho, e às margens de lagoas sob o domínio dos glaciais de deposição pré-litorâneos; dentre as lagoas, destaque para a da Precabura, Maraponga e Messejana. Variam de muito profundos a moderadamente profundos e têm textura variada. Apresentam-

se de moderada a imperfeitamente drenados, com acidez moderada a levemente alcalinos.

A camada superficial geralmente apresenta coloração bruno-acinzentada-escura e bruno muito escura. São solos de alta fertilidade natural, que por vezes são inundados sazonalmente quando do período chuvoso. Primariamente, esses solos eram revestidos por uma vegetação do tipo mata ciliar e lacustre. Verifica-se o recobrimento de vastos setores por carnaubais, principalmente nas proximidades do contato da Formação Barreiras com as rochas cristalinas na porção sul do município de Fortaleza.

Em razão da disponibilidade hídrica e da boa fertilidade natural, esses solos foram sendo sistematicamente ocupados por atividades agrícolas. Gleissolos Sálícos ocorrem em áreas que apresentam altas taxas de salinidade, nas zonas litorâneas e pré-litorâneas, principalmente na planície fluviomarina dos rios Cocó, Maranguapinho e Pacoti.

Verifica-se também sua ocorrência nas margens de lagoas situadas mais próximas do litoral, nos setores mais próximos ao espelho de água. Não possuem diferenciações nítidas dos horizontes, sendo muito ricos em matéria orgânica em decomposição. Geralmente exibem elevadas concentrações de sais, o que os torna inadequados às atividades agrícolas. Nesses solos é que se desenvolvem os manguezais. Referida vegetação é um complexo vegetacional altamente especializado, por ser tolerante aos elevados índices de salinidade e submetida a inundações diárias conforme a variação de marés.

#### 4.2.2.6. Condicionalismo geoambiental

Dessa maneira, com o objetivo de sintetizar as informações a agrupar de através da caracterização fisionômica da paisagem, as unidades geoambientais descrevem e condicionam a interpretação integrada do meio.

Baseado em Souza (2005) o diagnóstico geoambiental utiliza-se de análises setoriais que servem de meio para a integração dos componentes. Adotou-se procedimentos que conduzem à delimitação dos sistemas ambientais, em consonância com pressupostos metodológicos integrativos capazes de apreender as relações de interdependência entre os componentes fisicobióticos.

Com o objetivo de avaliar a dinâmica ambiental e o estado de evolução dos Sistemas Ambientais são estabelecidas categorias de meios ecodinâmicos, com base em critérios de Tricart (1977).

A região em foco abriga um diversificado mosaico de sistemas ambientais que sofreram agudas transformações motivadas pelo processo histórico de uso e ocupação da terra.

Souza (2000) considera que os sistemas ambientais (geossistemas) são integrados por variados elementos que mantêm relações mútuas entre si e são continuamente submetidos aos fluxos de matéria e de energia.

Cada sistema representa uma unidade de organização do ambiente natural, onde verifica-se, comumente, um relacionamento harmônico entre seus componentes, os quais são dotados de potencialidades e limitações específicas sob o ponto de vista dos recursos ambientais. Como tal, reagem também de forma singular no que tange às condições históricas de uso e ocupação.

Os resultados do diagnóstico ambiental do meio físico decorrem de uma revisão sistemática dos levantamentos anteriormente procedidos sobre a base dos recursos naturais e de trabalhos de campo, resultando numa proposta de síntese da Compartimentação Geoambiental através de um quadro (Quadro 6) sinóptico que contém informações sobre características predominantes das condições naturais indicativas das potencialidades e limitações, tendo como arcabouço os trabalhos de Souza (2000, 2005, 2009 e 2015).

Quadro 6 – Unidades Geoambientais da Sub-Bacia do Rio Cocó/Coaçu.

Geossistema/ Geofácies	COMPONENTES NATURAIS					CAPACIDADE DE SUPORTE		
	Crono- litostratigrafia	Geomorfologia	Hidrologia de superfície	Solos	Cobertura Vegetal/Usos e ocupação	Ecodinâmica da Paisagem	Potencialidades	Limitações
<b>Maciços residuais; Serras úmidas</b>	Litotipos variados do complexo cristalino pré-cambriano deformados eventualmente por tectonismo e oriundos dos processos de erosão diferencial.	Superfícies Serranas ou encostas de barlavento ou sotavento forte e medianamente dissecadas em feições de cristas, colinas, lombadas.	Escoamento superficial com rios de padrões dendríticos e escoamento intermitente ou semiperenizado.	Associação de Argissolos (topos e altas vertentes) Neossolos Litólicos (vertentes íngremes) e Neossolos Flúvicos (fundos de planícies).	Matas úmidas degradadas, matas secas e caatingas; agroextrativismo.	Ambiente de transição com tendência à instabilidade e com dinâmica ambiental regressiva.	Média a alta fertilidade natural dos solos; Águas subsuperficiais em Planícies alveolares; Cristas Residuais e Agrupamentos de Inselbergs: Mineração,	Suscetibilidade à erosão; Solos rasos; Irregularidades climática. Declividade das encostas; Alta suscetibilidade à erosão; Impedimentos à mecanização; Vertentes expostas e com matações Cristas e inselbergs.
<b>Sertões;</b>	Litotipos variados do complexo cristalino PréCambriano deformadas por movimentos diastróficos e truncados por superfícies de aplainamento.	Superfície pediplanada truncando variados tipos de rochas, eventualmente dissecada em formas de topos convexos e tabulares, intercalados por vales de fundos planos recobertos por sedimentos aluviais das planícies.	Escoamento superficial com rios de padrões dendríticos e/ou dendríticos retangulares e escoamento intermitente sazonal.	Planossolos (baixas vertentes e interflúvios tabulares). Neossolos Litólicos e Afloramentos rochosos (níveis residuais elevados e cristas);	Caatingas com padrões fisionômicos e florísticos variados; pecuária extensiva e agroextrativismo.	Ambientes estáveis quando em equilíbrio; Ambientes de transição com dinâmica progressiva ou regressiva.	Agropecuária; Potencial hídrico de superfície; Boa fertilidade natural de alguns tipos de solos, potencializando áreas para uso agrícola; Barramentos fluviais; Relevo favorável à implantação viária. Mineração	Pluviometria escassa e irregular; Limitação de águas superficiais e subterrâneas; Degradação indiscriminada da vegetação e dos solos;
<b>Planícies fluviais e fluviolacustres</b>	Sedimentos aluviais com areias mal selecionadas incluindo siltes,	Áreas planas em faixas de aluviões recentes e baixadas	Escoamento intermitente sazonal em fluxo muito lento.	Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos.	Vegetação de várzea com carnaubais e oiticica; agroextrativismo;	Ambiente de transição com tendência à instabilidade.	Reservas hídricas superficiais; Ecoturismo; Patrimônio	Restrições legais (áreas protegidas por legislação ambiental); Inundações periódicas; Dificuldade

	COMPONENTES NATURAIS					CAPACIDADE DE SUPORTE		
	argilas e cascalhos	inundáveis limitadas por níveis escalonados de terraços eventualmente mantidos por cascaleiros.			extrativismo mineral		paisagístico; Mineração controlada; Agroextrativismo; Lavouras irrigadas.	de mecanização dos solos argilosos; Baixo suporte para edificações.
<b>Planície Litorânea; Tabuleiros</b>	Formação Barreiras: sedimentos areno-argilosos mal selecionados e de cores esbranquiçadas ou amarelo avermelhadas	Rampas de acumulação com caimento topográfico suave dissecados em interflúvios tabuliformes	Escoamento intermitente sazonal e rede de drenagem com padrão paralelo.	Neossolos Quartzarênicos. Argissolos vermelho-amarelos.	Vegetação de Tabuleiros; culturas comerciais, lavouras de subsistência e pastagens, intensa urbanização.	Ambiente estável.	Expansão urbana; Mineração controlada; Instalação de residências, indústrias e loteamentos;	Baixa fertilidade dos solos; Deficiência hídrica durante a estiagem; contaminação de poços.
<b>Planície Litorânea; Faixa praial, campo de dunas e complexo fluviomarinho</b>	Sedimentos marinhos eólicos com areias finas e grosseiras.	Faixa praial com superfície arenosa de acumulação marinha, campos de dunas móveis e fixas.	Ambientes Lacustres e baixo curso dos rios	Neossolos Quartzarênicos	Vegetação pioneira psamófila; extrativismo Vegetal.	Ambiente fortemente instável.	Patrimônio paisagístico; Atrativos turísticos e imobiliários; Pesca marítima; Recursos hídricos subterrâneos e corpos d'água lacustres; Turismo / ecoturismo.	Implantação viária; Loteamentos; Baixo suporte para edificações; Ecodinâmica desfavorável; Agroextrativismo; Restrições legais

#### **4.2.3. Meio Biótico**

O meio biótico da Lagoa da Precabura foi caracterizado a partir da divisão de três principais grupos: Vegetação e Flora, Fauna Terrestre (aves, mamíferos, répteis e anfíbios) e Ictiofauna.

##### **4.2.3.1. Caracterização da vegetação e flora**

De acordo com o mapa de biomas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do Brasil, o estado do Ceará aparece totalmente circunscrito ao bioma Caatinga (IBGE, 2004).

O Ceará possui um quadro diverso de tipos de vegetação, dos quais o principal tipo é certamente a caatinga *sensu stricto*, que ocupa as áreas da Depressão Sertaneja, de origem cristalina, no centro do estado (MORO et al., 2015).

Entretanto, fora dos terrenos das terras baixas da Depressão Sertaneja, predominam outros tipos de vegetação, como as matas úmidas, presentes nas serras altas, as caatingas de areia e as savanas das bacias sedimentares interiores e, especialmente, os variados tipos de vegetação da região costeira (FERNANDES, 1990; FIGUEIREDO, 1997; MORO et al., 2015).

O litoral cearense é caracterizado por apresentar uma flora mista, composta por um mosaico de espécies provenientes de diversos domínios fitogeográficos (especialmente da Caatinga e do Cerrado), sendo difícil realizar uma classificação exata de suas formações e domínios. Além disso, os tipos de vegetação costeira do Ceará são bastante diversificados e heterogêneos, contando com uma grande diversidade de fitofisionomias.

A Lagoa da Precabura está inserida no Complexo Vegetacional Litorâneo, composta principalmente por vegetação dos tabuleiros litorâneos e planícies fluviais (Carnaubais - matas ciliares com carnaúba).

Figura 23 – Localização do estado do Ceará, circunscrito ao bioma Caatinga, de acordo com o mapa de biomas do IBGE (2004).

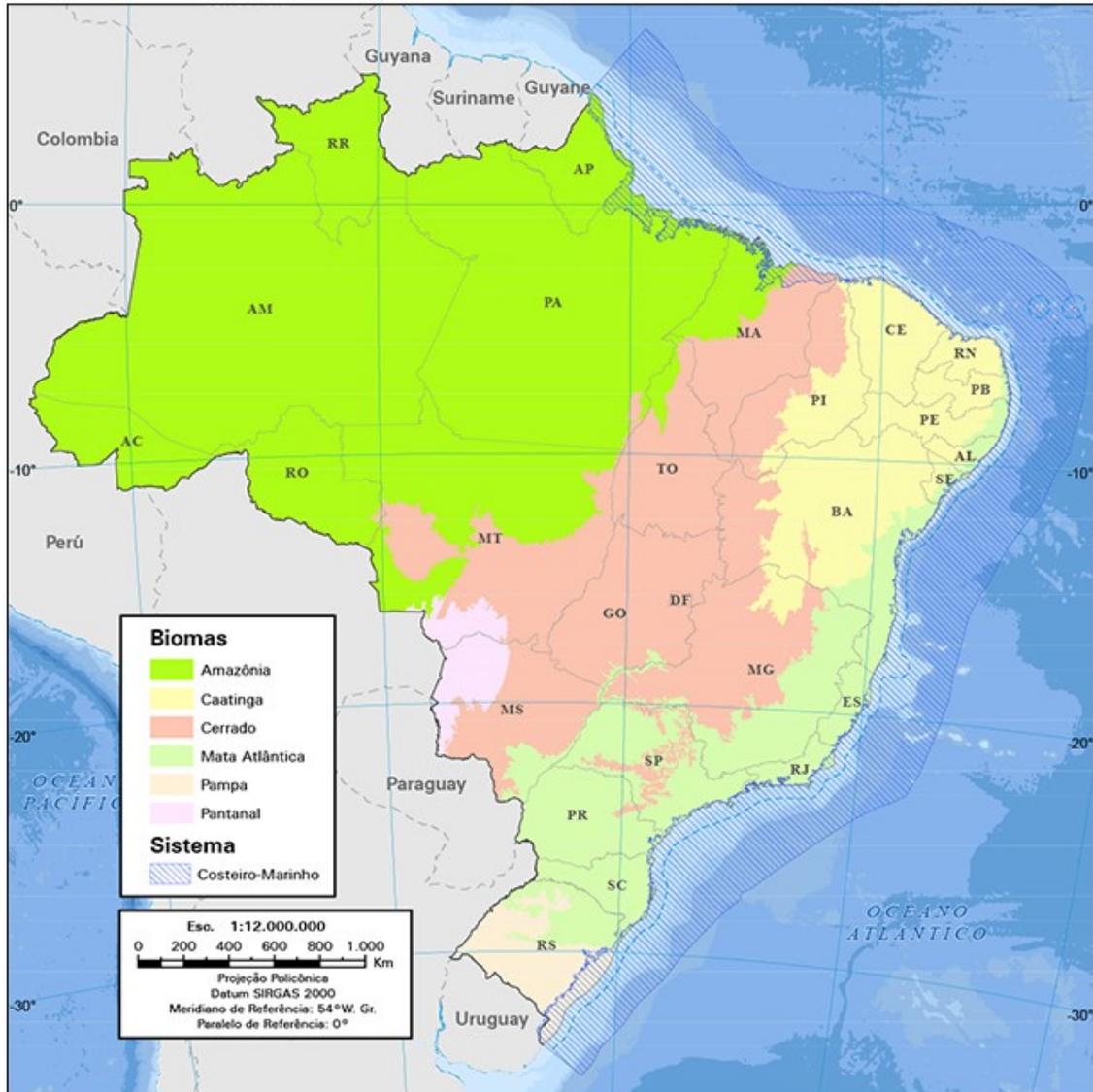
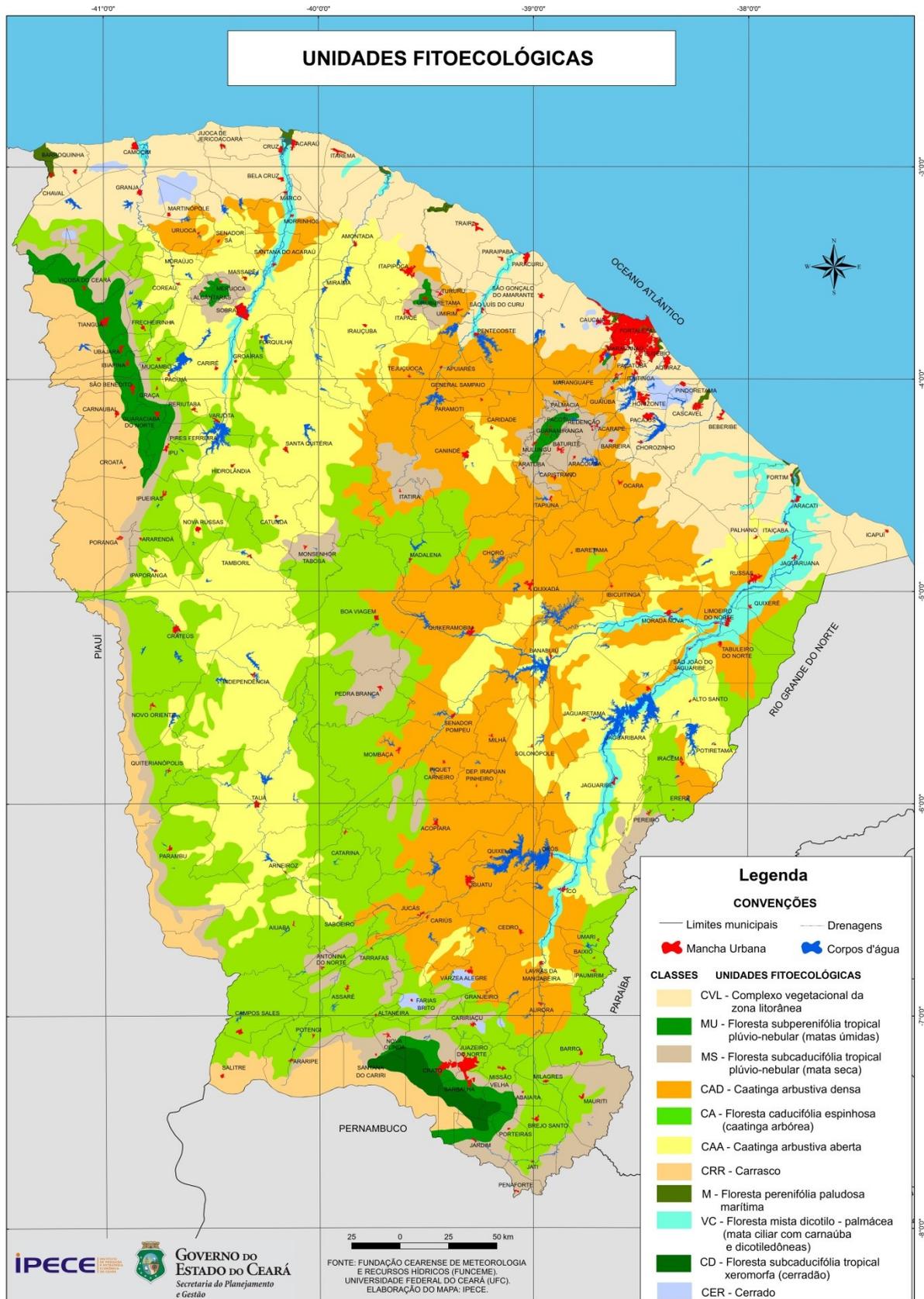


Figura 24 – Mapa das unidades fitoecológicas do estado do Ceará.



Fonte: IPECE, 2022.

#### 4.2.3.1.1. Florestas e arbustais de tabuleiro

Em trechos onde os solos dos tabuleiros são de melhor qualidade, os ventos não são muito agressivos e onde não há ocorrência frequente de incêndios, aparece a floresta típica do litoral do Ceará, a floresta de tabuleiro. É uma floresta de médio porte, com dossel que pode chegar acima dos 10 m em trechos bem conservados e árvores que podem atingir grande porte, incluindo espécies como: cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e timbaúba (*Enterolobium timbouva* Mart.), que podem passar dos 10 m de altura e mais de 1 m de diâmetro de caule.

A mata dos tabuleiros não é facilmente classificável biogeograficamente. Não é propriamente uma feição da Mata Atlântica nem da Caatinga, sendo uma mistura completa de espécies oriundas dos biomas: Cerrado, Caatinga e algumas espécies da Mata Atlântica e da Amazônia. Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), a mata de tabuleiros costeiros do Ceará é uma Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, parte delas sob proteção da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006) por serem considerados ecossistemas disjuntos do bioma, mas associadas à Mata Atlântica no Ceará. Segundo o Art. 6º da Lei nº 11.428/2006, a proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.

Fisionomicamente é uma floresta tropical estacional semidecídua de terras baixas, com presença marcante de espécies de vários biomas que se distribuem pela região costeira. Essa mistura de espécies parece ser derivada do fato da região costeira cearense ser mais úmida que o clima típico da Caatinga, e mais seco que o da Mata Atlântica. Em áreas onde a ação dos ventos é mais marcante, ou onde houve corte de vegetação, ou onde os solos são menos propícios, em vez de uma floresta, encontra-se arbustais, com plantas de menor porte, que em conjunto não formam dossel.

Na vegetação de fragmentos de tabuleiro no entorno da Lagoa da Precaura, foram registradas árvores como *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Spondias mombin* (cajazeira), *Trema micrantha* (periquiteira), *Chamaecrista ensiformis* (pau-ferro-do-litoral), *Enterolobium timbouva* (timbaúba), *Libidibia ferrea* (jucá), *Sarcomphalus joazeiro* (juazeiro), *Genipa americana* (jenipapo) e *Talisia esculenta*

(pitombeira), além de arbustos como *Piper tuberculatum* (pimenta-de-macaco), *Ximenia americana* (ameixa), *Coccoloba latifolia* (coaçu), as palmeiras *Acrocomia intumescens* (macaúba) e *Copernicia prunifera* (carnaúba), trepadeiras como *Abrus precatorius* (jequiriti), *Paullinia pinnata* (timbó) e outras. Dentro da floresta bem conservada, as herbáceas têm menor expressão.

Figura 25 – Fragmento de floresta conservada na cidade Alfa, margeando o Rio Coaçu.



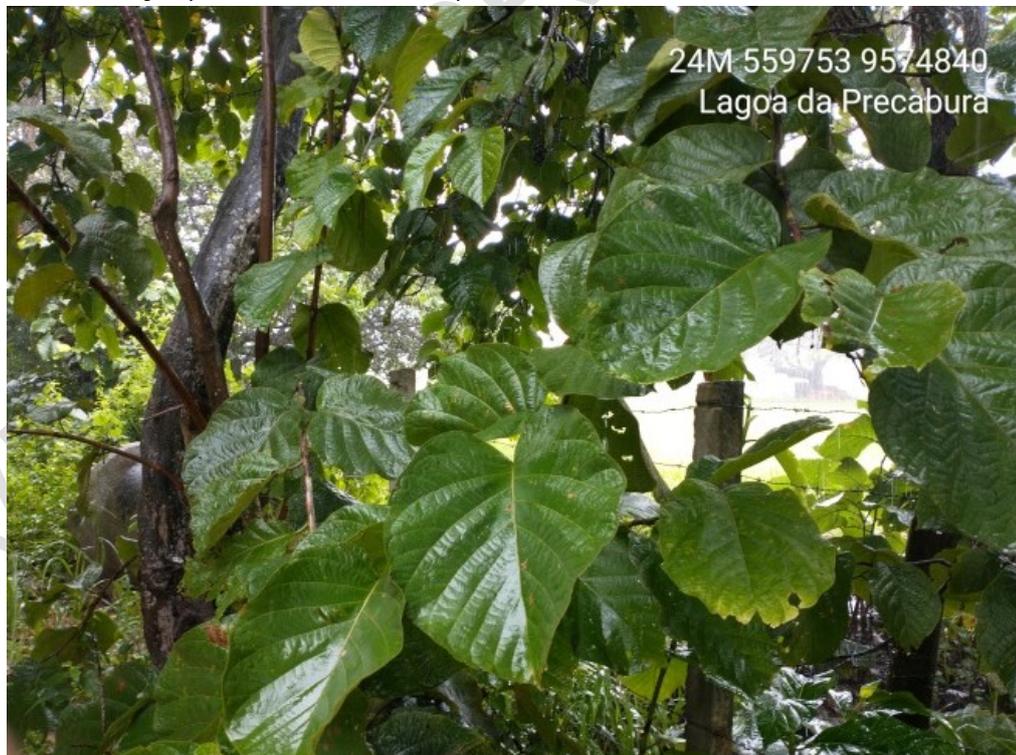
Fonte: SEMA, 2022.

Figura 26 – Fragmento de arbustal próximo às dunas da Sabiaguaba.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 27 – Coaçu (*Coccoloba latifolia*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 28 – Aroeira (*Astronium urundeuva*).



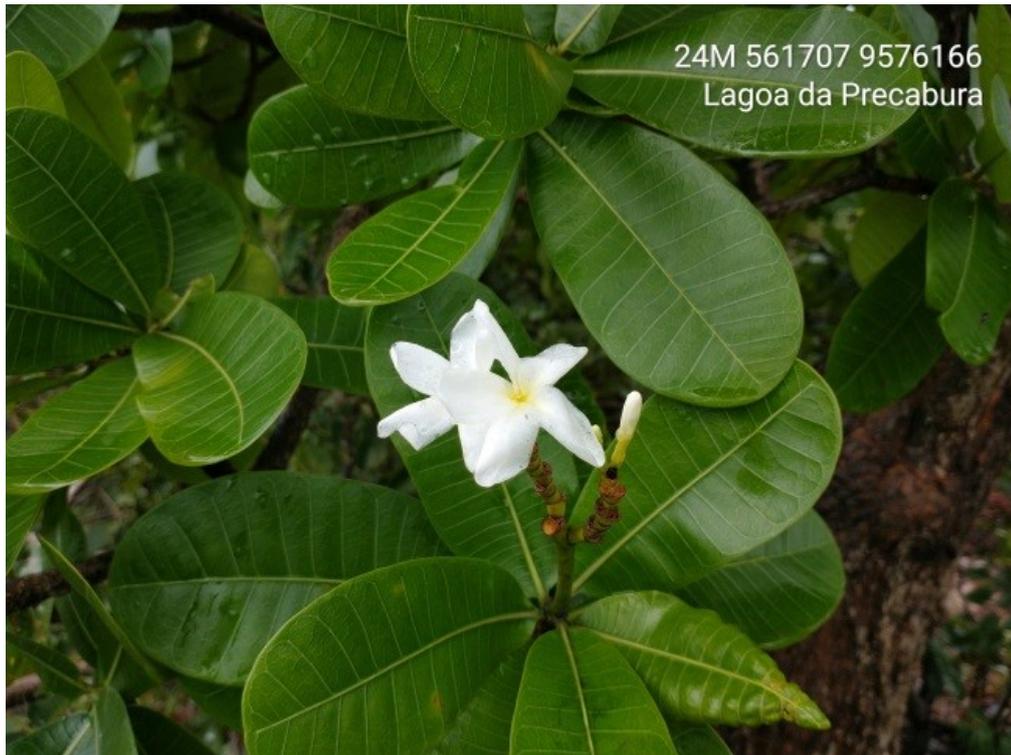
Fonte: SEMA, 2022.

Figura 29 – Paraíba (*Simarouba versicolor*).



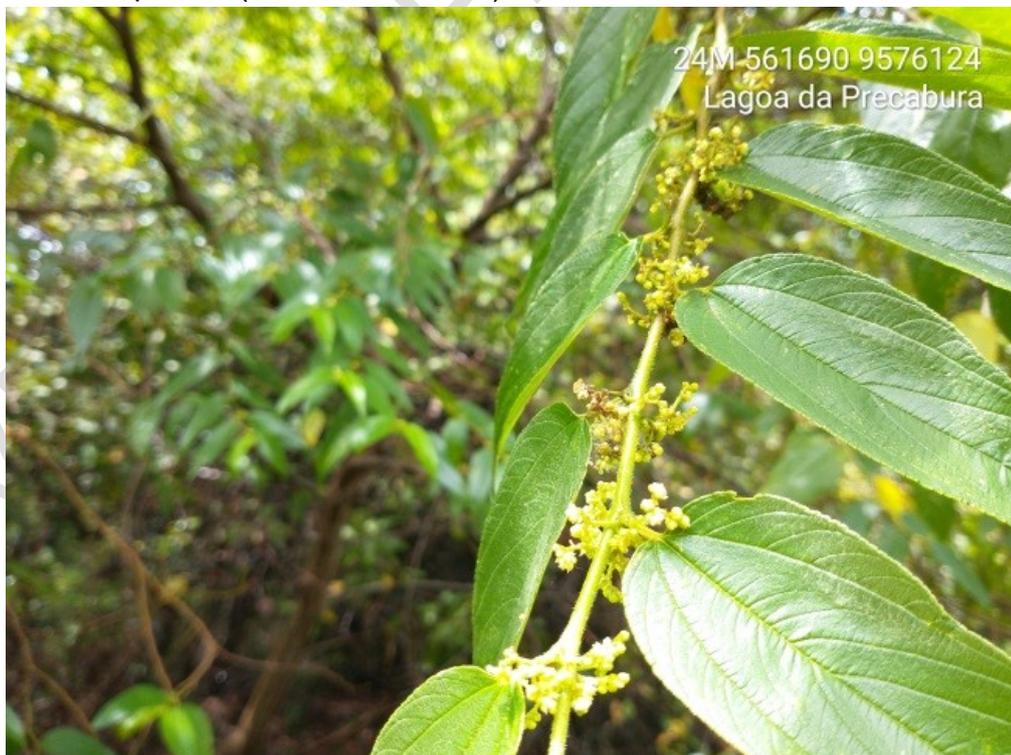
Fonte: SEMA, 2022.

Figura 30 – Janaguba (*Himatanthus drasticus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 31 – Piriquiteira (*Trema micrantha*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 32 – Torém (*Cecropia pachystachya*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 33 – Jurubeba (*Solanum paniculatum*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 34 – Jurubeba (*Solanum asperum*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 35 – *Helicteres heptandra*.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 36 – Anil (*Amasonia campestris*).



24M 555961 9570871  
Lagoa da Precabura

Fonte: SEMA, 2022.

Figura 37 – Oiticica (*Microdesmia rigida*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 38 – Jurema-branca (*Piptadenia retusa*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 39 – Feijão-bravo (*Phaseolus* sp.).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 40 – Camará (*Lantana camara*).



Fonte: SEMA, 2022.

#### 4.2.3.1.2. Planícies fluviais (Carnaubais - matas ciliares com carnaúba)

As planícies fluviais são constituídas por sedimentos de idade Quaternária e apresentam tamanhos e extensões diferenciadas, condicionadas pela vazão dos rios associados (MORO et al., 2015). São ambientes que recebem a água e sedimentos carreados das áreas mais altas para os leitos de inundação dos rios pela água das chuvas e que se depositam ali, formando planícies fluviais, lagoas temporárias e terrenos sazonalmente alagados.

No Ceará, esses ambientes são tipicamente ocupados pela carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore), uma palmeira endêmica da Caatinga. Salvo quando são cultivadas, as carnaúbas, em estado natural, são normalmente indicadoras de terrenos sazonalmente alagados, seja ao redor de rios e suas planícies de inundação, seja ao redor de lagoas costeiras, onde se estabelecem extensos carnaubais.

A carnaúba é uma palmeira xerófila, ocorrente em áreas fluviais, endêmica do semiárido, com múltiplos usos e de grande contribuição na economia de vários estados do Nordeste brasileiro (GONÇALVES et al., 2020).

Das folhas da carnaúba é extraída a cera, produto amplamente utilizado em diversos segmentos industriais, gerando com essa extração o resíduo da palha (bagana de carnaúba), material geralmente descartado e queimado nas propriedades, mas que apresenta grande potencial de reaproveitamento (FERREIRA et al., 2013; SILVA et al., 2015; CARVALHO, 2022).

A carnaúba é chamada de “árvore da vida” por resistir a longos períodos de seca e por seu grande potencial econômico (PEREIRA et al., 2014). A carnaúba foi instituída árvore símbolo do Ceará através do decreto de Nº 27.413, de 30 de março de 2004. O Governo do Estado reconheceu oficialmente o valor histórico, cultural, econômico e paisagístico dessa espécie tão comum na região nordestina.

Junto às carnaubeiras, várias árvores de mata ciliar se estabelecem, como o joazeiro (*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.)Hauenschild), oiticica (*Microdesmia rigida* (Benth.) Sothers & Prance), umari (*Geoffroea spinosa* Jacq.), canafístula (*Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W.Grimes), etc, assim como espécies de caatinga típica, que são também frequentes nos carnaubais: feijão-bravo (*Cynophalla hastata* (Jacq.) J.Presl), facheiro (*Pilosocereus cattingicola* (Gürke) Byles & Rowley), mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), ameixa (*Ximenia americana* L.), além de espécies da região costeira: Jenipapo (*Genipa americana* L.).

Carnaubais normalmente sofrem corte de vegetação e queimadas antrópicas, pois, como a cera retirada da palha da carnaúba tem valor comercial, as pessoas ligadas ao extrativismo fazem corte e queima da vegetação e poupam as carnaúbas, que são resistentes ao fogo, gerando impactos sobre a vegetação como um todo.

Os carnaubais do Ceará também sofrem pressão da planta exótica invasora unha-do-diabo (*Cryptostegia madagascariensis* Bojer), que se tornou extremamente disseminada nos carnaubais do Ceará e que, sendo um arbusto escandente (trepadeira), sobe na palmeira nativa e em outras plantas.

Figura 41 – Planície fluvial com presença de carnaúbas.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 42 – Planície fluvial com presença de carnaúbas.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 43 – Mata de carnaúbas em período de estiagem (Outubro de 2018).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 44 – Mata de carnaúbas em período chuvoso (Abril de 2022).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 45 – Carnaúba (*Copernicia prunifera*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 46 – Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 47 – Salsa (*Ipomoea asarifolia*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 48 – Genipapo (*Genipa americana*).



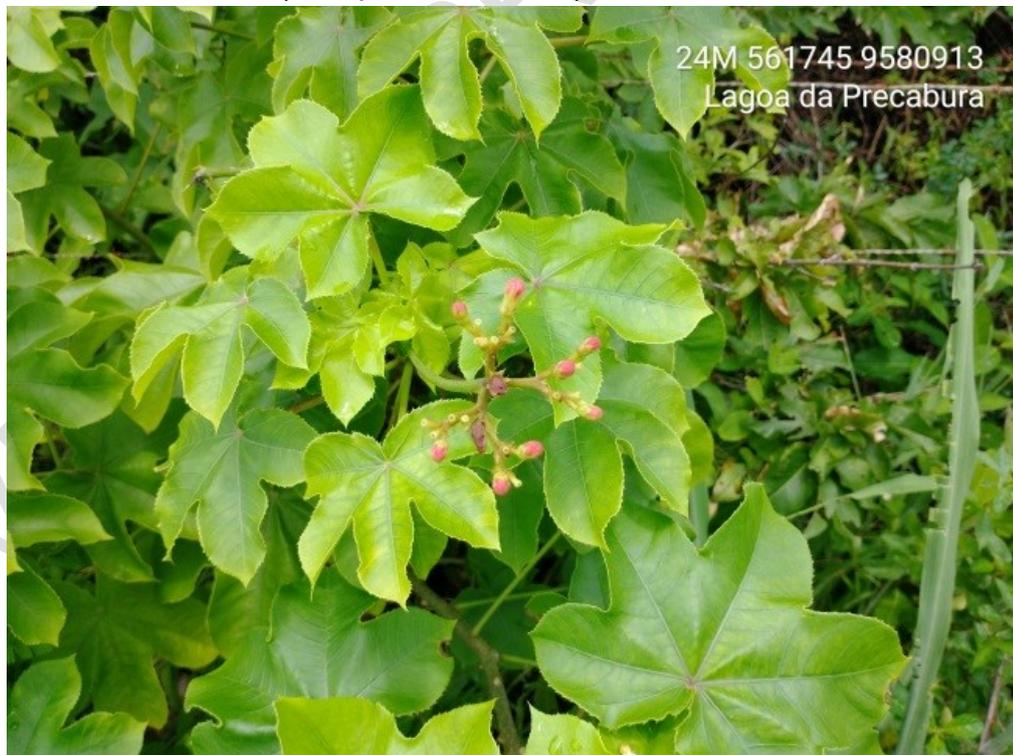
Fonte: SEMA, 2022.

Figura 49 – Cansanção (*Cnidocolus urens*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 50 – Pinhão-bravo (*Jatropha mollissima*).



Fonte: SEMA, 2022.

#### 4.2.3.1.3. Planície fluviomarinha (manguezais)

No encontro dos rios com os mares se estabelecem os estuários, que são trechos do baixo curso do rio que sofrem influência da ação das marés. Nessas áreas, a maré alta leva água salgada ao estuário, tornando-o salino.

A desaceleração da velocidade de escoamento hídrico também faz com que sedimentos finos transportados pelo rio sejam depositados nessas áreas, tornando os sedimentos lamosos. Sedimentos finos, encharcados e com ativo processo de decomposição da matéria orgânica resultam em um substrato anóxico, o que, junto com as variações de salinidade, e o estresse mecânico das subidas e descidas das marés, faz do manguezal um ecossistema desafiador para as plantas.

Poucas espécies vegetais se adaptaram aos ecossistemas de manguezal devido aos sedimentos anóxicos e salinidade variável, embora seja um local de grande produtividade biológica, onde muitas espécies de fauna marinha e terrestre se reproduzem e se alimentam. O manguezal típico é uma floresta tropical, com árvores que formam um dossel.

#### 4.2.3.1.4. Flora aquática

Além da flora terrestre a Lagoa da Precabura tem uma grande riqueza de espécies aquáticas. As ameaças a esses ambientes são principalmente associadas à eutrofização dos corpos aquáticos, que recebem despejos de efluentes domésticos, descarte de lixo doméstico e entulhos.

A lagoa está em acelerado processo de eutrofização artificial, com elevada carga de poluentes. Com isso, em muitos trechos, macrófitas aquáticas flutuantes adaptadas a ambientes eutrofizados como o aguapé (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) e em menor proporção a alface-d'água (*Pistia stratiotes* L.) acabam por tomar a lâmina d'água (Figura 51 a Figura 54).

Nestes ambientes, encontramos *Alternanthera tenella* (cabeça-branca), *Blutaparon portulacoides*, várias *Cyperaceae* (*Cyperus ligularis* [tiririca] e *Eleocharis interstincta* [junco]), *Neptunia plena*, *Nymphoides humboldtiana*, *Polygonum* sp., e *Taboa* (*Typha domingensis*), dentre outras.

Figura 51 – Lâmina d'água coberta por macrófitas aquáticas.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 52 – Lâmina d'água coberta por macrófitas aquáticas.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 53 – Tiririca nas margens da Lagoa (*Cyperus ligularis*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 54 – Aguapés (*Eichhornia crassipes*).



Fonte: SEMA, 2022.

Quadro 7 – Lista de flora da Lagoa da Precabura. Legenda: NA - Espécie não avaliada quanto à ameaça; LC - espécie pouco preocupante; NT - quase ameaçada e EN - ameaçada.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	mangue-preto	Árvore	NA
	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	mangue-preto	Árvore	NA
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	beldroega	Erva	NA
Alismataceae	<i>Echinodorus subalatus</i> (Mart.) Griseb.	golfe	Erva	NA
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	-	Subar busto	LC
	<i>Blutaparou portulacoides</i> (A.St.-Hil.) Mears	-	Erva	LC
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Árvore	NA
	<i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl.	aroeira	Árvore	LC
	<i>Spondias mombin</i> L.	cajazeira	Árvore	NA
	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Árvore	NA
	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	cajá-manga	Árvore	NA
	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	cajuí	Arbust o	LC
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	pinha	Arbust o	NA
Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	aguapé-de-flor-miúda	Arbust o	NA
	<i>Allamanda cathartica</i> L.	alamanda	Arbust o	NA
	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	pereiro	Árvore	NA
	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	ciúme	Arbust o	NA
	<i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer	unha-de-cão	Arbust o	NA
	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	janaguba	Árvore	NA
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface d'água	Erva	NA
Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	macaúba	Palmei ra	NA
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	Palmei ra	NA
	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Palmei ra	NA
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	picão-preto	Erva	NA
	<i>Tridax procumbens</i> L.	erva-de-touro	Erva	NA
	<i>Trichospira verticillata</i> (L.) S.F.Blake	-	Erva	NA

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma</i> Mart. ex Meisn. emend L.G.Lohmann	cipó-ema	Liana	NA
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Árvore	NT
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	xixi-de-macaco	Árvore	NA
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	caraúba	Árvore	NA
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	urucum	Arbust o	NA
Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	pau-branco	Árvore	NA
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	amburana-de- espinho	Arbust o	NA
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	-	Árvore	NA
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	Árvore	NA
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	piriquiteira	Arbust o	
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	casuarina	Árvore	NA
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i> sp.	-	Arbust o	LC
	<i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance	oiticica	Árvore	NA
Cleomaceae	<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	mussambê	Arbust o	NA
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mofumbo	Arbust o	NA
	<i>Terminalia catappa</i> L.	castanholeira	Árvore	NA
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	mangue-de- botão	Arbust o	NA
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco	Arbust o	NA
	<i>Combretum laxum</i> Jacq.	-	Arbust o	NA
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	marianinha	Erva	NA
Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R. Simões & Staples	corda-de-viola	Liana	NA
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	salsa	Liana	NA
	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy)	salsa	Arbust o	NA
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	melão-de-são- caetano	Liana	NA
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.	junco	Erva	NA
	<i>Cyperus ligularis</i> L.	tiririca	Erva	NA
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca-da-praia	Erva	LC
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	-	Erva	NA

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
Dilleniaceae	<i>Tetracera breyniana</i> Schlttdl.	cipó-de-fogo	Liana	NA
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro-preto	Arbust o	NA
	<i>Dalechampia pernambucensis</i> Baill.	urtiga-cipó	Liana	NA
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pinhão-roxo	Arbust o	NA
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão-bravo	Arbust o	NA
	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	cansação	Erva	NA
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	mandioca	Arbust o	NA
	<i>Ricinus communis</i> L.	mamona; carrapateira	Arbust o	NA
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L.	jiriquiti	Liana	NA
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	cumarú	Árvore	EN
	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Amshoff	angelim	Arbust o	NA
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	jucá	Árvore	NA
	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P. Lewis	catingueira	Arbust o	NA
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	cacho-de-ouro	Árvore	NA
	<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby	mata-pasto	Erva	NA
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	cunhã	Liana	NA
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	pau-ferro-do-litoral	Arbust o	NA
	<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	melosa-da-praia	Arbust o	NA
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	chocalho-de-cobra	Erva	NA
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúba; orelha-de-macaco	Árvore	NA
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Árvore	NA
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	anileira	Erva	NA
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	sabiá	Arbust o	LC
	<i>Mimosa camporum</i> Benth.	malícia	Erva	NA
	<i>Mimosa pigra</i> L.	calumbi-de-lagoa	Arbust o	NA
<i>Mimosa sensitiva</i> L.	malícia	Arbust o	NA	
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	Arbust o	NA	

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	jurema-branca	Arbust o	NA
	<i>Phaseolus</i> sp.	feijão-bravo	Arbust o	NA
	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	fedegoso	Arbust o	NA
	<i>Senna rizzinii</i> H.S.Irwin & Barneby	flor-de-besouro	Arbust o	NA
	<i>Stylosanthes</i> sp.	vassoura-de-bruxa	Erva	NA
	<i>Zornia orbiculata</i> Mohlenbr.	-	Subarb usto	NA
	<i>Adenantha pavonina</i> L.	falso-pau-brasil	Árvore	NA
	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	esponjinha	Árvore	NA
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	Arbust o	NA
	<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	Árvore	NA
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	mata-fome	Árvore	NA
	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	-	Erva	NA
Lamiaceae	<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	anil	Erva	NA
	<i>Hyptis</i> sp.	melosa	Subarb usto	NA
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.	cipó-chumbo	Liana	NA
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	lombrigueira	Erva	NA
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	Árvore	NA
	<i>Byrsonima gardneriana</i> A.Juss.	murici-pitanga	Arbust o	NA
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	algodão	Arbust o	NA
	<i>Helicteres heptandra</i> L.B.Sm.	-	Arbust o	NA
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	hibisco	Árvore	NA
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	munguba	Erva	NA
	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	malva	Arbust o	NA
	<i>Sida</i> sp.	malva	Árvore	NA
	<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell	algodão-de-praia	Árvore	NA
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa	algodão-de-praia	Arbust o	NA
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	nim-indiano	Árvore	NA
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	guabiraba	Arbust o	NA
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá-da-praia	Arbust o	NA

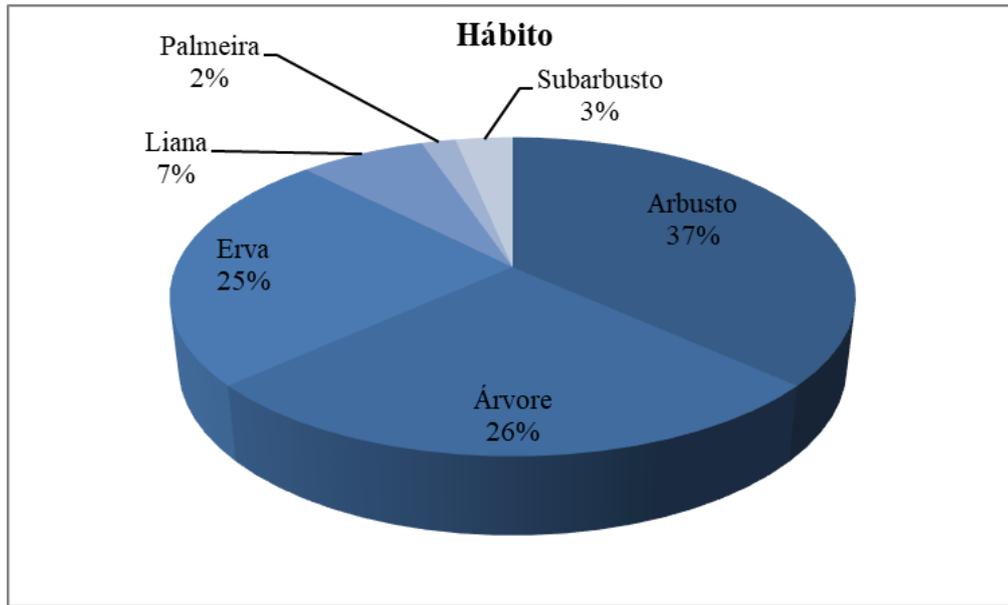
Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Árvore	NA
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	araçá	Arbust o	NA
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	azeitona-roxa	Árvore	NA
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	jambo	Árvore	NA
	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	limoeiro	Árvore	NA
	<i>Musa paradisiaca</i> L.	bananeira	Erva	NA
	<i>Nymphaea capensis</i> Thunb.	ninfeia	Erva	NA
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea amazonum</i> Mart. & Zucc.	ninfeia	Erva	NA
Ochnaceae	<i>Ouratea fieldingiana</i> (Gardner) Engl.	batiputá	Arbust o	NA
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	pimenta-de-macaco	Arbust o	NA
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	carrapicho	Erva	NA
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	capim-de-burro	Erva	NA
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	pé-de-galinha	Erva	NA
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.	capim-mimoso	Arbust o	NA
	<i>Zea mays</i> L.	milho	Erva	NA
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	-	Erva	NA
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	capim-vermelho	Erva	NA
	<i>Otachyrium aquaticum</i> Send. & Soderstr.	-	Erva	NA
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.	coaçu	Arbust o	NA
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé	Erva	NA
Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.)Hauenschild	juazeiro	Árvore	NA
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	mangue-vermelho	Árvore	NA
	<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H.Kirkbr.	quebra-tijela	Erva	NA
	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	Arbust o	LC
	<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Müll.Arg.	angélica-brava	Arbust o	NA
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	vassourinha	Subarb usto	NA
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	jeniparana	Arbust o	NA
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	-	Arbust o	NA
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham.	jenipapo-brabo	Arbust	LC

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Status Conservação
	& Schltdl.) K.Schum.		o	
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.	-	Arbust o	NA
Santalaceae	<i>Phoradendron coriaceum</i> Mart. ex Eichler	erva-de-passarinho	Erva	NA
	<i>Paullinia pinnata</i> L.	timbó	Liana	NA
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitombeira	Árvore	NA
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum arenarium</i> Allemão	-	Arbust o	LC
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	paraíba	Árvore	NA
	<i>Solanum asperum</i> Rich.	jurubeba	Arbust o	NA
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	Arbust o	NA
Turneraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	chanana	Subarbusto	NA
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	taboa	Erva	NA
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	torém	Árvore	NA
	<i>Lantana camara</i> L.	camará	Arbust o	NA
Verbenaceae	<i>Phyla betulifolia</i> (Kunth) Greene	-	Erva	NA
Violaceae	<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	papaconha	Erva	NA
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	-	Liana	NA
Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	Arbust o	NA

#### 4.2.3.1.5. Flora

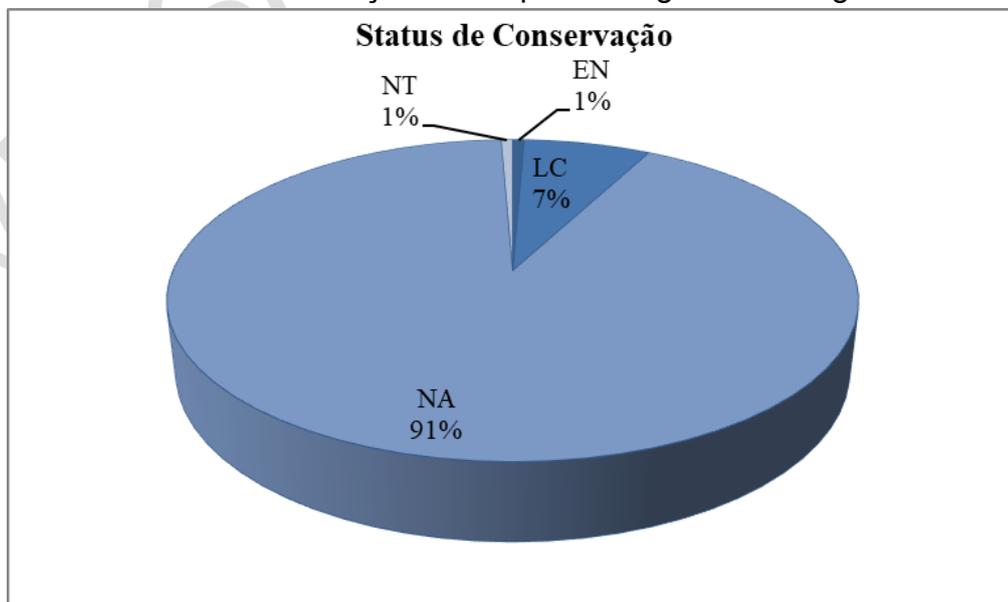
A flora da Precabura é bastante diversificada. As visitas de campo e o banco de dados secundários permitiram registrar 155 espécies, das quais, foram registrados os respectivos hábitos: 41 espécies de árvores (26%), 57 espécies de arbustos (37%), 38 ervas (25%), 11 lianas (7%), 5 subarbustos (3%), 3 palmeiras (2%; Gráfico 17). As espécies registradas pertencem a 55 famílias botânicas, das quais a família mais diversa foi Fabaceae, com 31 espécies, Myrtaceae com 9 espécies, Malvaceae, Poaceae e Rubiaceae com 8 spp. cada e Euphorbiaceae, com 7 espécies.

Gráfico 17 – Hábitos das espécies vegetais da Lagoa da Precabura.



Segundo dados da Portaria Nº 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente e do Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013), das 155 espécies registradas, um total de 142 espécies não foram avaliadas quanto ao grau de ameaça de extinção (categoria NA) e 11 espécies foram avaliadas com grau pouco preocupante (categoria LC). *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) foi avaliado como quase ameaçada (categoria NT) e a amburana-de-cheiro, cumaru (*Amburana cearensis*) foi avaliada com ameaçada (Categoria EN; Gráfico 18).

Gráfico 18 – Status de conservação das espécies vegetais da Lagoa da Precabura.



O ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*) foi avaliado como quase ameaçada no Brasil (NT; CNCFlora, 2022; IUCN, 2022). *H. impetiginosus* é uma árvore de até 30 m de altura (GENTRY, 1992) encontrada em todos os biomas, com exceção dos Pampas (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal) (LOHMANN, 2012). Ocorre preferencialmente em floresta estacional semidecídua ou decídua (GENTRY, 1992), sendo considerada uma espécie heliófila que pode ser utilizada em regeneração florestal e em plantio comercial (SCHNEIDER; SCHNEIDER; FINGER, 2000).

*Handroanthus impetiginosus* está ameaçada pela extração de madeira insustentável e isso causou declínios populacionais significativos. As espécies de *Handroanthus* são consideradas algumas das mais vulneráveis à exploração madeireira, têm baixa densidade populacional natural e baixas taxas de crescimento. Mudanças intolerantes à sombra, distribuições de classe de tamanho desviadas para adultos grandes (SCHULZE et al., 2008; CNCFlora, 2022; IUCN, 2022).

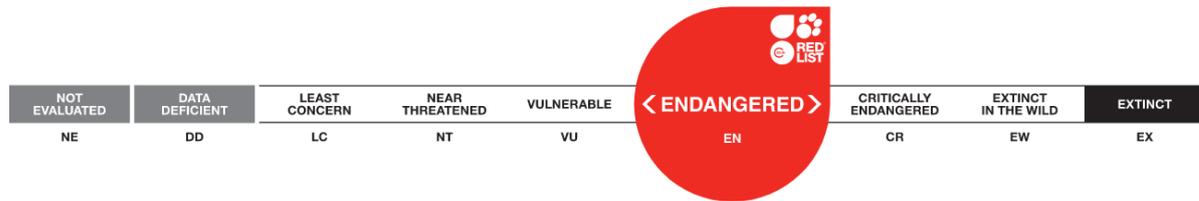
A amburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*) foi avaliada como ameaçada de extinção no Brasil (EN; CNCFlora, 2022; IUCN, 2022). *A. cearensis* é uma árvore com altura em cerca de 20 m. Distribuiu-se por diversos biomas sulamericanos: Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Chaco e Baixo Andes. Ocorre nas fitofisionomias estacionais: floresta semidecíduifolia, decíduifolia, matas nebulares anãs e florestas anãs do semiárido (OLIVEIRA-FILHO, 2010).

Apesar da ampla distribuição, a espécie foi considerada ameaçada por apresentar uso e estudos indicando a supressão das subpopulações. Especialistas indicam que todos os povoamentos de grandes árvores estão sendo ou foram destruídos por corte seletivo (OLDFIELD et al., 1998).

Figura 55 – Status de conservação do ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*).



Figura 56 – Status de conservação da amburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*).



#### 4.2.3.1. Fauna

A Lagoa da Precabura apresenta alta diversidade de vertebrados. Essa biodiversidade é suportada pelos recursos hídricos e pela vegetação nativa remanescente. Por estar inserida em um contexto urbano, a fauna da região é caracterizada por uma composição de espécies formada por elementos nativos, sinantrópicos (animais que se adaptaram a viver junto ao homem) e exóticos.

##### 4.2.3.1.1. Avifauna

A Região Metropolitana de Fortaleza apresenta ambientes de faixa de praia, espelhos d'água lacustres e planícies ribeirinhas, bem como planícies fluviomarinhas com manguezais (AQUASIS, 2003). Os municípios onde a Lagoa da Precabura está inserida são densamente povoados, onde ocorrem desde empreendimentos econômicos (imobiliário, turístico, fábricas, comércios) até atividades de subsistência, como pesca, agricultura e pecuária. Nessa matriz antrópica ainda é possível encontrar áreas naturais de grande relevância ecológica. Essas áreas são importantes pontos de apoio para aves migratórias.

Nem todas as espécies registradas no Brasil se reproduzem no país. Há um número razoável de espécies que se reproduzem em outras partes do planeta e usam os ecossistemas brasileiros somente durante o período não reprodutivo. As aves mais conhecidas desse grupo são as espécies migrantes neárticas, que são as que se reproduzem na América do Norte e passam o período não reprodutivo na região Neotropical (VALENTE et al., 2011). Estas aves apresentam extraordinária capacidade de percorrer longas distâncias.

A Região Metropolitana de Fortaleza é intermediária entre dois outros pontos importantes na rota das aves migratórias neárticas: a Região da Ilha grande (Municípios: Barroquinha e Chaval, no Ceará; Cajueiro da Praia e Luís Correia, no Piauí), a mais de 300 km a oeste; e a Região do Banco dos Cajuais (Municípios:

Aracati e Icapuí, no Ceará; e Grossos, no Rio grande do Norte), a mais de 150 km a leste. Devido a esta localização, a Região Metropolitana de Fortaleza pode servir como um ponto de descanso e alimentação durante a migração das aves (GIRÃO; ALBANO, 2011). Sobrevoos realizados na região metropolitana em 1983 indicaram a maior concentração de maçaricos de tamanho médio do estado (MORRISON; ROSS, 1989). Um total de 25 espécies de aves migratórias neárticas foi registrado pelos autores desde 1995 até 2007.

A Lagoa da Precabura concentra mais de 10.000 espécimes de aves migratórias neárticas, destacam-se *Pluvialis dominica* (batuiruçu), *Numenius phaeopus* (maçarico-galego), *Arenaria interpres* (vira-pedras) e *Limnodromus griseus* (maçarico-de-costas-brancas), consideradas pertencentes a populações altamente ameaçadas (ANDRES et al., 2006; GIRÃO; ALBANO, 2011).

Além dessas, também foram registradas quatro espécies oriundas do Hemisfério Norte que, por serem pelágicas, não foram incluídas na lista das espécies consideradas no livro Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil (VALENTE et al., 2011). São elas: bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*, Procellariidae), registrada no mês de outubro; painho-de-asa-furcada (*Oceanodroma leucorhoa*, Hydrobatidae), registrada em janeiro e fevereiro; mandrião-pomarino (*Stercorarius pomarinus*, Stercorariidae), registrada em janeiro; e mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*, Stercorariidae), registrado em novembro.

A riqueza de aves da Precabura é relativamente conhecida, pois essa área vem sendo amostrada regularmente por observadores de aves e registros têm sido depositados em sites colaborativos, como Wikiaves e Ebird, assim como em trabalhos acadêmicos (ver CRUZ, 2014).

Os principais alvos de conservação são as aves migratórias, em especial, as espécies ameaçadas de extinção registradas nessa área: a batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*) (VU - Vulnerável) (MMA, 2014), o maçarico-rasteirinho (*Calidris pusilla*) (EN – Em perigo) (MMA, 2014) e maçarico-de-costas-brancas (*Limnodromus griseus*) (CR – Criticamente em perigo) (MMA, 2014). Essas espécies encontram-se em declínio populacional global e tem preocupado a comunidade científica. Um dos motivos é a ameaça aos ambientes costeiros ao longo do litoral nordestino brasileiro.

Um grupo alvo para conservação é das aves da família Anatidae, por serem animais que sofrem grande pressão de caça (cinegéticos) e estarem em forte

declínio no Ceará. Espécies: pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), marreca-toicinho (*Anas bahamensis*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), irerê (*Dendrocygna viduata*), paturi-preta (*Netta erythrophthalma*), marreca-caucau (*Nomonyx dominicus*), pato-de-crista (*Sarkidiornis sylvicola*), marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*) e marreca-caneleira (*Dendrocygna bicolor*).

Quadro 8 – Lista de aves da Lagoa da Precabura. Legenda: BR - Residente ou migrante reprodutivo; VI - Visitante sazonal não reprodutivo do sul (S), norte (N), leste (E) ou oeste (W); VA - Vagante do sul (S), norte (N), leste (E) ou oeste (W), ou sem uma direção de origem definida; EN - Espécie endêmica do Brasil; IN - Espécie introduzida.

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	BR	Wikiaves
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	BR, VI (W)	Wikiaves
	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marreca-cabocla	BR	Wikiaves
	<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	BR	Wikiaves
	<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	pato-de-crista	BR	Wikiaves
	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Netta erythrophthalma</i>	paturi-preta	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau	BR	Wikiaves
	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	BR
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	BR, In	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	BR	Wikiaves
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	BR	Wikiaves
	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	BR	Wikiaves
	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	BR	Wikiaves
	<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta	BR	Wikiaves
	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	BR	Wikiaves
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Cuculidae	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	BR	Wikiaves; Cruz, 2014

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
	<i>Crotophaga major</i>	anu-coroça	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Tapera naevia</i>	saci	BR	Wikiaves
	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta- acanelado	BR	Wikiaves
	<i>Coccyzus euleri</i>	papa-lagarta-de- euler	BR	Wikiaves
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	BR	Wikiaves
	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	BR	Wikiaves
	<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte- americano	VI (N)	Girão e Albano, 2011
Apodidae	<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de- coleira-falha	BR	Wikiaves
	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do- temporal	BR	Wikiaves
	<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do- buriti	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	BR	Wikiaves
	<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico- curvo	BR	Wikiaves
	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor- vermelho	BR	Wikiaves
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de- veste-preta	BR	Wikiaves
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de- bico-vermelho	BR	Wikiaves
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chrysuronia leucogaster</i>	beija-flor-de- barriga-branca	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de- garganta-verde	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carão	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Rallidae	<i>Rallus longirostris</i>	saracura-matraca	BR	Wikiaves
	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água- azul	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Laterallus flaviventer</i>	sanã-amarela	BR	Wikiaves
	<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Laterallus exilis</i>	sanã-do-capim	BR	Wikiaves
	<i>Neocrex erythrops</i>	туру-туру	BR	Wikiaves
	<i>Pardirallus maculatus</i>	saracura-carijó	BR	Wikiaves

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	BR	Wikiaves
	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiruçu-de-axila-preta	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Vanellus cayanus</i>	mexeriqueira	BR	Wikiaves
	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Charadrius wilsonia</i>	batuíra-bicuda	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	piru-piru	BR	Wikiaves
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	pernilongo-de-costas-negras	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Scolopacidae	<i>Numenius hudsonicus</i>	maçarico-de-bico-torto	VI (N)	Wikiaves
	<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego	VA (E)	Girão e Albano, 2011
	<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Calidris canutus</i>	maçarico-de-papo-vermelho	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Calidris minuta</i>	maçarico-	VA (E)	Cruz, 2014

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
		pequeno		
	<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Limnodromus griseus</i>	maçarico-de-costas-brancas	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	BR	Wikiaves
	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	VI (N)	Wikiaves
	<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Tringa semipalmata</i>	maçarico-de-asa-branca	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	gaivota-de-cabeça-cinza	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaivota-alegre	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	BR	Wikiaves;

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
				Cruz, 2014
	<i>Sternula antillarum</i>	trinta-réis-miúdo	VI (N), BR	Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
	<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-pequeno	BR	Wikiaves
	<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	trinta-réis-de-bico-preto	BR, VI (N)	Wikiaves
	<i>Chlidonias niger</i>	trinta-réis-negro	VI (N, E)	Girão e Albano, 2011
	<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal	VI (N, E)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Sterna dougallii</i>	trinta-réis-róseo	VI (N), VA (E)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Sterna paradisaea</i>	trinta-réis-ártico	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011
	<i>Thalasseus acufavidus</i>	trinta-réis-de-bando	BR, VI (S, N)	Wikiaves
Procellariidae	<i>Puffinus puffinus</i>	pardela-sombria	VI (E)	Wikiaves
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata	BR	Wikiaves
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	BR	Wikiaves
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio	BR	Wikiaves
	<i>Ixobrychus exilis</i>	socó-vermelho	BR	Wikiaves
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	BR	Wikiaves
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i>	garça-caranguejeira	VA (E)	Wikiaves
	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Egretta gularis</i>	garça-negra	VA (E)	Wikiaves
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	BR	Wikiaves; Cruz, 2014

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	BR	Wikiaves
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	BR, VA (N)	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
		<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	VI (N)
Pandionidae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho	BR	Wikiaves
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	BR	Wikiaves
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	BR	Wikiaves
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	BR	Wikiaves
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	BR	Wikiaves
	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	BR	Wikiaves
	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	BR	Wikiaves
	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	suindara	BR
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	BR	Wikiaves
	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	BR	Wikiaves
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	BR	Wikiaves
Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
Picidae	<i>Picumnus limae</i>	picapauzinho-da-caatinga	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	BR	Wikiaves
	<i>Celeus ochraceus</i>	pica-pau-ocráceo	BR, En	Wikiaves
	<i>Piculus chrysochloros</i>	pica-pau-dourado-	BR	Wikiaves

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
Cariamidae		escuro		
	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	BR	Wikiaves
	<i>Cariama cristata</i>	seriema	BR	Wikiaves
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauiã	BR	Wikiaves
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	BR	Wikiaves
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	BR	Wikiaves
	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Aratinga jandaya</i>	jandaia-verdadeira	BR, En	Wikiaves
Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	BR	Wikiaves
	<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	BR	Wikiaves
	<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	BR	Wikiaves
	<i>Sakesporoides cristatus</i>	choca-do-nordeste	BR, En	Wikiaves
	<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	BR, En	Wikiaves
	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	BR, En	Wikiaves
	<i>Taraba major</i>	choró-boi	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	BR	Wikiaves
	<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	BR	Wikiaves
Furnariidae	<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	BR, En	Wikiaves
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	BR	Wikiaves

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	BR	Wikiaves
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	BR	Wikiaves
	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	BR	Wikiaves
	<i>Xenopsaris albinucha</i>	tijerila	BR	Wikiaves
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Hemitriccus striaticollis</i>	sebinho-rajado-amarelo	BR	Wikiaves
	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	BR	Wikiaves
Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	BR	Wikiaves
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	BR	Wikiaves
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	BR	Wikiaves
	<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca	VI (S)	Wikiaves
	<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	BR	Wikiaves
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	BR	Wikiaves
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	BR	Wikiaves
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	BR	Wikiaves
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	BR	Wikiaves
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	BR	Wikiaves
	<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre	BR, En	Wikiaves
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	BR	Wikiaves
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	BR	Wikiaves
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	BR	Wikiaves; Cruz, 2014	
<i>Fluvicola albiventer</i>	lavadeira-de-cara-branca	BR	Wikiaves; Cruz, 2014	
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-	BR	Wikiaves;	

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
Vireonidae		mascarada		Cruz, 2014
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	BR	Wikiaves
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR, En	Wikiaves
Corvidae	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	BR	Wikiaves
	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	BR	Wikiaves
	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Progne subis</i>	andorinha-azul	VI (N)	Wikiaves
	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando	VI (N)	Wikiaves; Girão e Albano, 2011; Cruz, 2014
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	BR, En	Wikiaves
Poliophtilidae	<i>Poliophtila atricapilla</i>	balança-rabo-do-nordeste	BR, En	Wikiaves
	<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	BR	Cruz, 2014
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	BR	Wikiaves
	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	BR	Wikiaves
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	BR	Wikiaves
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	sabiá-da-praia	BR	Wikiaves
	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	BR	Wikiaves
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	BR, In	Wikiaves; Cruz, 2014
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	BR, In	Wikiaves; Cruz, 2014
Motacillidae	<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	BR	Wikiaves
	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	BR	Wikiaves
Icteridae	<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	BR	Wikiaves
	<i>Cacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-	BR	Wikiaves

Família	Espécie	Nome Popular	Status	Referência
		branco		
	<i>Cacicus cela</i>	xexéu	BR	Wikiaves
	<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	BR	Wikiaves
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	BR	Wikiaves
	<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	BR, En	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	BR	Wikiaves
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	BR	Wikiaves
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	BR	Wikiaves
	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	BR	Wikiaves
	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	BR, En	Wikiaves
	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	BR	Wikiaves
	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	BR	Wikiaves
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	BR	Wikiaves
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	BR	Wikiaves
	<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	BR, En	Wikiaves
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	BR	Wikiaves
Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	BR	Wikiaves
	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	BR	Wikiaves
	<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	BR	Wikiaves
	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	BR	Wikiaves
	<i>Sicalis luteola</i>	tipio	BR	Wikiaves
	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	sanhaço-de-coleira	BR	Wikiaves
	<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	BR, En	Wikiaves
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	BR	Wikiaves; Cruz, 2014
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	BR	Wikiaves
	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	BR	Wikiaves

Figura 57 – Bem-ti-vi (*Pitangus sulphuratus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 58 – Urubu-preto (*Coragyps atratus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 59 – Quero-quero (*Vanellus chilensis*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 60 – Garça-branca (*Ardea alba*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 61 – Anu-preto (*Crotophaga ani*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 62 – Anu-coróca (*Crotophaga major*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 63 – Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 64 – Socozinho (*Butorides striata*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 65 – Carcará (*Caracara plancus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 66 – Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).



Fonte: SEMA, 2022.

#### 4.2.3.1.2. Mastofauna

O estudo da mastofauna do Ceará iniciou com o Naturalista Holandês Georg Marcgrave, já no século XVII. Marcgrave acompanhou em 1639, uma expedição pelo interior do Ceará e manteve um diário que incluía diversas informações sobre a fauna da região (BOOGAART; BRIENEN, 2002). Depois de um intervalo aproximado de 270 anos, em 1910, Oldfield Thomas publica um dos primeiros estudos sobre os mamíferos do Ceará, registrando 13 espécies de mamíferos, das quais duas eram novas para a ciência, apontando que a região era praticamente intocada por pesquisadores (THOMAS, 1910).

No Ceará, as pesquisas relacionadas à mastofauna eram consideradas como incipientes até pouco tempo (FERNANDES-FERREIRA et al., 2015). Os trabalhos de Feijó e Langguth (2013) para as espécies de médio e grande porte e de Gurgel-Filho et al. (2015) para roedores, morcegos e marsupiais são as mais representativas para o estado. Tais documentos apontam a zona costeira como lacunas amostrais.

Para o município de Fortaleza os trabalhos de referência são: Aguiar (2017), abordando a mastofauna não-voadora do Parque Estadual do Cocó. O documento abordou as áreas da Sabiaguaba e Área Turística um ponto localizado no bairro Cidade Ecológica, próximo à Cidade 2000. Esse trabalho revelou a presença de sete espécies nativas; e Fernandes-Ferreira e Aguiar (2020 – Plano de Manejo do Parque Estadual do Cocó). Para mastofauna voadora (morcegos) foi usado o EIA/RIMA da Cidade Alfa.

A listagem de espécies é composta por 14 espécies (Tabela 3). O felino *Leopardus emiliae (tigrinus)* conhecido como gato-do-mato foi avaliado como ameaçada de extinção na categoria “vulnerável” tanto na lista nacional (MMA, 2014), como na internacional (IUCN, 2022) e na Lista Vermelha de Mamíferos Terrestres do Ceará (2022).

*L. emiliae* é o menor dos felídeos silvestres brasileiros, possuindo entre 1,5 e 3,5 kg de massa. Diferencia-se de outros do gênero *Leopardus* pelo tamanho, por os pelos na nuca voltados para trás, pela cauda relativamente mais delgada e de menor comprimento em relação ao corpo e pelos olhos proporcionalmente menores. Estritamente carnívora, alimenta-se de pequenos roedores, lagartos, aves, insetos e alguns mamíferos de médio porte. É geralmente solitária, de hábito primordialmente noturno e escansorial (vivem tanto no estrato arbóreo quanto no chão) e podem ser

encontradas tanto em áreas florestadas como abertas principalmente do bioma Caatinga, mas também ocorre no Cerrado, norte da Mata Atlântica e em algumas áreas da Amazônia (EISENBERG; REDFORD, 1999; NASCIMENTO; FEIJÓ, 2017).

*L. emiliae* é ameaçado em especial pela perda e a fragmentação de habitat. Depende fundamentalmente de um ambiente conservado, com disponibilidade de presas e baixo fator de estresse para que ele possa se reproduzir (NASCIMENTO et al., 2010). A fragmentação decorrente da expansão urbana e da crescente especulação imobiliária, a caça esportiva, o efeito de borda causado pela fragmentação, a perda de habitat e a presença de ruídos decorrentes de atividades humanas são fortes fatores na redução da fauna, e especialmente das populações de gato-do-mato.

A caça de *L. emiliae* foi relacionada a três principais motivos: (1) conflitos com as populações humanas locais, que buscam eliminar o predador potencial de suas criações domésticas para evitar prejuízos econômicos; (2) o tráfico da pele e (3) a caça de filhotes para serem traficados e/ou criados como animais de estimação (FERNANDES-FERREIRA, 2014).

*Euphractus sexcinctus*, popularmente chamado de tatu-peba ou apenas peba se torna um alvo fácil para caçadores. A caça do tatu-peba é prática bastante disseminada em todo o estado e em diversas regiões do Brasil (FERNANDES-FERREIRA, 2014). Tem hábito onívoro semifossorial também o coloca como potencial consumidor de lixo humano, se este estiver acessível.

*Procyon cancrivorous* conhecido popularmente como guaxinim ou mão-pelada, é o maior procionídeo do país, podendo chegar a um metro de comprimento e mais de 10 kg de massa (FEIJÓ; LANGUTTH, 2013). De hábito primordialmente terrícola e noturno, é frequentemente relacionado a proximidades com corpos d'água por se alimentar de crustáceos, moluscos e invertebrados, além de vertebrados de pequeno porte e frutos (EISENBERG; REDFORD, 1999). No plano de manejo do Parque Ecológico do Cocó, alguns residentes do entorno relataram que a caça de mão-pelada é comum nas áreas alagadas.

*Callithrix jacchus*, popularmente chamado de soim ou sagui, é comum na Precabura. Tem pequeno porte e pode ser facilmente identificado pela sua cabeça com um tufo de pelos brancos ao redor das orelhas. A testa apresenta uma mancha branca central alongada por cima dos olhos, a coloração geral do dorso é grisalha,

mesclado com laranja ou amarelo, a cauda é anelada com aspecto geral cinza, apresentando bandas escuras largas alternadas com estreitas bandas claras (FEIJÓ; LANGUTTH, 2013).

Os soins se alimentam de três itens básicos: insetos, frutos e goma (de árvores), além de flores, brotos e ovos de aves. *Callithrix jacchus* tem caráter antropofílico, sendo frequentemente encontradas em habitats urbanos, próximos a residências ou mantidas em cativeiro. O acúmulo de lixo áreas urbanas, pode resultar no consumo de alimentos indevidos e prejuízo para *C. jacchus*. A captura desses animais, em especial filhotes, para o comércio ilegal é comum na região metropolitana de Fortaleza. O contato com animais domésticos aumenta as taxas de predação de soim e favorece o contato com doenças (LUDLAGE; MANSFIELD, 2003).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor do mundo, podendo chegar a 130 cm de comprimento e 65 kg. Possui hábito aquático, diurno e gregário (animais da mesma espécie ou não, que vivem agrupados no mesmo espaço), com bandos que variam de três a mais de quarenta indivíduos. É uma espécie herbívora e alimenta-se principalmente de plantas aquáticas e semiaquáticas (EISENBERG; REDFORD, 1999).

Sua origem em Fortaleza ainda é desconhecida. Entrevistas conduzidas com informantes mais velhos e nascidos nas imediações da Sabiaguaba e da Lagoa da Precabura, apontam a presença da capivara nesses locais há décadas. Porém, especialistas defendem que as populações ocorrentes no município sejam fruto de soltura realizadas por órgãos ambientais, mais precisamente na região de Aquiraz, cidade da Região Metropolitana, na década de 2000 (FERNANDES-FERREIRA; AGUIAR, 2020).

Quadro 9 – Lista da Mastofauna da Precabura. \*Espécie avaliada como VU – Vulnerável (Lista Vermelha de Mamíferos Terrestres do Ceará - 2022).

Táxon	Nome popular
<b>Didelphimorphia</b>	
<b>Didelphidae</b>	
<i>Didelphis albiventris</i>	cassaco
<i>Gracilinanus</i> sp.	catita
<b>Primates</b>	
<b>Callitrichidae</b>	
<i>Callithrix jacchus</i>	soim, sagui

<b>Táxon</b>	<b>Nome popular</b>
<b>Carnivora</b>	
<b>Canidae</b>	
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, raposa
<b>Felidae</b>	
<i>Leopardus emiliae (tigrinus)*</i>	gato-do-mato
<b>Procyonidae</b>	
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada
<b>Cingulata</b>	
<b>Chlamyphoridae</b>	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba, peba
<b>Rodentia</b>	
<b>Caviidae</b>	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara
<b>Dasyproctidae</b>	
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia
<b>Echimyidae</b>	
<i>Makalata</i> sp.	rato-do-mato
<i>Thrichomys laurentius</i>	punharé
<b>Chiroptera</b>	
<b>Noctilionidae</b>	
<i>Noctilio</i> sp.	morcego
<b>Phyllostomidae</b>	
<i>Diphylla</i> sp.	morcego
<i>Desmodus</i> sp.	morcego

Figura 67 – Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 68 – Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 69 – Soim (*Callithrix jacchus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 70 – Soim (*Callithrix jacchus*).



Fonte: SEMA, 2022.

#### 4.2.3.1.3. Herpetofauna

A herpetofauna abrange o grupo dos répteis (Squamata, Testudinata, Crocodylia e Sphenodonta) e dos anfíbios (Anura, Caudata e Gymnophiona). Este é um táxon bastante rico, compondo metade das espécies de vertebrados terrestres e acumulando uma notável diversidade fisiológica, anatômica, bioquímica e comportamental. Estes vertebrados ocupam desde o subsolo (fossoriais) até o topo das árvores (arborícolas), sendo, portanto, parte fundamental na estruturação trófica e nos fluxos de matéria e energia dos ecossistemas.

Na região da Bacia do Rio Coaçu são notáveis a ocupação humana e a poluição ambiental, no entanto os recursos hídricos e a vegetação nativa remanescente dão suporte a uma riqueza considerável de répteis e anfíbios. Uma composição de espécies formada por elementos nativos, sinantrópicos (animais que se adaptaram a viver junto ao homem) e exóticos. A proximidade entre a fauna nativa e os moradores da região aumenta constantemente devido à ocupação do entorno da Lagoa da Precabura e dos demais corpos hídricos da região.

Foram levantadas 41 espécies de répteis e anfíbios, distribuídas em 15 famílias (EIA/RIMA Polo Tecnológico Farmacoquímico da Saúde, 2015; Plano de Manejo do Parque Estadual do Cocó, 2020; FERREIRA, 2021). Leptodactylidae e Colubridae foram as famílias mais diversas (8 spp. cada), seguidas por Hylidae (5 spp.), Hylidae e Gymnophthalmidae (3 spp. cada),

Algumas espécies são fáceis de serem vistas na Precabura: *Tropidurus hispidus* (calango), *Ameiva ameiva*, *Ameivula ocellifera*, *Salvator merianae* (têjo, têiu), *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Rhinella diptycha* (cururu), *Scinax x-signatus* entre outros Quadro 10.

Dentre os répteis, *Tropidurus hispidus* (Figura 71 e Figura 72) está entre as mais abundantes, resultado esperado por se tratar de uma espécie comum em áreas sinantrópicas e urbanas. Popularmente chamado de calango, pode ser encontrado em toda a área de entorno da Lagoa da Precabura.

*Boa constrictor* (jibóia, cobra-de-veado) é relativamente comum mesmo em áreas com interação com a população, o que pode gerar receio devido ao grande porte da espécie e aos mitos atribuídos a ela. As jiboias não são peçonhentas (não inoculam veneno) e nem agressivas. Quando ameaçadas, as jiboias se colocam em posição de defesa (retraem a cabeça e o pescoço em forma de "S") e pode expirar o

ar dos pulmões com força produzindo um ruído característico (silvo), conhecido como “bafo de jiboia” (MARTINS; OLIVEIRA, 1998). O “bafo” da jiboia não é tóxico e não causa manchas ou feridas na pele. *Eunectes murinus* (sucuri) teve o primeiro registro documentado para o Ceará, na área estuarina do Rio Pacoti (Aquiraz - CE, bacia adjacente a do Cocó; MENDONÇA et al., 2009) e foi relatada por moradores como sendo ocorrente não só atual como também historicamente (FERNANDES-FERREIRA; AGUIAR, 2020).

*Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira), é uma espécie de importância médica. Possui dentição proteróglifa (pequenas presas localizadas na porção anterior da boca) e glândulas de peçonha de ação primordialmente neurotóxica. Por ser de pequeno porte e dificilmente encontrada, acidentes ofídicos envolvendo essa espécie são raros. A presença de *Oxyrhopus trigeminus* (coral-falsa), espécie não-peçonhenta, é por muitas pessoas confundidas com a coral-verdadeira, o que para a natureza é um importante mecanismo de defesa, para o meio antropizado é um agravante para redução das populações dessa espécie.

*Rhinella diptycha* (cururu) se reproduz em lagoas permanentes e temporárias (ANDRADE; CARNAVAL, 2004). É uma espécie bastante comum, havendo, inclusive, um aumento em sua população. A IUCN a classifica como espécie pouco preocupante (LC), por ter uma ampla distribuição e população e por ser adaptada a diversos habitats.

*Colobosauroides cearensis* é uma espécie endêmica do Ceará, foi registrado exclusivamente em enclaves da Mata Atlântica (BORGES-NOJOSA; CARAMASCHI, 2003; RODRIGUES et al., 2013).

Quadro 10 – Lista da herpetofauna da Lagoa da Precabura. Legenda: LC - pouco preocupante; DD - dados insuficientes.

Táxon	Nome popular	Status de conservação
<b>Squamata</b>		
<b>Boidae</b>		
<i>Boa constrictor</i>	jiboia, cobra-de-veado	LC
<i>Eunectes murinus</i>	sucuri	LC
<b>Elapidae</b>		
<i>Micrurus ibiboboca</i>	coral-verdadeira	DD
<b>Colubridae</b>		
<i>Pseudoboa nigra</i>	cobra-preta, muçurana	LC
<i>Erythrolampus poecylogyrus</i>	-	LC

Táxon	Nome popular	Status de conservação
<i>Erythrolampus taeniogater</i>	-	LC
<i>Helicops leopardinus</i>	cobra-d'água	LC
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-verde	LC
<i>Lygophis dilepis</i>	-	LC
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	coral-falsa	LC
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-cipó	LC
<b>Dipsadidae</b>		
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo, corredeira	LC
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	LC
<b>Gymnophthalmidae</b>		
<i>Colobosauroides cearensis</i>	-	LC
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	lagarto-de-cauda-azul	LC
<i>Vanzosaura multiscutata</i>	lagarto-de-cauda-vermelha	LC
<b>Tropiduridae</b>		
<i>Tropidurus hispidus</i>	calango, lagartixa	LC
<b>Teiidae</b>		
<i>Ameiva ameiva</i>	tijubina	LC
<i>Ameivula ocellifera</i>	tijubina	LC
<i>Salvator merianae</i>	tejo, teiú	LC
<b>Iguanidae</b>		
<i>Iguana iguana</i>	camaleão, iguana	LC
<b>Amphisbaenidae</b>		
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	cobra-cega	LC
<b>Chelidae</b>		
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado	LC
<b>Kinosternidae</b>		
<i>Kinosternon scorpioides</i>	cágado, muçua	LC
<b>Lissamphibia</b>		
<b>Leptodactylidae</b>		
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	-	LC
<i>Leptodactylus vastus</i>	ja, rã-pimenta	LC
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	LC
<i>Leptodactylus troglodites</i>	-	LC
<i>Physalaemus albifrons</i>	-	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	-	LC
<i>Pleurodema diplolister</i>	-	LC
<i>Adenomera andreae</i>	-	LC
<b>Hylidae</b>		
<i>Boana raniceps</i>	perereca-de-bananeira	LC
<i>Dendropsophus minusculus</i>	-	LC

Táxon	Nome popular	Status de conservação
<i>Dendropsophus nanus</i>	-	LC
<i>Scinax Ruber</i>	perereca-de-parede	LC
<i>Scinax x-signatus</i>	perereca-de-parede	LC
<b>Microhylidae</b>		
<i>Elachistocleis piauiensis</i>	-	LC
<i>Dermatonotus muelleri</i>	sapo-boi	LC
<b>Bufoidea</b>		
<i>Rhinella diptycha</i>	cururu	DD
<i>Rhinella granulosa</i>	-	LC

Figura 71 – Calango (*Tropidurus hispidus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 72 – Calango (*Tropidurus hispidus*).



Fonte: SEMA, 2022.

Gráfico 19 – Porcentagem de espécies de répteis e anfíbios por família na Lagoa da Precabura.

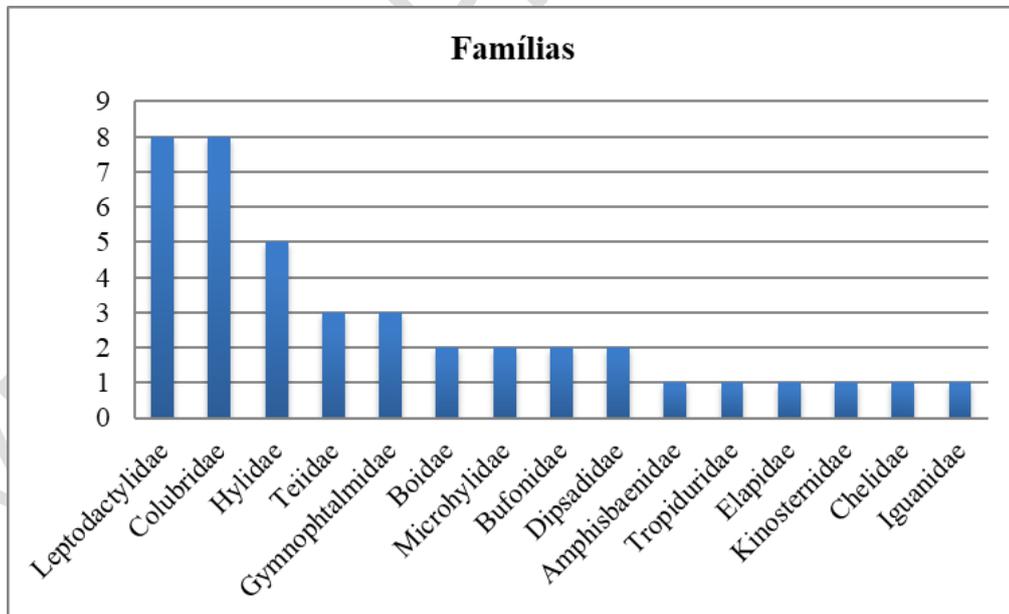
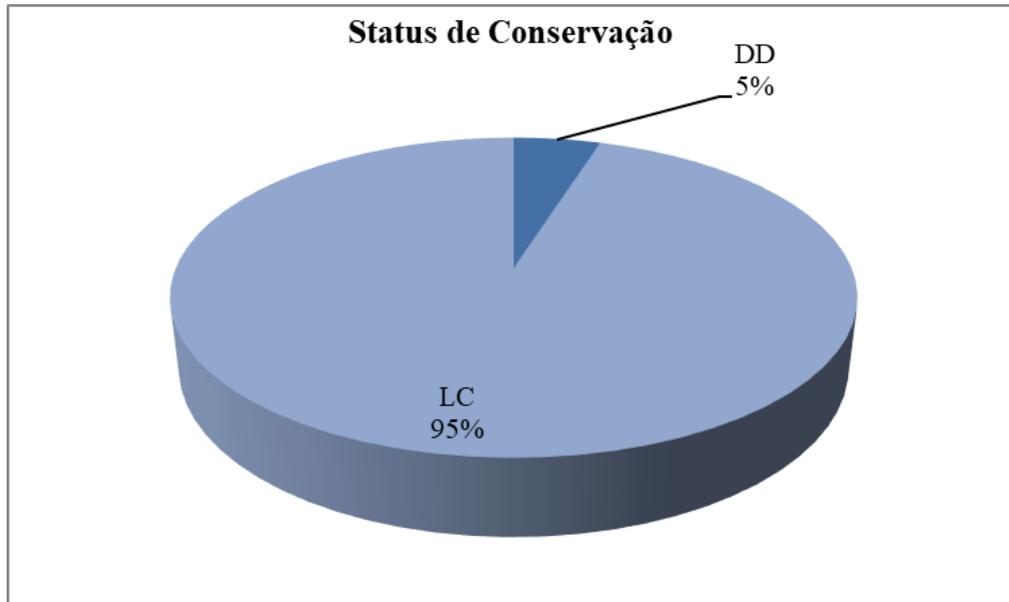


Gráfico 20 – Status de conservação das espécies de répteis e anfíbios por família na Lagoa da Precabura.



#### 4.2.3.1.4. Ictiofauna

Os estudos já realizados na região apontam para a grande importância da Lagoa da Precabura como região de berçário para a ictiofauna e ressaltam sua relevância ecológica e necessidade de estudos de monitoramento.

Foram levantadas 18 espécies de peixes, distribuídas em 11 famílias (Gráfico 21) na Lagoa da Precabura (EIA/RIMA Polo Tecnológico Farmacoquímico da Saúde, 2015; Plano de Manejo do Parque Estadual do Cocó, 2020; FERREIRA, 2021). Três espécies levantadas são avaliadas com exóticas: *Hoplosternum littorale* (tamaratá), *Oreochromis niloticus* (tilápia), *Poecilia reticulata* (barrigudinho).

*Hoplosternum littorale* (tamaratá) nativa dos rios Paraná e Paraguai; bacia amazônica. O corpo é revestido de placas ósseas, atinge cerca de 20 cm e alimenta-se durante a noite. A reprodução acontece durante a estação das chuvas, entre os meses de dezembro e janeiro. O macho, auxiliado pela fêmea, constrói um ninho com bolhas de muco e matéria vegetal. Após o ritual de acasalamento, a fêmea deposita ovos no ninho que são fertilizados pelo esperma armazenado previamente em sua boca. O macho guarda o ninho, tornando-se extremamente agressivo durante esse período. *H. littorale* compete por recursos (alimento e abrigo) e para alimentação preda espécies nativas (HÓRUS, 2022).

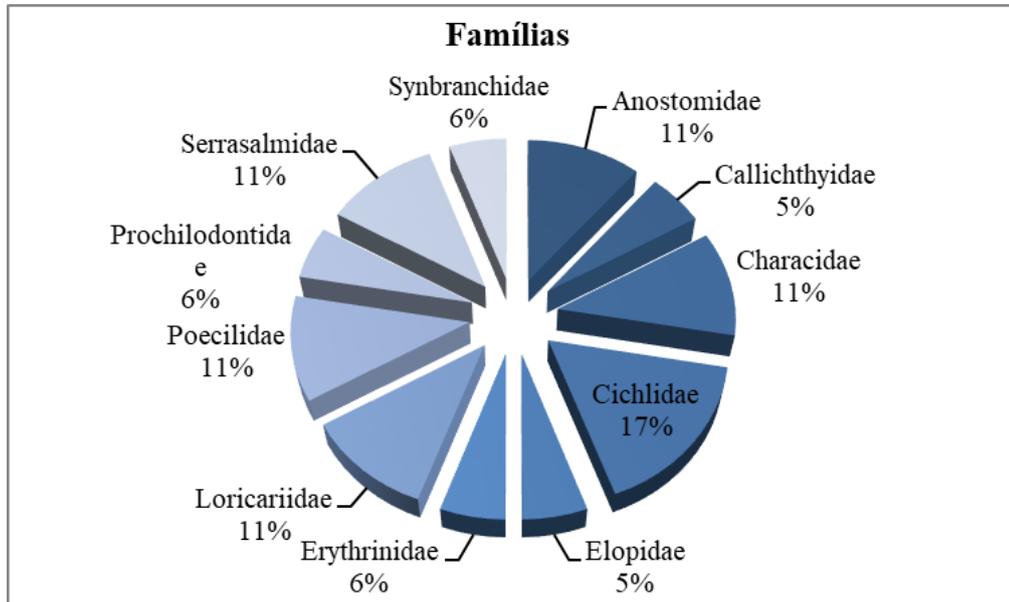
*Oreochromis niloticus* (tilápia), nativa da África (rios litorâneos de Israel ao Egito; rio Nilo e Senegal). Vive em diversos ambientes, de água doce a ligeiramente salgada, com profundidade média de 5 m e temperaturas entre 8 e 42°C. São animais de hábitos diurnos e generalistas, alimentam-se principalmente de algas, alevinos, detritos, insetos, microcrustáceos e macroinvertebrados (ZAGANINI, 2009; HÓRUS, 2022). *O. niloticus* é oportunista e aclimata-se facilmente em ambientes lênticos, toleram grandes variações de temperatura e baixo nível de oxigênio dissolvido na água.

*Poecilia reticulata* (barrigudinho) é nativa da América do Sul (Venezuela, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e região Norte do Brasil, nos estados do Pará e Amapá). Extremamente agressivo à ictiofauna de locais invadidos nos Estados Unidos. Tem implicado no declínio de espécies nativas nos Estados de Nevada, Wyoming e Havaí devido à predação que, dentre outras fontes, têm como base os ovos de espécies de peixes nativos (HÓRUS, 2022).

Segundo os pescadores locais, *Serrasalmus* sp. (pirambeba) é abundante na Lagoa da Precabura e foi introduzida há cerca de 10 anos. O hábito alimentar de predadores mutiladores (MACHADO-ALLISON; GARCIA, 1986) dessa espécie, pode trazer graves consequências para a ictiofauna nativa, principalmente para o curimatã (*Prochilodus brevis*), um peixe endêmico da caatinga que também é encontrado na Lagoa da Precabura.

A introdução dessas espécies indica o quanto a lagoa vem sendo impactada com a ação antrópica, uma vez que a presença delas está ligada a atividades como o controle de vetores de doenças (*Poecilia reticulata*), de piscicultura (*Oreochromis niloticus*) e de aquarismo (*Hypostomus plecostomus*). Esses impactos são corroborados também pela presença peixes bioindicadores da qualidade dos ecossistemas: a piaba (*Astyanax fasciatus*), a traíra (*Hoplias malabaricus*) e o Tamatá (*Hoplosternum littorale*) (SCHULZ; MARTINS-JUNIOR, 2001; BALDISSEROTTO, 2002; CALDEIRA et al., 2007).

Gráfico 21 – Porcentagem de espécies de peixes por família na Lagoa da Precabura.



Quadro 11 – Lista da ictiofauna da Lagoa da Precabura. Legenda: LC - pouco preocupante.

Táxon	Espécie	Nome popular	Status
<b>Anostomidae</b>	<i>Leporinus friderici</i>	piaba	LC
	<i>Leporinus sp.</i>	-	-
<b>Callichthyidae</b>	<i>Hoplosternum littorale</i>	tamatá	LC
<b>Characidae</b>	<i>Astyanax bimaculatus</i>	piaba	LC
	<i>Astyanax fasciatus</i>	piaba	LC
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	LC
<b>Cichlidae</b>	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	LC
	<i>Cichlasoma orientale</i>	cará-preto, corró	LC
	<i>Elops saurus</i>	ubarana	LC
<b>Erythrinidae</b>	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra	LC
<b>Loricariidae</b>	<i>Hypostomus cf. johnii</i>	bodó	-
	<i>Loricariichthys derbyi</i>	bodó-rabo-seco	LC
<b>Poeciliidae</b>	<i>Poecilia vivipara</i>	guaru	LC
	<i>Poecilia reticulata</i>	guaru	LC
<b>Prochilodontidae</b>	<i>Prochilodus brevis</i>	curimatã	LC
<b>Serrasalminidae</b>	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	piranha	LC
	<i>Serrasalmus sp.</i>	pirambeba	-
<b>Synbranchidae</b>	<i>Synbranchus marmoratus</i>	muçum	LC

Figura 73 – Ubarana (*Elops saurus*).



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da implantação de rodovia em pista duplicada, rodovia estadual CE-251, no Trecho: Ponte do Rio Cocó (Sabiaguaba), 2013.

Figura 74 – Guaru (*Poecilia vivipara*).



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da implantação de rodovia em pista duplicada, rodovia estadual CE-251, no Trecho: Ponte do Rio Cocó (Sabiaguaba), 2013.

Figura 75 – Barrigudinho (*Poecilia reticulata*).



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da implantação de rodovia em pista duplicada, rodovia estadual CE-251, no Trecho: Ponte do Rio Cocó (Sabiaguaba), 2013.

Figura 76 – Tilápia (*Oreochromis niloticus*).



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da implantação de rodovia em pista duplicada, rodovia estadual CE-251, no Trecho: Ponte do Rio Cocó (Sabiaguaba), 2013.

#### 4.2.4. Meio Socioeconômico

O município do Eusébio detém 79,01 km<sup>2</sup>, o que representa 1,06% do total da região de planejamento da Grande Fortaleza. Em termos populacionais, em 2020,

estima-se um quantitativo de aproximadamente 52.880 habitantes (1,29% da população da região de planejamento). No que diz respeito ao aspecto econômico, em 2018, o PIB (em R\$1.000) foi de R\$2.476.375, ocupando a 5ª posição no total dos municípios, enquanto que o PIB per capita correspondeu a R\$46.830. Por fim, no que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano, o município do Eusébio teve, em 2010, o valor de 0,70, colocando-o na quarta posição dos maiores IDHs da região de planejamento (Tabela 11).

O município do Fortaleza, por sua vez, tem uma área de 312,41 km<sup>2</sup> (4,19% do total da área da região de planejamento) e uma população estimada, em 2020, de aproximadamente 2.643.247 (64% do total dos habitantes da região). No quesito da dimensão econômica, Fortaleza deteve, em 2018, um PIB no valor de R\$67.024.088, destacando-se como aquele de maior valor no referido ano. Em termos per capita, o PIB registrou valor de R\$ 25.357, valor inferior ao do município do Eusébio, devido ao contingente populacional de Fortaleza ser bem mais expressivo. O IDH (2010) registrou o valor de 0,75, caracterizando como maior de toda a região de planejamento da Grande Fortaleza.

Tabela 11 – Fortaleza e Eusébio: indicadores segundo municípios

<b>Municípios</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>População (2020)</b>	<b>PIB em R\$ 1.000 (2018)</b>	<b>PIB Per Capita (2018)</b>	<b>IDH (2010)</b>
Eusébio	79,01	52.880	2.476.375	46.830	0,70
Fortaleza	312,41	2.643.247	67.024.088	25.357	0,75
<b>Grande Fortaleza</b>	7.442,81	4.074.730	-	-	-
<b>Ceará</b>	148.886,00	9.187.103	-	-	-

Fonte: IPECE (2021) e DATASUS (2021).

Sob a perspectiva da evolução do Valor Adicionado Bruto (VAB) entre 2010 e 2018 para os municípios de Eusébio e Fortaleza, nota-se que a riqueza gerada, primeiramente considerando Fortaleza setor Serviços foi a principal fonte nos dois anos, seguida pelos setores Indústria e Administração Pública (Tabela 12).

Ou seja, de toda a riqueza gerada em 2010, 65% foi oriundo do setor de serviços e esse valor chegou a representar 70% em 2018. É interessante observar, ainda, que a pequena fração da Agropecuária no VAB total no decorrer dos dois

anos sempre foi insignificante, pois a capital concentra maior quantitativo nos demais setores econômicos.

No caso do município do Eusébio, o valor adicionado da indústria é o principal responsável pela riqueza obtida em 2010, representando 54,07% do total, e foi seguido pelos setores de serviços e administração pública.

Em 2018, contudo, nota-se queda na participação da indústria, que chegou ao valor de 38,77%, enquanto que o setor serviços alcançou valor de 44,97% e o setor administração pública chegou a participar com 15,29% do total da riqueza. Esse fato mostra tendência do município estar se dedicando mais a atividades relacionadas a prestação de serviços de modo geral.

Por fim, constatou-se, também, que o setor agropecuário, assim como ocorreu em Fortaleza, detém uma participação inferior a 1% do total da riqueza do município nos dois anos considerado.

Tabela 12 – Eusébio e Fortaleza - Valor Adicionado Bruto (R\$ 1.000) (Deflacionado para 2018).

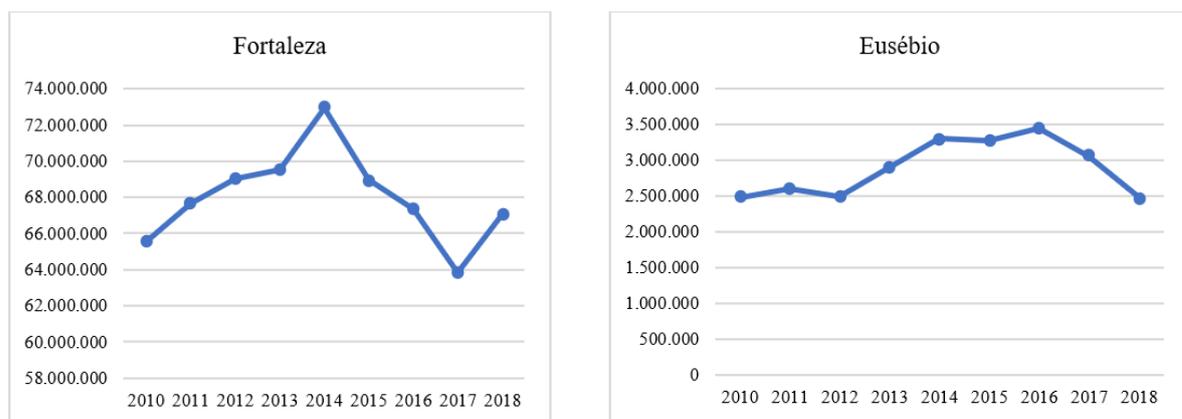
<b>Eusébio</b>				
<b>Valor Adicionado Bruto (VAB)</b>	<b>2010</b>	<b>Part. %</b>	<b>2018</b>	<b>Part. %</b>
Valor adicionado bruto da Indústria	1.036.271	54,07	744.823	38,77
Valor adicionado bruto da Agropecuária	16.098	0,84	18.633	0,97
Valor adicionado bruto dos Serviços	665.489	34,72	864.019	44,97
Valor adicionado bruto da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	198.681	10,37	293.742	15,29
<b>Valor adicionado bruto total</b>	<b>1.916.540</b>	<b>100,00</b>	<b>1.921.217</b>	<b>100,00</b>
<b>Fortaleza</b>				
<b>Valor Adicionado Bruto (VAB)</b>	<b>2010</b>	<b>Part. %</b>	<b>2018</b>	<b>Part. %</b>
Valor adicionado bruto da Indústria	11.010.063	19,72	7.995.209	13,88
Valor adicionado bruto da Agropecuária	42.909	0,08	65.987	0,11
Valor adicionado bruto dos Serviços	36.349.689	65,12	40.349.875	70,06
Valor adicionado bruto da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	8.418.567	15,08	9.181.811	15,94
<b>Valor adicionado bruto total</b>	<b>55.821.227</b>	<b>100,00</b>	<b>57.592.882</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE (2021)

Ao observar a evolução do PIB (R\$ 1.000) nota-se comportamentos diferenciados entre Fortaleza e Eusébio. Fortaleza apresentou forte elevação no PIB entre 2010 e 2014, momento em que o PIB alcançou seu maior valor (R\$ 72.958.078,47). Contudo, a partir de 2015 registrou forte tendência de queda, influenciado principalmente pela conjuntura política e econômica do Brasil no mesmo período, chegando ao menor valor em 2017 (R\$63.853.638,78).

O município do Eusébio, por sua vez, também apresentou valores oscilantes entre 2010 e 2018, mas as quedas foram mais amenas do que aquelas registradas em Fortaleza (Figura 77).

Figura 77 – Fortaleza e Eusébio – evolução do PIB entre 2010 e 2018 (R\$ 1.000)



Fonte: IBGE (2019)

Em termos de estabelecimentos formais existentes nos municípios de Fortaleza e Eusébio no ano de 2019, foi possível constatar padrões similares entre ambos. Fortaleza possuía, nesse ano citado, um quantitativo maior de estabelecimentos pertencentes ao setor Serviços, totalizando 22.194, seguido pelos setores de comércio (17.602 estabelecimentos) e indústria (4.927 estabelecimentos).

Em termos de participações no total do Estado do Ceará, tem-se o setor de serviços responsável por 60% de todos os estabelecimentos cearenses deste setor, enquanto que 58% dos estabelecimentos do setor da construção civil está presente na capital, seguido pela participação de 46% de estabelecimentos do setor indústria (Tabela 13).

No caso do município do Eusébio, o maior quantitativo de estabelecimentos existentes, em 2019, era do setor de serviços (624 no total), Comércio (483 estabelecimentos) e Indústria (292 estabelecimentos). No que diz respeito a

participação estadual, 4,5% dos estabelecimentos do setor da construção civil estão localizados no Eusébio, seguido por 2,75% dos estabelecimentos estaduais do setor da indústria.

No caso do setor indústria, deve-se ressaltar, que os anos de 1980 e 1990 foram importantes para o município, pois foi o momento de expansão da região metropolitana de Fortaleza, em que o município do Eusébio fez parte do foco industrial, juntamente com outros municípios (Aquiraz, Pacajus, Horizonte). Esse elemento auxiliou, por sua vez, nas primeiras modificações econômicas no município.

Tabela 13 – Fortaleza e Eusébio – quantitativo de estabelecimentos por setores (2019)

	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária
<b>Eusebio</b>	2,75	4,50	1,20	1,71	0,35	1,29
<b>Fortaleza</b>	46,38	58,33	43,73	60,80	21,47	7,90
<b>Total do Ceará</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2019).

No que diz respeito ao quantitativo de vínculos formais criados em 2019 em Fortaleza e no Eusébio (Tabela 14), pode-se observar que a maior geração de vínculos foi no setor de serviços em Fortaleza, representando 374.167 empregos formais gerados, seguido pelos setores de administração pública (146.397) e comércio (144.571).

Em relação a participação no total cearense, 71,69% dos empregos de serviços do estado estão concentrados na capital, enquanto 68% do total de empregos da construção civil localizam-se nessa mesma cidade.

O município do Eusébio, por sua vez, gerou mais emprego no setor de serviços em 2019 (15.109 empregos formais), seguido por indústria (10.995) e comércio (4.815%). A participação no quantitativo estadual revela que 6,63% de empregos formais da construção civil e 4,72% dos empregos formais da indústria estão neste município.

Tabela 14 – Fortaleza e Eusébio – quantitativo de vínculos formais por setores (2019)

	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária
<b>Eusebio</b>	4,72	6,63	1,82	2,89	0,96	0,58
<b>Fortaleza</b>	28,41	68,92	54,55	71,69	37,22	10,86
<b>Total do Ceará</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2019).

Em Fortaleza existiam, em 2019, 48.032 empresas desenvolvendo 548 atividades econômicas diversas. Dessas atividades, 20 atividades representam 1% ou mais do total, em que se pode destacar empreendimentos de restaurante e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas (ligados ao segmento turismo), condomínios prediais, comércio varejista de artigos de vestuário e acessórios, construção de edifícios e atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos (Tabela 15).

Tabela 15 – Fortaleza – estabelecimentos por atividades econômicas representativas (2019).

<b>Atividades por CNAE</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Part. %</b>
[427]56112:Restaurantes e Outros Estabelecimentos de Serviços de Alimentação e Bebidas	2.928	6,10
[531]81125:Condomínios Prediais	2.765	5,76
[390]47814:Comércio Varejista de Artigos do Vestuário e Acessórios	2.018	4,20
[285]41204:Construção de Edifícios	1.873	3,90
[568]86305:Atividades de Atenção Ambulatorial Executadas por Médicos e Odontólogos	1.718	3,58
[362]47121:Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Minimercados, Mercarias e Armazéns	1.350	2,81
[92]14126:Confecção de Peças do Vestuário, Exceto Roupas Íntimas	1.288	2,68
[395]47890:Comércio Varejista de Outros Produtos Novos não	1.138	2,37

<b>Atividades por CNAE</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Part. %</b>
Especificados Anteriormente		
[374]47440:Comércio Varejista de Ferragens, Madeira e Materiais de Construção	971	2,02
[307]45307:Comércio de Peças e Acessórios para Veículos Automotores	838	1,74
[493]69206:Atividades de Contabilidade, Consultoria e Auditoria Contábil e Tributária	789	1,64
[386]47717:Comércio Varejista de Produtos Farmacêuticos para Uso Humano e Veterinário	752	1,57
[306]45200:Manutenção e Reparação de Veículos Automotores	670	1,39
[604]96025:Cabeleireiros e Outras Atividades de Tratamento de Beleza	629	1,31
[379]47555:Comércio Varejista Especializado de Tecidos e Artigos de Cama, Mesa e Banho	617	1,28
[403]49302:Transporte Rodoviário de Carga	562	1,17
[389]47741:Comércio Varejista de Artigos de óptica	501	1,04
[378]47547:Comércio Varejista Especializado de Móveis, Colchoaria e Artigos de Iluminação	498	1,04
[364]47211:Comércio Varejista de Produtos de Padaria, Laticínio, Doces, Balas e Semelhantes	485	1,01
[564]85996:Atividades de Ensino não Especificadas Anteriormente	480	1,00

Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2019).

Em 2019, existiam 327 atividades econômicas atuantes no município do Eusébio pertencentes aos 6 setores mencionados anteriormente. Em termos quantitativos, eram 1.655 estabelecimentos funcionando no município, apenas 16 deles representam mais de 1% do total dos estabelecimentos. Dentre eles, pode-se destacar a presença de estabelecimentos de construção de edifícios, restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação (reflexo do potencial turístico), empresas de obras de terraplenagem, transporte rodoviário de carga (Tabela 16).

Tabela 16 – Eusébio – estabelecimentos por atividades econômicas representativas (2019)

<b>Atividades por CNAE</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Part. %</b>
[285]41204:Construção de Edifícios	106	6,40
[427]56112:Restaurantes e Outros Estabelecimentos de Serviços de Alimentação e Bebidas	60	3,63
[296]43134:Obras de Terraplenagem	50	3,02
[403]49302:Transporte Rodoviário de Carga	50	3,02
[319]46192:Representantes Comerciais e Agentes do Comércio de Mercadorias em Geral não Especializado	41	2,48
[395]47890:Comércio Varejista de Outros Produtos Novos não Especificados Anteriormente	41	2,48
[531]81125:Condomínios Prediais	33	1,99
[374]47440:Comércio Varejista de Ferragens, Madeira e Materiais de Construção	31	1,87
[485]66223:Corretores e Agentes de Seguros, de Planos de Previdência Complementar e de Saúde	29	1,75
[362]47121:Comércio Varejista de Mercadorias em Geral, com Predominância de Produtos Alimentícios - Minimercados, Mercarias e Armazéns	25	1,51
[568]86305:Atividades de Atenção Ambulatorial Executadas por Médicos e Odontólogos	21	1,27
[318]46184:Representantes Comerciais e Agentes do Comércio Especializado em Produtos não Especificados Anteriormente	20	1,21
[536]82113:Serviços Combinados de Escritório e Apoio Administrativo	19	1,15
[284]41107:Incorporação de Empreendimentos Imobiliários	18	1,09
[162]23303:Fabricação de Artefatos de Concreto, Cimento, Fibrocimento, Gesso e Materiais Semelhantes	17	1,03
[316]46168:Representantes Comerciais e Agentes do Comércio de Têxteis, Vestuário, Calçados e Artigos de Viagem	17	1,03

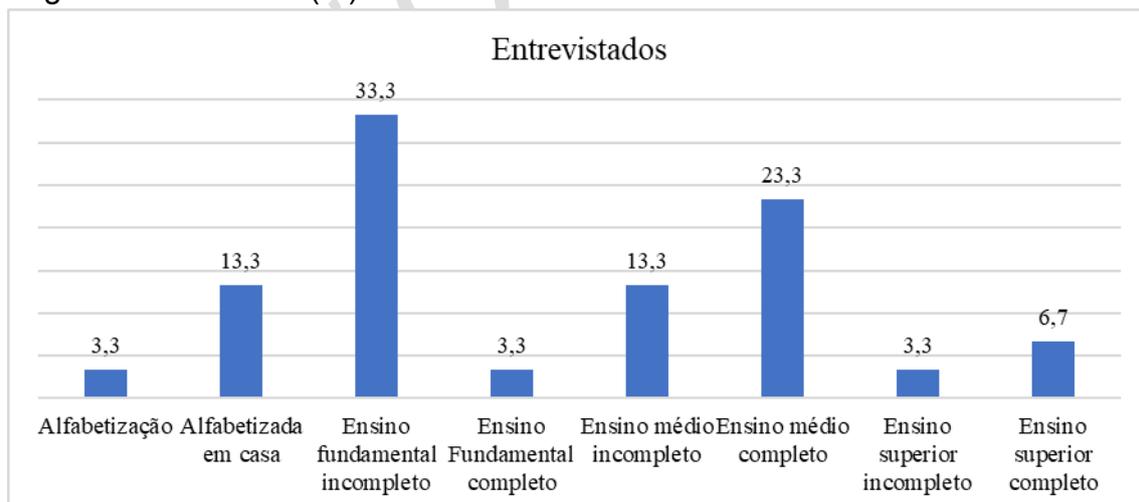
Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2022).

Contudo, deve-se mencionar, também, que apesar das atividades de pescaria do município do Eusébio não ter peso expressivo, ele está presente na região, pois é possível encontrar estabelecimentos ligados a esta atividade, tais como: pesca em água doce, com total de 3 estabelecimentos; preservação de pescado e fabricação de produtos do pescado, em que existiam em 2019, 10 estabelecimentos realizando essa tarefa; 8 estabelecimentos de fabricação de artefatos de pesca e esporte; e, 32 e 239 estabelecimentos de comércio atacadista de carnes e pescado e comércio varejista de carnes e pescado, respectivamente (RAIS, 2022).

Nesse contexto, a Lagoa da Precabura é apontada como uma das lagoas que detém disponibilidade de água doce no lençol freático, além da terra fértil que favorece o pescaria, e que pode sofrer consequências caso ocorra danos no entorno da lagoa.

Neste ambiente, Silva (2019) fez um trabalho de entrevista com 30 pessoas residentes na Lagoa da Precabura, que tinham, na época, uma média de 56 anos. Desses entrevistados, 63,3% residem na Lagoa desde o nascimento, os demais são naturais ou de Fortaleza ou do Eusébio. O autor constatou, ainda, 33,3% dos entrevistados possuíam apenas o ensino fundamental incompleto e 23,3% detinham apenas o ensino médio (Gráfico 22).

Gráfico 22 – Nível de escolaridade dos 30 entrevistados residentes no entorno da Lagoa da Precabura (%).



Fonte: Elaborado a partir do estudo de Silva (2019).

Esses resultados corroboram com o fato da comunidade do entorno da Lagoa estar distante dos centros urbanos e, também, ao fato das crianças deixarem os estudos para auxiliarem os pais com as despesas de casa. Mas talvez a informação mais relevante, neste momento, seja a respeito de 86,7% dos entrevistados

apontarem o pescado, oriundo da lagoa, como fonte de renda importante para a família, do qual obtém peixes, camarões e siris.

A água da lagoa, de acordo com os moradores, é outra fonte de renda, pois a água é utilizada como irrigação das hortas locais (SILVA, 2019). Ou seja, a Lagoa da Precabura auxilia na alimentação, sustento e lazer de todos que estão ao seu redor, movimentando, assim, a economia local.

Diante destes fatores, é possível afirmar que ocorreu crescimento no número de moradores no entorno da lagoa, dadas as condições ambientais favoráveis que auxiliam no desenvolvimento de diversas atividades econômicas, a saber: turismo ecológico, turismo cultural, turismo contemplativo e de base comunitária. Nesse aspecto, existe interesse por parte dos moradores de estabelecer ambiente propício para novas janelas de oportunidades a serem criadas com base nesses segmentos do turismo. Por isso, encontram-se projetos e programas na área social para apoiar essas famílias e aos jovens no entorno da Lagoa da Precabura, o que possibilita inserir o jovem em atividades laborais e criar renda.

No que se refere a atividade de base comunitária, encontra-se, por exemplo, a prática da agricultura de base familiar ao longo de todo o cinturão verde que faz parte da lagoa (limites dos municípios de Fortaleza e Eusébio), cujos principais produtos são hortaliças, batata-doce, macaxeira, feijão, e são vendidos, principalmente, ao município de Fortaleza. Portanto, são essas atividades que formam a fonte de alimentação para as famílias e para os próprios pescadores locais, movimentando a geração de emprego, renda e sustentabilidade nas comunidades (Precabura, Mangabeira, Encantada, Cararu, Palmeirinha, Terral Vila das Flores, Gereberaba, Lagoa Redonda e Coaçu).

Gomes (2018) já mencionada as informações de Silva (2019) ao afirmar que são encontradas nas comunidades, ao redor da lagoa, hortas que dependem de recursos hídricos advindos da lagoa, ou seja, evidencia-se a presença de agricultura urbana que se estende entre Fortaleza e Eusébio (ver Figura 82). A lagoa conta, ainda, com visitas aos finais de semana e feriados de turistas que a procuram em busca de alternativas de lazer, dado seus atrativos naturais (paisagem, tranquilidade etc.).

Deve-se enfatizar, mais uma vez que a lagoa possui condições ambientais favoráveis para uso da população que reside no entorno da lagoa (SENA NETO,

2012). Além disso, nessas comunidades, nota-se a presença de residências, sítios e casas de veraneio, o que confronta com a vida presente nessas comunidades ribeirinhas que dependem, por sua vez, da atividade de pescadao e plantio de lavouras temporárias (GOMES, 2018).

Isso mostra, portanto, existência de desigualdades sociais e econômicas na região e que devem ser ressaltadas neste estudo, em que a agricultura urbana surge como elemento potencial para sua expansão e, conseqüentemente, para auxiliar no desenvolvimento local, desde que ocorra dentro de um ambiente legalmente estabelecido

Todos os aspectos levantados anteriormente reforçam o desejo das comunidades locais em poderem, cada vez mais, estarem preparados a receber além de turistas, estudantes e pesquisadores de instituições de ensino interessados em conhecer a história, a cultura, a natureza e as atividades econômicas desenvolvidas na região. Contudo, existe a necessidade de investimento local para a criação de uma estrutura mínima e adequada para acolher todas as atividades citadas até este momento. Após a realização desses investimentos, que podem advir parceiros e financiadores ou até mesmo poder público local, será possível presenciar a criação de atividades secundárias, tipo comerciais, serviços de alimentos e bebidas, artesanato local, atividades de lazer (recreativas na lagoa), esporte (eventos esportivos e trilhas), criação de meios de hospedagem e eventos culturais que poderão ser desenvolvidos na localidade.

Este panorama comprova que existem aspectos sociais e econômicos destoantes nas comunidades locais, presentes na localidade desde 2012, em que a população de baixa renda reside nas margens da Lagoa da Precabura e que são formadas por famílias compostas de três a seis pessoas (SENA NETO, 2012). Segundo esse autor, essas famílias conviviam, em 2012, com remuneração média de 1 a 3 salários mínimos ao mês em uma comunidade que possuem alguns aspectos positivos em sua infraestrutura, tais como: telefone público comunitário, coleta de lixo, escola pública e sistema de transporte, mas inexistem hospitais públicos na localidade.

Em relação ao quantitativo de vínculos formais gerados em Fortaleza, por subclasse (CNAE 2.0), é possível identificar um total de 937 subclasses

desenvolvendo algum tipo de atividade econômica e gerando, pelo menos, 1 vínculo formal.

Dessas subclasses, apenas 17 delas representam mais de 1% de participação no total de empregos formais gerados em 2019 (759.294 vínculos), com destaque para: administração pública em geral (128.063 empregos formais), fornecimento de gestão de recursos humanos para terceiros (31.912), construções de edifícios (19.005) e comércio varejista de mercadorias em geral (17.479) (Tabela 17).

Tabela 17 – Fortaleza – número de vínculos e participação por atividades econômica (subclasse CNAE 2.0)

<b>CNAE 2.0 Subclasse</b>	<b>Total de vínculos</b>	<b>Part. %</b>
Total	759.294	100,00
Administração pública em geral	128.063	16,87
Fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros	31.912	4,20
Construção de edifícios	19.005	2,50
Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	17.479	2,30
Restaurantes e similares	16.143	2,13
Outras atividades de serviços prestados principalmente às empresas não especificadas anteriormente	15.318	2,02
Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	15.214	2,00
Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências	15.012	1,98
Atividades de vigilância e segurança privada	14.516	1,91
Condomínios prediais	12.881	1,70
Atividades de teleatendimento	11.660	1,54
Locação de mão-de-obra temporária	11.439	1,51
Ensino fundamental	10.912	1,44
Comércio varejista de artigos do vestuário e	9.859	1,30

CNAE 2.0 Subclasse	Total de vínculos	Part. %
acessórios		
Serviços combinados de escritório e apoio administrativo	9.833	1,30
Educação superior - graduação	9.462	1,25
Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	7.863	1,04

Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2019).

Ao observar, também, o quantitativo de vínculos formais criados no município do Eusébio, por subclasse (CNAE 2.0), é possível identificar um total de 426 subclasses desenvolvendo algum tipo de atividade econômica e gerando, pelo menos, 1 vínculo formal.

Dessas subclasses, apenas 17 delas representam mais de 1% de participação no total de empregos formais gerados em 2019 (37.761 vínculos), com destaque para: moagem de trigo e fabricação de derivados (3.899 empregos), administração pública em geral (3.791) e fornecimento de gestão de recursos humanos para terceiros (2.831) (Tabela 18).

Tabela 18 – Eusébio – número de vínculos e participação por atividades econômica (subclasse CNAE 2.0).

CNAE 2.0 Subclasse	Total de vínculos	Part. %
Total	37.761	100,00
Moagem de trigo e fabricação de derivados	3.899	10,33
Administração pública em geral	3.791	10,04
Fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros	2.831	7,50
Atividades de vigilância e segurança privada	1.912	5,06
Atividades de teleatendimento	1.524	4,04
Torrefação e moagem de café	1.254	3,32
Comércio atacadista de produtos alimentícios em geral	788	2,09
Obras de terraplenagem	755	2,00
Construção de edifícios	753	1,99

<b>CNAE 2.0 Subclasse</b>	<b>Total de vínculos</b>	<b>Part. %</b>
Lavanderias	746	1,98
Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	653	1,73
Gestão e administração da propriedade imobiliária	583	1,54
Instalação e manutenção elétrica	473	1,25
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional	471	1,25
Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano	468	1,24
Construção de rodovias e ferrovias	428	1,13
Testes e análises técnicas	419	1,11

Fonte: Ministério da Economia (Relação Anual de Informações Sociais, RAIS, 2019).

Atividades relacionadas ao pescado, por exemplo, envolve, muitas vezes, dados informais, pois são atividades desenvolvidas por membros da mesma família, por esse motivo não desponta nos dados oficiais do Ministério da Economia do Brasil.

Isso reforça, portanto os resultados obtidos por Silva (2019), em que fica explícito a economia informal em torno da Lagoa da Precabura, importante fonte de emprego e renda para as famílias locais.

Nesse Ponto, Silva (2019), reforçou a questão da implantação do projeto do Polo Industrial e Tecnológico em Saúde (PITS) às margens da Lagoa da Precabura, o que auxiliou na mudança do cenário local, com a presença, ainda, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Vale mencionar, ainda, fabricação de medicamentos para uso humano representa 1,24% dos empregos gerados em 2019 (468 vínculos) no Eusébio, isso remete a atuação do polo farmoquímico localizado nesse município e que faz parte do Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS) do estado.

Nesse Ponto, Silva (2019), reforçou a questão da implantação do projeto do Polo Industrial e Tecnológico em Saúde (PITS) às margens da Lagoa da Precabura,

o que auxiliou na mudança do cenário local, com a presença, ainda, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Dessa maneira, apesar de não representar um quantitativo elevado de empresas atuantes, mas possuem reflexo direto nos empregos formais.

## 5. Impactos e potencialidades ambientais

A Lagoa da Precabura é um ambiente antropizado que apresenta um misto de impactos e potencialidades.

### 5.1. Situação ambiental da Lagoa da Precabura

A Lagoa da Precabura é intermitente e suas águas são utilizadas para pesca, lazer e irrigação de pequenas lavouras de hortaliças destinadas ao consumo próprio e/ou comercialização, além da dessedentação de animais.

A retirada de grande parte da mata ciliar das margens da lagoa, lançamento de esgotos e as construções irregulares na área de APP são as formas de degradação de origem antrópica mais presentes.

Figura 78 – Período de estiagem em outubro de 2018.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 79 – Período de chuva em abril de 2022.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 80 – Período de estiagem em outubro de 2018.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 81 – Período de chuvas em abril de 2022.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 82 – Pesca de subsistência na Lagoa da Precabura.



Fonte: Márcia Rios Marino, 2010.

Figura 83 – Dessedentação de animais na Lagoa da Precabura.



Fonte: Léo Ávila França, 2011.

#### **5.1.1. Implantação de novos empreendimentos**

Com a implantação de novos empreendimentos ou ampliação de projetos pré-existentes, a retirada da cobertura vegetal (desmatamento) para ocupação com edificações acarretará diretamente em alterações bióticas, ecológicas e paisagísticas. A ação resultará em:

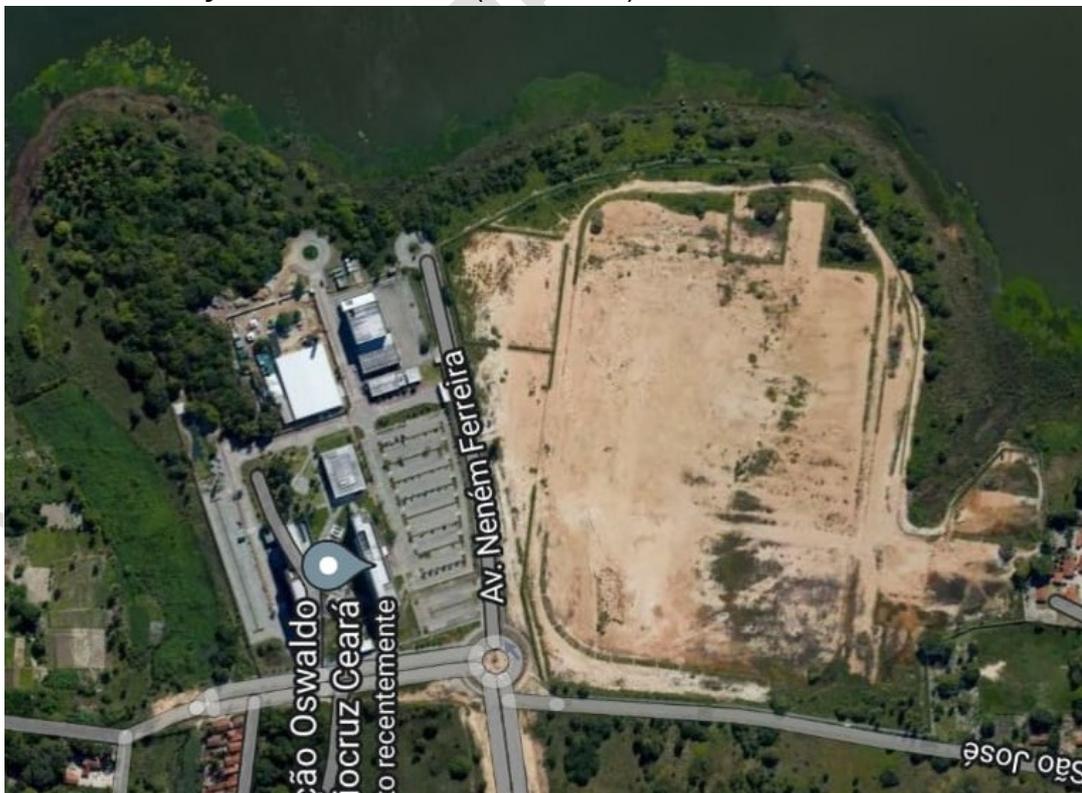
- Perda de diversidade de flora e fauna;
- Perda de serviços ecossistêmicos ofertados por esses ecossistemas;
- Perda de serviços culturais (local de banho, lazer, contemplação da natureza...);
- Redução na infiltração das águas das chuvas no solo (compactação e impermeabilização do solo);
- Eliminação de grande parte da macro e microfauna do solo;
- Lixiviação dos nutrientes do solo;
- Eutrofização dos corpos d'água por aporte de nutrientes derivados da lixiviação do solo e/ou descarga de efluentes domésticos ou industriais;
- Erosão dos solos do entorno da lagoa;
- Assoreamento.

### 5.1.2. Ocupação e especulação imobiliária

Na área de entorno da lagoa é observado um intenso processo de ocupação, que tem repercutido no acelerado parcelamento do solo, loteamento e arruamentos. As rodovias CE-040, situada próxima a Av. Estrada do Fio, na porção centro-leste de Aquiraz, a BR-116, localizada na porção oeste do município, e a CE-010, promovem ligação da rede urbana metropolitana e facilitam o acesso direto da capital cearense, Fortaleza, para o município de Eusébio, difundindo ainda mais os investimentos do setor imobiliário (SILVA, 2019).

Além disso, destaca-se a implantação do projeto do Polo Industrial e Tecnológico em Saúde (PITS) às margens da Lagoa da Precabura, e que já conta com a presença da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), autarquia federal de pesquisa ligada ao Ministério da Saúde que atua como âncora científica do empreendimento. Para este polo estão previstos mais empreendimentos, como fábricas de vacinas e empresas de base tecnológicas da área da saúde (SILVA, 2019).

Figura 84 – Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).



Fonte: Google, 2022.

Figura 85 – Empreendimentos à margem da Lagoa da Precabura.



Fonte: Google, 2022.

Figura 86 – Loteamento à margem do Rio Coaçu, a montante da Lagoa da Precabura.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 87 – Loteamento à margem do Rio Coaçu, a montante da Lagoa da Precabura.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 88 – Drenagem pluvial em Loteamento à margem do Rio Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 89 – Construção em andamento na margem do Rio Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 90 – Aterramento na margem do Rio Coaçu para construção de uma avenida paisagística



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 91 – Aterramento na margem do Rio Coaçu para construção de uma avenida paisagística



Fonte: SEMA, 2022.

### 5.1.3. Disposição inadequada de resíduos sólidos

O crescente adensamento populacional intensifica os processos de produção e consumo, gerando ainda mais resíduos sólidos, os quais, por muitas vezes, são jogados de forma inadequada em calçadas, ruas e terrenos baldios, modificando o ambiente natural e afetando a qualidade de vida da população.

A disposição inadequada de resíduos sólidos (ver: Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010) contribui com a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, vetor das arboviroses dengue, chikungunya e o zika vírus (DIAS et al., 2022). Além de proliferação de pragas como ratos e baratas.

A poluição atinge fortemente todos os grupos animais, porque provoca contaminação de água e solo, reduzindo a disponibilidade de recursos, impedindo o desenvolvimento de espécies vegetais mais sensíveis, contaminando produtos de origem vegetais e animal. Isso promove um cenário de prevalência de espécies generalistas e de baixa suscetibilidade a alterações ambientais, empobrecendo a riqueza observada.

Figura 92 – Disposição inadequada de resíduos sólidos nas margens da Lagoa da Precabura.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 93 – Disposição inadequada de resíduos da construção civil (RCC) nas margens da Lagoa da Precabura.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 94 – Disposição inadequada de resíduos da construção civil (RCC) as margens do Rio Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 95 – Disposição inadequada de resíduos da construção civil (RCC) as margens do Rio Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

#### **5.1.4. Introdução de espécies exóticas**

A valorização de projetos arquitetônicos a partir de paisagismo/ambientação tende culturalmente a introduzir espécies que não pertencem à nossa flora silvestre. Essa valorização das espécies ornamentais exóticas ocorre porque o paisagismo é realizado por profissionais que geralmente não tem um entendimento sobre a importância das relações ecológicas para manutenção da biodiversidade local ou até mesmo por exigência do empreendedor.

O uso de algumas espécies exóticas deve ser evitado devido algumas espécies terem perfil invasor (nim-indiano, moringa, fícus, casuarina, espatódea). Uma espécie é considerada invasora quando ela se estabelece e expande sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a biodiversidade nativa (Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, 1992). Por meio do Decreto nº 2, de 03 de Fevereiro de 1994, o Brasil estabeleceu um compromisso legal com a CDB comprometendo-se a adotar e aplicar, no seu território, as ações e os princípios da Convenção.

#### **5.1.5. Espécies exóticas e invasoras**

Várias espécies exóticas com perfil invasor foram registradas na Lagoa da Precabura. As mais marcante e potencialmente mais agressivas são: *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (viuvinha-alegre ou unha-do-diabo), um arbusto escandente muito agressivo que sobe nas carnaúbas e em outras plantas e cresce de modo vigoroso e forma densas populações (SOUSA et al., 2016); *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (leucena), forma densos aglomerados, dominando o ambiente e impedindo o estabelecimento de plantas nativas, a leucena parece limitar o processo de regeneração natural nessas áreas, em função de sua atividade alelopática e apresenta toxicidade para animais (SIQUEIRA, 2002; FABRICANTE, 2014; ARAÚJO; FABRICANTE, 2020); *Azadirachta indica* A.Juss. (nim-indiano) é uma árvore de crescimento rápido, com potencial alelopático, alta capacidade de rebrota e de fácil dispersão por aves e morcegos (HÓRUS, 2022).

Além dela, várias outras espécies exóticas foram registradas nesse trecho, incluindo *Terminalia catappa* L. (castanhola), *Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Corrêa (algodão-da-praia), *Moringa oleifera* Lam. (moringa) todas, árvores com potencial invasor (HÓRUS, 2022; Quadro 12) frequentes em ambientes degradados do Ceará (Figura 96 a Figura 105).

Com relação aos animais (Quadro 13), seis espécies exóticas de mamíferos domesticados foram inventariadas e uma espécie considerada como praga (rato doméstico – *Rattus rattus*) comum em toda cidade devido à disposição inadequada de resíduos sólidos nas calçadas. No entanto quando presente em áreas de vegetação nativa podem gerar impactos nas populações de roedores nativos, devido à competição interespecífica. Em contraposição, bois (*Bos sp.*), jumentos (*Equus asinus africanus*), cavalos (*Equus caballus*) e porcos (*Sus scrofa*) puderam ser avistados no entorno da Lagoa.

O impacto mais evidente causado por essas espécies é o pisoteio que provoca compactação do solo, redução da permeabilidade, dificuldade para regeneração de espécies vegetais, causando perda de nutrientes e lixiviação do solo, redução da cobertura e diversidade de herbáceas e arbustos, além da exposição e homogeneização da estrutura do banco de sementes.

Os gatos domésticos (*Felis catus*), quando em vida livre podem levar ao declínio de diversas espécies da fauna silvestre. Aguiar (2017), em estudo focado no impacto de gatos domésticos sobre a masto e herpetofauna nativas do Parque Estadual do Cocó, revelou um cenário preocupante de defaunação. Aguiar (2017) e a equipe gestora do parque em observações não-sistematizadas registraram predações de gatos domésticos sobre espécies de répteis (*Iguana iguana*, *Tropidurus hispidus*, *Oxybelis aeneus*, *Pseudoboa nigra*, *Philodryas olfersii*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Amphisbaena vermicularis*), aves (*Tangara sayaca*, *Athene cunicularia*, *Pitangus sulphuratus*, *Nyctidromus albicollis*) e mamíferos (*Callithrix jacchus*).

Outros animais considerados exóticos, como o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-doméstico (*Columba livia*), ambos originários da Europa, são considerados indicadores de ambientes antropizado.

O bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), proveniente da África e introduzido no Brasil através de navios negreiros durante reinado de D. Pedro I, tem preenchido um nicho favorecido pela antropização e pela diminuição de competidores granívoros, especialmente do gênero *Sporophila*, muito perseguidos e capturados no Ceará.

O periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*), tem sua história natural no município de Fortaleza ainda desconhecida, comum do Brasil Central é possível que essa espécie tenha sido introduzida por solturas ou escapes no município de

Fortaleza. Essa ave está presente em ambientes naturais do Ceará, como na Serra de Baturité, mas tem seu registro mais antigo datado para o ano 1941 (GIRÃO, 2007).

Figura 96 – Unha-do-diabo (*Cryptostegia madagascariensis*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 97 – Unha-do-diabo (*Cryptostegia madagascariensis*) sobre carnaubeira.



Fonte: SEMA, 2022

Figura 98 – Melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*)



Fonte: SEMA, 2022

Figura 99 – Mamona, carrapateira (*Ricinus communis*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 100 – Nim-indiano (*Azadirachta indica*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 101 – Leucena (*Leucaena leucocephala*).

24M 561772 9579418  
Lagoa da Precabura



Fonte: SEMA, 2022

Figura 102 – Mata-fome (*Pithecellobium dulce*).

24M 561804 9579410  
Lagoa da Precabura



Fonte: SEMA, 2022

Figura 103 – Ciúme (*Calotropis procera*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 104 – Coqueiro (*Cocos nucifera*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 105 – Azeitona-roxa, oliveira (*Syzygium cumini*).



Fonte: SEMA, 2022

Quadro 12 – Lista de espécies exóticas vegetais registradas no entorno da Lagoa da Precabura.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Mangifera indica</i>	mangueira	Árvore
	<i>Spondias dulcis</i>	cajá-manga	Árvore
<b>Apocynaceae</b>	<i>Calotropis procera</i>	ciúme, ciumeira	Arbusto
	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	unha-do-diabo, viuvinha-alegre	Trepadeira
<b>Arecaceae</b>	<i>Cocos nucifera</i>	coqueiro	Árvore
<b>Casuarinaceae</b>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	cassuarina	Árvore
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia catappa</i>	castanhola	Árvore
<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Momordica charantia</i>	melão-de-são-caetano	Trepadeira
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Jatropha gossypifolia</i>	pinhão-roxo	Arbusto
	<i>Ricinus communis</i>	momona, carrapateira	Arbusto
<b>Fabaceae</b>	<i>Albizia lebbek</i>	esponjinha	Árvore
	<i>Crotalaria retusa</i>	guizo-de-cascavel	Sub-arbusto
	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Árvore
	<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo	Árvore
<b>Malvaceae</b>	<i>Pithecellobium dulce</i>	mata-fome	Árvore
	<i>Talipariti tiliaceum</i>	algodão-de-praia	Árvore
	<i>Thespesia populnea</i>	algodão-de-praia	Árvore
<b>Meliaceae</b>	<i>Azadirachta indica</i>	nim-indiano	Árvore
<b>Myrtaceae</b>	<i>Syzygium cumini</i>	azeitona-roxa, oliveira	Árvore

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Syzygium malaccense</i>	jambo	Árvore
<b>Poaceae</b>	<i>Megathyrsus maximus</i>	-	Erva
	<i>Melinis repens</i>	capim-vermelho	Erva

Fonte: SEMA, 2022

Figura 106 – Cavalo (*Eqqus caballus*) margem do Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 107 – Cachorro (*Canis lupus familiaris*).



Fonte: SEMA, 2022.

Quadro 13 – Lista de espécies exóticas animais registradas no entorno da Lagoa da Precabura.

Reino/Família	Espécie	Nome popular
<b>Mamíferos</b>		
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	cachorro doméstico
Felidae	<i>Felis catus</i>	gato doméstico
Bovidae	<i>Bos spp.</i>	boi, vaca
Equidae	<i>Eqqus caballus</i>	cavalo, égua
	<i>Eqqus asinus africanus</i>	jumento
Suidae	<i>Sus scrofa</i>	porco
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	rato doméstico
<b>Aves</b>		
Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo doméstico
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu
Ploiceidae	<i>Passer domesticus</i>	pardal
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre
<b>Répteis</b>		
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouya</i>	lagartixa, briba

Fonte: SEMA, 2022.

### **5.1.6. Eutrofização**

O acúmulo de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em um corpo hídrico leva a um processo conhecido com eutrofização cultural ou artificial (ESTEVES, 1988). Os poluentes causadores da eutrofização podem ser classificados em dois grupos (PRIME, 1998):

(1) Cargas pontuais: lançamentos individualizados como os que ocorrem no lançamento de esgotos sanitários ou de efluentes industriais. Cargas pontuais são facilmente identificadas e, portanto, o seu controle é mais eficiente e mais rápido. Em pequenos reservatórios do semiárido cearense, no meio rural o consumo de água por animais e a lavagem de roupa na beira do açude são práticas comumente adotadas que contribuem para o processo de eutrofização desses corpos d'água (FEITOSA, 2011).

(2) Cargas difusas: são assim chamadas por não terem um ponto de lançamento específico ou por não advirem de um ponto preciso de geração, tornando-se assim de difícil controle e identificação. Exemplos de cargas difusas: a infiltração de agrotóxicos no solo proveniente de campos agrícolas, o aporte de nutrientes em córregos e rios através da drenagem urbana (Figura 108 e Figura 109). As fontes de poluição do tipo cargas difusas possuem três tipos de causas: urbana, rural ou atmosférica.

O crescimento populacional e econômico nos últimos anos tem contribuído para deterioração da qualidade da água em decorrência da poluição, tornando a água um recurso escasso. Um estudo da análise química da água (amônia, nitrito e nitrato) da Lagoa da Precabura foi realizado por Fernandes et al. (2010). A coleta de água foi realizada em 35 pontos no período de setembro e dezembro de 2009 (período de estiagem) e março de 2010 (período chuvoso), contemplando a sazonalidade climática do Ceará. Segundo as análises de salinidade a Lagoa da Precabura enquadra-se como água doce e água salobra (Resolução CONAMA 357/2005).

Elevadas concentrações de amônia foram encontradas nas amostras de água no período de estiagem, os valores foram superiores aos padrões estabelecidos pelo CONAMA 357/2005. As altas concentrações de amônia podem estar ligadas ao lançamento de efluentes domésticos diretamente nas águas da Lagoa, por residências e conjuntos habitacionais dos bairros próximos ao seu entorno

(FERNANDES et al., 2010). No lado oriental da Lagoa da Precabura, no lado do município do Eusébio, a presença de práticas agrícolas de subsistência (Figura 109) que muitas vezes são feitas e realizadas com utilização de fertilizantes e defensores agrícolas ocasionando possível contaminação do solo e da água (FRANÇA, 2013).

As principais consequências da eutrofização são: perda de biodiversidade; alteração no padrão de oxigenação da água; floração de algas, de cianobactérias e de macrófitas aquáticas; restrição aos usos de água; invasão de espécies mais resistentes e extremófilas; efeitos sobre a saúde humana e aumento dos custos para o tratamento de água (FRANZ et al., 2007). A eutrofização contribui para a redução dos reservatórios de água disponíveis para o consumo humano. Pode-se citar como consequência da eutrofização a mortandade de peixes nos reservatórios devido à redução da quantidade de oxigênio presente na água.

Em função da eutrofização, muitos reservatórios e lagos no mundo já perderam sua capacidade de abastecimento de água, de manutenção da vida aquática e de recreação (FIGUEIRÊDO et al., 2007). No Ceará, o monitoramento de corpos d'água, vem apresentando concentrações elevadas de nitrogênio e fósforo, sendo um fator de preocupação por parte do poder público e das populações usuárias das águas (PESSOA, 2002; ARAÚJO et al., 2006; FIGUEIRÊDO et al., 2007; DIÓGENES et al., 2020).

Essas alterações como o supercrescimento da biomassa de algas e macrófitas podem causar ainda impactos do ponto de vista estético e paisagístico. O aumento da matéria orgânica em degradação chega à foz e conseqüentemente às praias eliminando odores e podendo levar à floração de algas e cianobactérias.

O relatório técnico N° 11/2018 da CEDIB/COBIO (Célula de Conservação da Diversidade Biológica/Coordenadoria de Biodiversidade) identificou esgotos clandestinos que são lançados diretamente na Lagoa da Precabura (SEMA, 2018).

Figura 108 – Lançamento de esgotos domésticos na lagoa.



Fonte: Léo Ávila França. 2011.

Figura 109 – Atividades agrícolas no entorno da Lagoa da Precabura.



Fonte: Léo Ávila França, 2011.

Figura 110 – Cobertura do espelho d’água por macrófitas aquáticas (*Eichhornia crassipes*).



Fonte: SEMA, 2022

Figura 111 – Aguapés em ocorrência na Lagoa da Precabura (*Eichhornia crassipes*).



Fonte: SEMA, 2022

## 5.2. Potencialidades

### 5.2.1. Unidade de conservação

A Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Esta Lei estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Entende-se por unidade de conservação: o 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.

A conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Segundo o Art. 4º O SNUC tem os seguintes objetivos:

- 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 ecossistemas 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 o 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.

De acordo com os objetivos citados, a Lagoa da Precabura tem atributos relevantes tanto nos aspectos físicos, como biológicos, tradicionais e socioeconômicos, sendo uma área de relevante interesse para conservação a fim de conservar e recuperar a prestação de serviços ecossistêmicos de abrangência local e regional.

Figura 112 – Rio Coaçu à montante da Lagoa da Precabura. Importante afluente para preservação dos recursos hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 113 – Mata de Carnaubais presente nas áreas de inundação da Lagoa.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 114 – Carnaúba, árvore símbolo do Estado do Ceará.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 115 – Abrigo para fauna silvestre.



Fonte: SEMA, 2022.

### **5.2.2. Serviços ecossistêmicos**

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios obtidos a partir da natureza (ex.: lenha, forragem, plantas apícolas, ornamentais, purificação da água, recreação, alimentos) e que sustentam o bem-estar humano (COSTANZA et al., 1997; MEA, 2005; NEWTON et al., 2018).

Os cenários atuais de previsão de mudanças globais associados à expansão e ao aumento da intensidade de uso da terra indicam grandes efeitos negativos sobre a biodiversidade (PIMM et al., 2014; IPCC, 2014), e também na oferta de serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 2014; HU et al., 2018).

As mudanças climáticas e a superexploração dos recursos naturais renováveis por atividades humanas resultam na diminuição da cobertura vegetal, perda de fertilidade do solo e comprometimento dos recursos hídricos.

Uma pesquisa realizada com os moradores do entorno da Lagoa da Precabura analisou a percepção deles a respeito de serviços ecossistêmicos prestados pela lagoa (SILVA, 2019), sobre os usos, 86,7% dos entrevistados citaram o pescado como recurso que utilizam ou já utilizaram da lagoa (peixes, camarões e siris).

O lazer foi o segundo uso mais citado pelos entrevistados (56,7%), as atividades citadas foram: realizações de luais, piqueniques e banhos nas águas da lagoa. A água foi citada principalmente para a irrigação de hortas ao redor da lagoa.

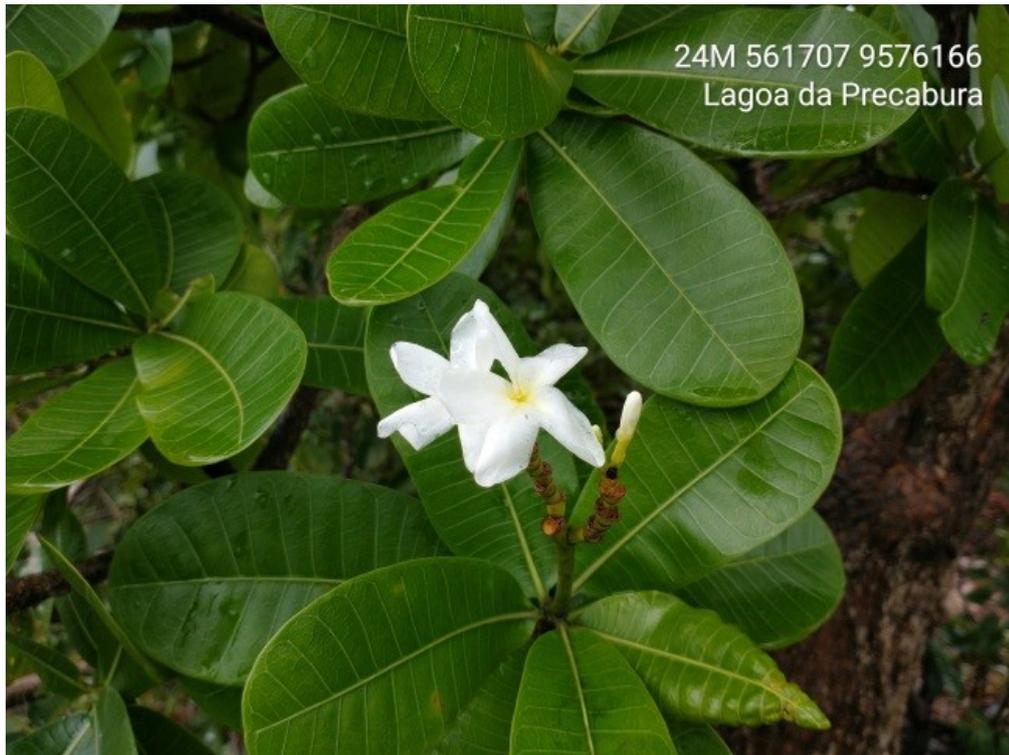
A concentração de sal nas margens e no fundo da lagoa devido ao regime de marés, quando exposta na época da seca, uma parte da população fazia a coleta do sal e o utilizava em casa ou para venda, assim como o barro retirado da lagoa, e usado para a fabricação de tijolos.

Quadro 14 – Serviços ecossistêmicos da Lagoa da Precabura percebidos pelos moradores.

<b>Serviços Ecossistêmicos: “A Lagoa da Precabura...</b>
<i>... fornece água para consumo humano”</i>
<i>... oferece água para uso doméstico”</i>
<i>... oferece raízes, fibras, frutos ou madeira”</i>
<i>... oferece recursos medicinais”</i>
<i>... é utilizada para transporte”</i>
<i>... ajuda a amenizar a temperatura do ambiente”</i>
<i>... é importante para o ciclo das águas, influenciando as chuvas na região”</i>
<i>... tem a capacidade de se recuperar da poluição”</i>
<i>... ajuda a controlar os gases que poluem o ar”</i>
<i>... ajuda a evitar a queda de terras nas margens”</i>
<i>... ajuda a manter o equilíbrio do ecossistema e controlar pragas”</i>
<i>... ajuda no processo de polinização”</i>
<i>... possui valor científico e educacional”</i>
<i>... oferece opções de lazer e diversidade cultural para as pessoas”</i>
<i>... é importante para manter a biodiversidade”.</i>

Fonte: Adaptado de Silva, 2019.

Figura 116 – Janaguba (*Himatanthus drasticus*) usada como planta medicinal.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 117 – Coaçu (*Coccoloba latifolia*), planta nativa que dá nome ao Rio Coaçu.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 118 – Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), uso madeireiro.



Fonte: SEMA, 2022.

Figura 119 – Uso da água para cultivo em quintais produtivos.



Fonte: SEMA, 2022.

### **5.2.3. Educação Ambiental**

Estimular a implementação de ações de Comunicação e Educação Ambiental na Unidade de Conservação da Lagoa da Precabura e em seu entorno promovendo a participação social. O Programa de Educação Ambiental (PEA) é uma importante ferramenta para sensibilização e mobilização social na conservação da biodiversidade.

Para a estruturação, planejamento e execução do PEA as ameaças para a biodiversidade da Lagoa da Precabura são o foco principal. É fundamental que o programa seja o núcleo difusor do conhecimento produzido com pesquisas temáticas, ações educativas para a conservação da biodiversidade. A abordagem de temáticas como:

- Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos;
- Flora e fauna nativa;
- Introdução e manejo de espécies exóticas;
- Reflorestamento de áreas degradadas;
- Áreas de Preservação Permanente APP's;
- Valoração e resgate das memórias locais.

## **6. Proposta de categoria e limites da UC**

Para orientar a proposta de categoria e limites da poligonal da UC, tomou-se como alicerce a legislação ambiental vigente, nos âmbitos estadual (SEUC - Lei Nº 14.950/2011) e federal (SNUC Lei Nº 9.985/2000) bem como os resultados alcançados pelo diagnóstico ambiental presente no estudo técnico de criação (primeira parte do documento).

### **6.1. Considerações sobre as categorias de manejo**

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no *caput* do seu Artigo 225, evidencia a importância de um meio ambiente equilibrado como direito inerente a todos, assim como a sua proteção deve ser responsabilidade tanto do poder público como de toda a sociedade. E de maneira específica, em relação à criação de espaços territorialmente protegidos expressa no Art. 225; § 1º; III, versando da seguinte forma:

Art.225. (...)

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

### **6.1.1. SNUC**

Como forma de regular, sistematizar e estimular a criação de áreas protegidas no país, houveram vários encontros e discussões sobre o tema entre políticos, cientistas e ambientalistas, após a promulgação da Carta Magna. Como resultado dessas articulações surgiu a Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) definindo o termo unidade de conservação no Art. 2º; I do SNUC, expresso da seguinte forma:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: 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;

A Lei do SNUC, de acordo com critérios específicos dos ecossistemas a serem protegidos, dividiu as unidades de conservação em dois grupos, conforme informa o Art.7º em seus incisos I e II apresenta a classificação das unidades:

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral;

II - Unidades de Uso Sustentável.

De acordo com os parágrafos do Art. 7º, o objetivo principal das Unidades de Proteção Integral consiste na preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais enquanto, as de Uso Sustentável buscam conciliar a conservação com o uso sustentável dos recursos naturais.

Nesse contexto, a Área de Proteção Ambiental – APA é uma categoria de Unidade de Conservação pertencente ao grupo de Uso Sustentável, com previsão legal no Art. 15 da Lei do SNUC, declarado da seguinte maneira:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um 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, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A APA permite a existência tanto de propriedades de domínio público como de propriedades particulares, devendo as atividades se adequarem às normas e restrições estabelecidas pelo órgão criador da UC. Cabe ressaltar que as restrições e normas de uso se alteram de acordo com as peculiaridades e propósitos de cada APA criada, de acordo com os parágrafos do Art.15, conforme pode ser conferido abaixo:

Art. 15. (...)

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

De modo complementar, a respeito do uso e atividades permitidas e proibidas nessa categoria de manejo, o Art.2º; XVII da Lei do SNUC, prevê a criação de um instrumento técnico denominado Plano de Manejo, de caráter obrigatório, que deve ser elaborado em um período de até cinco anos, após criada a unidade, para a regulação dessas atividades, por meio da com a seguinte conceituação:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

Essa categoria de manejo não possuem uma Zona de Amortecimento, em conformidade com o Art. 25 do SNUC:

Art. 25. 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.

### **6.1.2. SEUC**

Em âmbito estadual, a Lei Nº 14.950/2011 que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará - SEUC, trouxe o aparato legal para o ordenamento da preservação ambiental no estado do Ceará, estabelecendo a forma de criação, implantação e gestão das unidades de conservação estaduais em conformidade com a Lei do SNUC.

Referente ao município de Fortaleza, este aborda sobre unidade de conservação na sua Lei Municipal Nº 10.619/2017, que dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza e dá outras providências, sendo versado no Art.5º, II; Art. 7º, XIX; Art.14, IV; Art. 16, VII; Art. 20, VIII e Art. 26, II.

Em relação ao município de Eusébio, acerca da legislação ambiental do município a respeito da unidade de conservação, a Lei Nº 784/2008, que dispõe o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Eusébio - PDDIE, e dá outras providências.

As áreas propostas pelo presente estudo para a criação da APA da Lagoa da Precabura possuem 646,47 ha e 601,35 ha. As informações técnicas, limites e memorial descritivo relativos a essa delimitação podem ser conferidas no apêndice e a visualização da poligonal proposta dentro da área de estudo pode ser conferida no mapa da Figura 120.

### **6.2. Descrição dos limites da UC**

Dada a construção do relatório a partir de dados georreferenciados e visitas técnicas, foram identificadas 5 áreas essenciais à conservação para além da Área de Proteção Permanente (APP) da Lagoa da Precabura. Esses setores são descritos do Quadro 16 ao Quadro 19 a seguir, apresentando as características relevantes que justificam a inserção nas propostas de poligonais.

Em seguida, são apresentados 2 quadros (Quadro 20 e Quadro 21) caracterizando os limites da poligonal, visando orientar o processo de criação da UC na Lagoa da Precabura. Por fim, o mapa expresso traz a espacialização dos cenários discriminados nos quadros e o mosaico de UCs e áreas protegidas, constituído a partir das propostas de poligonais para a Lagoa da Precabura.

Os cenários para categorização da Unidade de Conservação no grupo de Uso Sustentável foram traçados com base no mapeamento das áreas com maior relevância ambiental a partir de uma análise integrada do ambiente, selecionando as

áreas com maior relevância ecológica e conectividade com outros fragmentos conservados de vegetação na área de estudo.

Quadro 15 – Trecho 1: Conexão ARIE do Curió – Lagoa da Precabura.

<b>Trecho 1: Conexão ARIE do Curió – Precabura</b>		
<b>Coordenadas UTM:</b>	9575750 N	559819 E
<b>Justificativa</b>	Visando mosaicos de UC pela conectividade de áreas protegidas.	
<b>Critério</b>	Sistema de drenagem e cota pela curva de nível de 4m.	
<b>Problemática</b>	Já loteado segundo a base da SEFIN e murado, sendo área privada, passível de desapropriação, se estabelecido UC integral.	
<b>Situação da área</b>	Degradada. Uso agrícola e industrial com fazendas, vacarias e esgoto a céu aberto, área de problemática na segurança pública.	
<b>Observações</b>	Ver a possível inserção dos lotes na direita da rua Torino, margem da lagoa.	

Quadro 16 – Trecho 2: Drenagem do Coaçu, sul da lagoa do 4º anel viário – Precabura.

<b>Trecho 2: Drenagem do Coaçu, sul da lagoa do 4º anel viário – Precabura.</b>		
<b>Coordenadas UTM:</b>	9574340 N	559008 E
<b>Justificativa</b>	Drenagem principal do Coaçu e marcos físicos nas margens da drenagem, com ocorrência de habitação.	
<b>Critério</b>	Canal principal que abastece a Lagoa da Precabura.	
<b>Problemática</b>	Ocorrência de cercas (marco físico) e passível de desapropriação, se UC integral. Ocupação intensa de habitação e empresas, especulação imobiliária, poluição e depósito de lixo.	
<b>Situação da área</b>	Pouco conservada. Área com vegetação ciliar, mas restrita da habitação.	
<b>Observações</b>	Sem observações.	

Quadro 17 – Trecho 3: Estrada do Fio/Rua José Linino Nunes – Precabura.

<b>Trecho 3: Estrada do fio/Rua José Linino Nunes – Precabura.</b>		
<b>Coordenadas UTM:</b>	9574740 N	559620 E
<b>Justificativa</b>	Mancha expressiva de vegetação de tabuleiro e área de	

<b>Trecho 3: Estrada do fio/Rua José Linino Nunes – Precabura.</b>	
	inundação sazonal.
<b>Critério</b>	Área marginal da lagoa com vegetação conservada.
<b>Problemática</b>	Ocorrência de cerca e passível de desapropriação, se UC integral. Ocupação intensa de habitação e empresas, especulação imobiliária.
<b>Situação da área</b>	Conservada. Área com bom fragmento de vegetação ciliar.
<b>Observações</b>	Sem observações.

Quadro 18 – Trecho 4: Av. Luís Pio/Rua Bismark Sá – Precabura.

<b>Trecho 4: Av. Luís Pio/Rua Bismark Sá – Precabura.</b>		
<b>Coordenadas UTM:</b>	9577060 N	562365 E
<b>Justificativa</b>	Área de inundação sazonal e planície lacustre de acordo com o ZEEC. Receptor de drenagem paralela à lagoa.	
<b>Critério</b>	Área inundável na margem da lagoa com pequena lagoa marginal.	
<b>Problemática</b>	Passível de desapropriação, se UC integral. Ocupação por agricultura de subsistência.	
<b>Situação da área</b>	Pouco conservada.	
<b>Observações</b>	Pouco conservada.	

Quadro 19 – Trecho 5: CE 025/Rua Sorocaba – Precabura.

<b>Trecho 5: CE 025/Rua Sorocaba – Precabura.</b>		
<b>Coordenadas UTM:</b>	9578830 N	562547 E
<b>Justificativa</b>	Área de inundação sazonal e planície lacustre de acordo com o ZEEC. Receptor e continuidade de drenagem paralela à lagoa.	
<b>Critério</b>	Área inundável na margem da lagoa com pequena lagoa marginal.	
<b>Problemática</b>	Passível de desapropriação, se UC integral. Ocupação por residências, acúmulo de lixo e especulação imobiliária.	
<b>Situação da área</b>	Pouco conservada.	
<b>Observações</b>	Sem observações.	

Resumindo os cenários propostos com a descrição das categorias das UCs, subdivididos em duas propostas de poligonal com diferença na dimensão espacial, para Unidade de Conservação de Uso Sustentável, APA, além de conter os elementos considerados para a definição dos polígonos e categorias de manejo.



### 6.2.1. Cenário 1

Quadro 20 – Síntese do Cenário 1.

<b>CENÁRIO 1: Unidade de Conservação de Uso Sustentável</b>	
<b>CATEGORIAS:</b>	
- Área de Proteção Ambiental (APA);	
<b>POLIGONAL:</b> Proposta mais ampla da poligonal. Tendo como base a APP da Lagoa da Precabura, os vazios urbanos, manchas conservadas de vegetação e drenagem em conexão com o corpo hídrico.	
<b>CONEXÕES:</b> Ao norte: com a APA da Sabiaguaba, com limite na CE-025; ao sul: Anel viário, extremado ao Cemitério Jardim Metropolitano; Sudoeste com a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Curió.	
<b>ÁREA TOTAL:</b> 646,47 ha ou 6,46 km <sup>2</sup>	<b>MUNICÍPIOS ABRANGIDOS:</b> 2
<b>SISTEMAS AMBIENTAIS:</b>	<b>MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA):</b> Fortaleza, Eusébio
	<b>ÁREA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA:</b> 277,02 ha ou 2,77 km <sup>2</sup>
- Lagoa/Laguna: 339,27 ha ou 3,39 km <sup>2</sup>	
- Planície lacustre: 95,73 ha ou 0,95 km <sup>2</sup>	
- Planície fluvial: 118,51 ha ou 1,18 km <sup>2</sup>	
- Tabuleiros areno-argilosos: 92,94 ha ou 0,92 km <sup>2</sup>	
<b>BUFFER DE PROTEÇÃO:</b> Ausência de buffer de proteção	<b>ÁREA NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO:</b> 369,44 ha ou 3,69 km <sup>2</sup>



### CENÁRIO 1: Unidade de Conservação de Uso Sustentável

<b>SOBREPOSIÇÃO DE UC:</b> Ausência de sobreposição.	<b>DESCRIÇÃO:</b> Área da APP: 531,85 ha ou 5,32 km <sup>2</sup>
<b>CRITÉRIOS:</b> Marcos físicos, a exemplo das rodovias; Marcos legais, a exemplo da ARIE do Curió e da APA da Sabiaguaba; Marcos ambientais como as áreas expressas nos Quadro 16 ao Quadro 19.	<b>ÁREA PROTEGIDA ALÉM DA APP:</b> 114,65 ha ou 1,14 km <sup>2</sup>
<b>CONFLITOS:</b> Intensa urbanização nas margens da lagoa com presença de loteamentos, residências, condomínios, áreas de plantio e indústrias. Ocorrência de depósito irregular de resíduos sólidos e esgotamento irregular.	<b>GOVERNANÇA:</b> Estadual

#### 6.2.2. Cenário 2

Quadro 21 – Síntese do Cenário 2.

### CENÁRIO 2: Unidade de Conservação de Uso Sustentável

#### CATEGORIAS:

- Área de Proteção Ambiental (APA);



## CENÁRIO 2: Unidade de Conservação de Uso Sustentável

**POLIGONAL:** Proposta mais restrita de poligonal. Tendo como base a APP da Lagoa da Precabura, os vazios urbanos, manchas conservadas de vegetação, drenagem em conexão no entorno do corpo hídrico.

**CONEXÕES:** Ao norte: com a APA da Sabiaguaba, com limite na CE-025; ao sul: na CE-040, extremando a rodovia Av. Eusébio de Queiroz; Sudoeste com a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Curió;

**ÁREA TOTAL:** 601,35 ha ou 6,01 km<sup>2</sup>

**MUNICÍPIOS ABRANGIDOS:** 2

**SISTEMAS AMBIENTAIS:**

- Lagoa/Laguna: 335,39 ha ou 3,35 km<sup>2</sup>
- Planície lacustre: 95,74 ha ou 0,95 km<sup>2</sup>
- Planície fluvial: 83,19 ha ou 0,83 km<sup>2</sup>
- Tabuleiros areno-argilosos: 87,03 ha ou 0,87 km<sup>2</sup>

**MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA):** Fortaleza, Eusébio

**ÁREA NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA:** 339,78 ha ou 3,39 km<sup>2</sup>

**BUFFER DE PROTEÇÃO:** Ausência de buffer de proteção.

**ÁREA NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO:** 261,57 ha ou 2,61 km<sup>2</sup>

**SOBREPOSIÇÃO DE UC:** Ausência de sobreposição.

**ÁREA DA APP:** 531,85 ha ou 5,32 km<sup>2</sup>

**CRITÉRIOS:** Marcos físicos, a exemplo das rodovias; Marcos legais, a exemplo da ARIE do Curió e da APA da Sabiaguaba;

**ÁREA PROTEGIDA ALÉM DA APP:** 69,53 ha ou 0,69 km<sup>2</sup>.



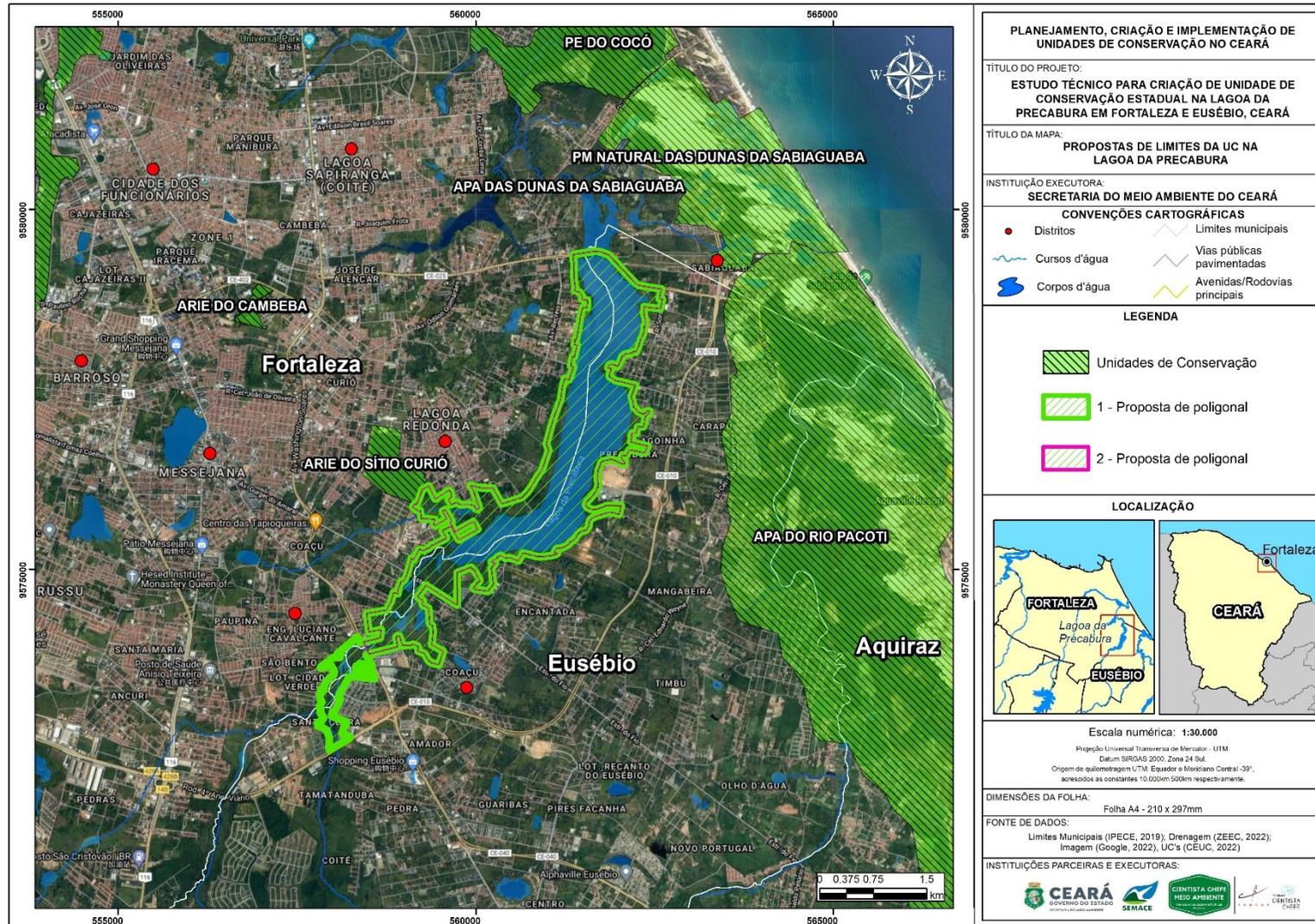
## CENÁRIO 2: Unidade de Conservação de Uso Sustentável

Marcos ambientais como as áreas expressas nos Quadro 16 ao Quadro 19.

**CONFLITOS:** Intensa urbanização nas margens da lagoa com presença de loteamentos, residências, condomínios, áreas de plantio e indústrias. Ocorrência de depósito irregular de resíduos sólidos e esgotamento irregular. A efetivação de uma categoria de Proteção Integral acarretaria em uma grande demanda de desapropriação de imóveis.

**GOVERNANÇA:** Estadual

Figura 120 – Mosaico de Unidades de Conservação e propostas de poligonais para a UC da Lagoa da Precabura.



### 6.3. Justificativa e objetivo para criação da UC

6.3.1. A Lagoa da Precabura é um manancial localizado na divisa entre os municípios de Fortaleza e Eusébio. Formando-se a partir do leito do Rio Coaçu, um afluente do Rio Cocó, a lagoa também recebe água da UC de Proteção Integral das Dunas da Sabiaguaba. Com rico ecossistema, no qual se destacam as áreas de carnaúbas, de dunas e a grande variedade de espécies aquáticas, a lagoa é considerada o maior espelho d'água da Região Metropolitana de Fortaleza. Várias são as comunidades que usufruem do ecossistema da lagoa, além da diversidade de fauna e flora com elevado potencial ecológico, tornando um ambiente de extrema importância socioambiental.

6.3.2. Do ponto de vista da conservação ambiental, a poligonal proposta para a UC se insere entre várias outras unidades de conservação, promovendo a conectividade entre a ARIE do Curió, APA da Sabiaguaba, Parque Natural das Dunas da Sabiaguaba e ainda compondo o mosaico de UCs pela proximidade com a APA do Pacoti e o Parque do Cocó.

6.3.3. Dada a ocupação intensa nas margens da lagoa da Precabura e a pressão imobiliária, o corpo hídrico tem sofrido com o uso inadequado de seu espelho d'água. A ocorrência de acúmulo de lixo e despejo de esgoto, potencializam os impactos ambientais negativos decorrentes da ausência de manejo e gestão na área. A implementação de uma UC pode promover a redução dos impactos negativos tornando a Lagoa da Precabura mais equilibrada ambientalmente.

6.3.4. A área de estudo tem diversas espécies listadas como ameaçadas de extinção. Mamífero: o gato-do-mato (*Leopardus emiliae (tigrinus)*). Aves: espécies migratórias em declínio populacional global - a batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*), o maçarico-rasteirinho (*Calidris pusilla*) e o maçarico-de-costas-brancas (*Limnodromus griseus*). Aves da família Anatidae, por serem animais que estão sob grande pressão de caça (cinegéticos) e em forte declínio populacional no Ceará - pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), marreca-toicinho (*Anas bahamensis*), pato-do-mato (*Cairina moschata*), irerê (*Dendrocygna viduata*), paturi-preta (*Netta erythrophthalma*), marreca-caucau (*Nomonyx dominicus*), pato-de-crista (*Sarkidiornis sylvicola*), marreca-cabocla (*Dendrocygna autumnalis*) e marreca-caneleira (*Dendrocygna bicolor*).

6.3.5. A Região Metropolitana de Fortaleza é intermediária entre dois outros pontos importantes na rota das aves migratórias neárticas: a Região da Ilha grande (Municípios: Barroquinha e Chaval, no Ceará; Cajueiro da Praia e Luís Correia, no Piauí), a mais de 300 km a oeste; e a Região do Banco dos Cajuais (Municípios: Aracati e Icapuí, no Ceará; e Grossos, no Rio grande do Norte), a mais de 150 km a leste. Devido a esta localização, a Lagoa da Precabura pode servir como um ponto de descanso e alimentação durante a migração das aves. Um total de 25 espécies de aves migratórias neárticas foi registrado desde 1995.

6.3.6. A Lagoa da Precabura é considerada como uma região de berçário para a ictiofauna e tem alta relevância para atividade pesqueira de subsistência.

6.3.7. A Lagoa da Precabura está inserida no Complexo Vegetacional Litorâneo, composta principalmente por vegetação dos tabuleiros litorâneos e planícies fluviais (Carnaubais - matas ciliares com carnaúba), parte delas sob proteção da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal Nº 11.428/2006) por serem considerados ecossistemas disjuntos do bioma, mas associadas à Mata Atlântica no Ceará.

6.3.8. Considerando o contexto socioambiental, a fragilidade emergente se destaca como muito forte (SANTOS, 2011) nas comunidades do entorno da Lagoa da Precabura demandando melhor qualidade ambiental, para tanto, a APA, de acordo com o SNUC, tem seus objetivos básicos assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, protegendo a diversidade biológica e disciplinando a ocupação em seus limites.

6.3.9. Considerando a diversidade de formas de uso e ocupação nas margens da lagoa, se faz necessário a determinação de manejo adequado dos recursos naturais com a finalidade de conservar e garantir uma dinâmica ambiental com a diminuição dos impactos negativos oriundos da interferência de fatores antrópicos, justificando assim a necessidade de uma unidade de conservação para a Lagoa da Precabura.

## 7. Considerações Finais

Diante das informações apresentadas no estudo técnico (meio físico, biótico e socioeconômico) e considerando o contexto urbano no qual está inserida a Lagoa é diligente ressaltar a necessidade da criação da APA da Lagoa da Precabura.

A Lagoa da Precabura é dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, assim como descrito no Artigo 15 da Lei Nº 9.985/2000 (SNUC). A criação da APA deve proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais na área.

Além da responsabilidade técnica do estudo na corroboração da viabilidade para criação da APA da Lagoa da Precabura, vale reconhecer e valorizar a importância da luta histórica dos moradores e pescadores do entorno, que desde a década de 1990 já reivindicavam a criação de uma Unidade de Conservação (UC) que envolvesse o corpo hídrico.

Dessa forma, a criação da UC ultrapassa o viés ambiental, alcançando perspectivas socioculturais, econômicas e históricas. O estabelecimento da Área de Proteção Ambiental da Lagoa da Precabura agrega valores para o sistema ambiental, para as comunidades do entorno, para as atividades econômicas desenvolvidas nas margens da lagoa, beneficiando os municípios de Fortaleza, Eusébio e fortalecendo o mosaico de áreas protegidas na porção leste da RMF.

Por fim, em busca do desenvolvimento sustentável, a gestão territorial sobre áreas protegidas se faz necessária do ponto de vista da regulamentação, fiscalização e manejo. Somado ao processo de constituição da APA, o plano de manejo elaborado através do planejamento participativo pode efetivar relevantes mudanças benéficas no ecossistema em pauta.

## 8. Referências

- AGUIAR, A.E.X. ; OLIVEIRA, I.DE P ; CRUZ, M. L. B. ; CASTRO, T. R. DE. MAPEAMENTO DOS SISTEMAS AMBIENTAIS E DA MALHA URBANA DA LAGOA DA PRECABURA E SUA BACIA HIDROGRÁFICA. IN: XII ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 2009, MONTEVIDÉU. XII ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 2009.
- AGUIAR, G. L. MAMÍFEROS NÃO-VOADORES DO PARQUE DO COCÓ, FORTALEZA - CE: COMPOSIÇÃO E IMPACTOS ASSOCIADOS. 51 P. 2017.
- ARAÚJO, K. C. T.; FABRICANTE, J. R. INVASÃO BIOLÓGICA NO PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA, SERGIPE, BRASIL. REVISTA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, CANOAS, V. 14, N. 2, 2020.
- ANDRADE, G.; CARNAVAL, A.C. 2004. RHINELLA JIMI. A LISTA VERMELHA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DA IUCN 2004: DISPONÍVEL EM:  
[HTTPS://DX.DOI.ORG/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T54674A11184744.EN](https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T54674A11184744.EN). ACESSO EM: 24 ABR. 2022.
- ANDRES, B.; CLAY, R.; DUCAN, C. 2006. SHOREBIRD SPECIES OF CONSERVATION CONCERN IN THE WESTERN HEMISPHERE. WESTERN HEMISPHERE SHOREBIRD RESERVE NETWORK. DISPONÍVEL EM: [WWW.WHSRN.ORG/SHOREBIRDS/STATUS.HTML](http://WWW.WHSRN.ORG/SHOREBIRDS/STATUS.HTML). ACESSO EM: 21 ABR. 2022.
- AQUASIS. 2003. A ZONA COSTEIRA DO CEARÁ: DIAGNÓSTICO PARA A GESTÃO INTEGRADA. AQUASIS, FORTALEZA, CE.
- AZEVEDO-NETO, J.M. NOVOS CONCEITOS SOBRE EUTROFIZAÇÃO. REVISTA DAE, V. 48, N. 151, 1988, P. 22–28. BALDISSEROTTO, B. FISILOGIA DE PEIXES APLICADA À PISCICULTURA. SANTA MARIA: ED. UFSM, 2002.
- BALDISSEROTTO, B. FISILOGIA DE PEIXES APLICADA À PISCICULTURA. SANTA MARIA: ED. UFSM, 2002.
- BOOGAART, E.V.D.; BRIENEN, R.P. INFORMAÇÕES DO CEARÁ DE GEORG MARCGRAF (JUNHO-AGOSTO DE 1639). RIO DE JANEIRO, INDEX, 2002 48 P. ISBN 85-88108-04-6.
- BORGES-NOJOSA, D.M.; CARAMASCHI, U., 2003. COMPOSIÇÃO E ANÁLISE COMPARATIVA DA DIVERSIDADE E DAS AFINIDADES BIOGEOGRÁFICAS DOS LAGARTOS E ANFISBENÍDEOS (SQUAMATA) DOS BREJOS NORDESTINOS. IN: LEAL, I.R.; TABARELLI, M. TABARELLI; SILVA, J.M.C. (EDS.). ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA CAATINGA. RECIFE, PE: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2003, PP. 463-512.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO N° 357 DE 15 DE MARÇO DE 2005.
- BRASIL. LEI N° 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. INSTITUI O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. BRASÍLIA/DF, JULHO DE 2000
- BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS - RAIS. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://BI.MTE.GOV.BR/BGCAGED/](https://bi.mte.gov.br/bgcaged/). ACESSO EM 20 DE ABRIL DE 2022.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. ESTUDO DE ESTIMATIVAS POPULACIONAIS POR MUNICÍPIO. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://DATASUS.SAUDE.GOV.BR/](https://datasus.saude.gov.br/). ACESSO EM 20 DE ABRIL DE 2022.

CALDEIRA, F. N.; SILVA, B.F.; SILVA, A.G. DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E DIETA DE HOPLOSTERNUM LITTORALE (HANCOCK, 1828) (SILURIFORME, CALLICHTHYDAE) NO RIO DA DRAGA, VILA VELHA, ES.6. NATUREZA ON LINE (ESPÍRITO SANTO), v. 5, p. 96-106, 2007.

CARVALHO, J.S. ANÁLISE IMEDIATA E AVALIAÇÃO DO PODER CALORÍFICO SUPERIOR DA BIOMASSA DE CARNAÚBA COM DIFERENTES AGLUTINANTES PARA USO EM FORNO INDUSTRIAL. 2022.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2021. LISTAS DAS AVES DO BRASIL. VERSÃO 13. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.CBRO.ORG.BR](http://www.cbro.org.br). ACESSO EM: 21 ABR. 2022.

CDB - CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 1992.

CARVALHO, R.G., DE; MEIRELES, A. J. A.. DINÂMICA AMBIENTAL COMO CRITÉRIO PARA O ZONEAMENTO DO LITORAL LESTE DE FORTALEZA/CE. MERCATOR (FORTALEZA. ONLINE), v. 14, p. 167-178, 2008.

CASO, A.; DE OLIVEIRA, T.; CARVAJAL, S.V. HERPAILURUS YAGOUAROUNDI. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. 2015. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://DX.DOI.ORG/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T9948A50653167.EN.](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T9948A50653167.EN.)>.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; MENEZES, M. O. T. DE. O COMPLEXO VEGETACIONAL DA ZONA LITORÂNEA NO CEARÁ: PECÉM, SÃO GONÇALO DO AMARANTE. ACTA BOTANICA BRASÍLICA, v.26, p. 108-124, 2012.

CASSETI, V. ELEMENTOS DE GEOMORFOLOGIA. GOIÂNIA: EDITORA DA UFU, 1994. 137P.

CAVALCANTE, I.N. 1998. FUNDAMENTOS HIDROGEOLÓGICOS PARA A GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ. INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, TESE DE DOUTORADO, 153 P. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.TESES.USP.BR/TESES/DISPONIVEIS/44/44133/TDE-12112015-140423/EN.PHP](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44133/TDE-12112015-140423/EN.PHP)> ACESSO EM: 22 DE JULHO DE 2018.

CEARÁ. EUDORO WALTER DE SANTANA. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA CEARÁ (ORG.). CADERNO REGIONAL DAS BACIAS METROPOLITANAS: CONSELHO DE ALTOS ESTUDOS E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. 9. ED. FORTALEZA: INESP, 2009. (COLEÇÃO CADERNOS REGIONAIS DO PACTO DAS ÁGUAS,). DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.SRH.CE.GOV.BR/WP-CONTENT/UPLOADS/SITES/90/2018/07/BACIA-METROPOLITANA.PDF](https://www.srh.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/90/2018/07/BACIA-METROPOLITANA.PDF). ACESSO EM: 04 ABR. 2022.

CEARÁ. ESTADO DO CEARÁ. FUNCEME. CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL NO SOLO - CAD. 2001. LEVANTAMENTO EXPLORATÓRIO - RECONHECIMENTO DE SOLOS DO ESTADO DO CEARÁ – (BRASIL, SUDENE-DRN, DIVISÃO DE AGROLOGIA – SÉRIE PEDOLOGIA, 16) 1973. ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO, CONSIDERANDO A PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 100CM (FUNCEME, 2001). MAPA ELABORADO PELA ÁREA DE MEIO AMBIENTE DA FUNCEME EM ESCALA APROXIMADA DE 1:600.000, CONCLUÍDO NO ANO DE 2001. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.FUNCEME.BR/WP-CONTENT/UPLOADS/2019/02/13-MAPA\\_CE\\_CAD\\_A2.PDF](http://www.funceme.br/wp-content/uploads/2019/02/13-MAPA_CE_CAD_A2.PDF). ACESSO EM: 02 ABR. 2022.

CEARÁ. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. PERFIL BÁSICO MUNICIPAL. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.IPECE.CE.GOV.BR/](https://www.ipece.ce.gov.br/). ACESSO EM 20 DE ABRIL DE 2022.

CEPEMA. BIODIVERSIDADE DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SABIAGUABA, CENTRO DE EDUCAÇÃO POPULAR EM DEFESA DO MEIO AMBIENTE (CEPEMA) E SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E CONTROLE URBANO SEMAM (FORTALEZA) SEMAM/CEPEMA, 2012, FORTALEZA.

CITES. LISTA DA CONVENÇÃO SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGENS EM PERIGO DE EXTINÇÃO. [HTTPS://CITES.ORG/ESP/APP/APPENDICES.PHP](https://cites.org/esp/app/appendices.php) ACESSO EM: 28 ABR. 2022.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., VAN DEN BELT, M. (1997). THE VALUE OF THE WORLD'S ECOSYSTEM SERVICES AND NATURAL CAPITAL. NATURE, 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>

COSTANZA, R., DE GROOT, R., SUTTON, P., VAN DER PLOEG, S., ANDERSON, S. J., KUBISZEWSKI, I., TURNER, R. K. (2014). CHANGES IN THE GLOBAL VALUE OF ECOSYSTEM SERVICES. GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE, 26(1), 152–158. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.GLOENVCHA.2014.04.002](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002)

COSTA, RENATA CRISTINA ARAÚJO. INDICADORES MORFOMÉTRICOS: UMA FERRAMENTA NO DIAGNÓSTICO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL. 2015. 78 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - CURSO DE AGRONOMIA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, JABOTICABAL, 2015. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://REPOSITORIO.UNESP.BR/BITSTREAM/HANDLE/11449/136061/000858250.PDF?SEQUE](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136061/000858250.pdf?sequeNCE=1) NCE=1. ACESSO EM: 01 ABR. 2022.

CNCFLORA. CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. DISPONÍVEL EM: [HTTP://CNCFLORA.JBRJ.GOV.BR/PORTAL](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal). ACESSO EM 22 ABR. 2022.

CNCFLORA. CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS IN LISTA VERMELHA DA FLORA BRASILEIRA VERSÃO 2012.2. DISPONÍVEL EM: [HTTP://CNCFLORA.JBRJ.GOV.BR/PORTAL/PT-BR/PROFILE/HANDROANTHUS-IMPETIGINOSUS](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/handroanthus-impetiginosus). ACESSO EM: 27 ABR. 2022.

CRIA. SPECIESLINK NETWORK. 2022. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://SPECIESLINK.NET/](https://specieslink.net/). ACESSO EM: 22 ABR. 2022.

CRUZ, L.B.C. GUIA FOTOGRÁFICO DAS AVES DA LAGOA DA PRECABURA, FORTALEZA – CE: UMA FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 2014. 36 F. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO EM 2014) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, 2014.

DE CLAUDINO SALES, VANDA. LAGOAS COSTEIRAS NA CULTURA URBANA DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ. REVISTA DA ANPEGE, v. 2, n. 02, p. 89-96, 2005.

DE OLIVEIRA, T.; PAVIOLO, A.; SCHIPPER, J.; BIANCHI, R.; PAYAN, E.; CARVAJAL, S.V. 2015. LEOPARDUS WIEDII. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. 2015. DISPONÍVEL EM: [<HTTP://DX.DOI.ORG/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.EN.>](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.EN.).

DIAS, I. K. R.; MARTINS, R. M. G.; SOBREIRA, C. L. S.; ROCHA, R. M. G. S.; LOPES, M. S. V. AÇÕES EDUCATIVAS DE ENFRENTAMENTO AO Aedes Aegypti: REVISÃO INTEGRATIVA. TEMAS LIVRES CIÊNC. SAÚDE COLETIVA, 2022. [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/1413-81232022271.33312020](https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.33312020)

DIÓGENES L. G. G.; NASCIMENTO, A. P.; OLIVEIRA, R. M. A.; OLIVEIRA, G.; SILVA, F. J. A. ACHADOS RECENTES SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COCÓ EM UM TRECHO URBANO DA CIDADE DE FORTALEZA – CEARÁ. XIII ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS – PORTO ALEGRE/RS, 2020.

ECOPLANET SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA. ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL – EVA: CENTRO TECNOLÓGICO DE PLATAFORMAS VEGETAIS. 880P. 2015.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. MAMMALS OF THE NEOTROPICS, THE CENTRAL NEOTROPICS. CHICAGO, UNIVERSITY OF CHICAGO. V. 3, 1999, 609 P.

ESTEVES, A.F. FUNDAMENTOS DE LIMNOLOGIA. RIO DE JANEIRO: INTERCIÊNCIA, 1988. 575P.

TRICART J. 1977. ECODINÂMICA. RIO DE JANEIRO, FIBGE/SUPREN.

FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO NORDESTE DO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO E TAXONOMIA, COM DESCRIÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES. REVISTA NORDESTINA DE BIOLOGIA. V. 22, N. 1/2, P. 3-225, 2013.

FEITOSA, L.S. ASPECTOS LIMNOLÓGICOS DA PEQUENA AÇUDAGEM NO SEMIÁRIDO: ESTUDO DE CASO DOS AÇUDES DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, MADALENA-CE. 2011. 130 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE) – PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA), UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 2011.

FERNANDES, AFRÂNIO. CONJUNTO VEGETACIONAL CEARENSE. IN: TEMAS FITOGEOGRÁFICOS. FORTALEZA: STYLUS COMUNICAÇÕES, 1990. P. 51–98.

FERNANDES, DENISE ET AL. ESTUDO GRANULOMÉTRICO DA LAGOA DA PRECABURA, REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA (RMF), CEARÁ. REVISTA TECNOLOGIA, V. 34, N. 1/2, P. 63-78, 2013.

FERNANDES-FERREIRA, H. A CAÇA NO BRASIL: PANORAMA HISTÓRICO E ATUAL. 2014. TESE (DOCTORADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS) – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, JOÃO PESSOA, BRASIL.

FERREIRA, C.S.; NUNES, J.A.R.; GOMES, R.L.F. MANEJO DE CORTE DAS FOLHAS DE COPERNICIA PRUNIFERA (MILLER) H. E. MOORE NO PIAUÍ. REVISTA CAATINGA, V. 26, N. 2, P. 25-30, 2013.

FERREIRA, R. S. INVENTÁRIO DA FAUNA DE VERTEBRADOS DURANTE A DRAGAGEM DE UM TRECHO DO RIO COCÓ, FORTALEZA, CEARÁ. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, CENTRO DE CIÊNCIAS, CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, FORTALEZA, 40 P., 2021.

FIGUEIREDO, MARIA ANGÉLICA. A COBERTURA VEGETAL DO CEARÁ (UNIDADES FITOECOLÓGICAS). IN: IPLANCE (Ed.). ATLAS DO CEARÁ. FORTALEZA: GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ; IPLANCE, 1997.

FRANZ, G. A. S.; CUNHA, C. L. N.; GOBBI, M. F. EUTROFIZAÇÃO EM UM RESERVATÓRIO DESTINADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO: O CASO DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ-PR. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS/8º SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA, 2007.

FREIRES, EDUARDO VIANA ET AL. ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO ENTORNO DO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ-FORTALEZA/CEARÁ. REVISTA ELETRÔNICA EM GESTÃO, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL, V. 18, N. 4, P. 1487-1511, 2014.

FIGUEIRÊDO, M. C. B. DE; TEIXEIRA, A. S.; ARAÚJO, L. DE F. P.; ROSA, M. F.; PAULINO, W. D.; MOTA, S.; ARAÚJO, J. C. AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL DE

RESERVATÓRIOS À EUTROFIZAÇÃO. REVISTA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, v. 12, p.399-409, 2007.

FONSECA, G.A.B.; 2010. CONTRIBUIÇÃO ANTRÓPICA NA POLUIÇÃO DE RESERVATÓRIOS HIDRELÉTRICOS: O CASO DA USINA HIDRELÉTRICA DE SÃO SIMÃO RIO DE JANEIRO. DISSERTAÇÃO MESTRADO EM CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO UFRJ/COPPE, 2010.

FRANÇA, L.A. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA PLANÍCIE LACUSTRE DA LAGOA DA PRÉCABURA. 2013. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO EM 2013) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, 56 F., 2013.

FRANZ, G.A.S.; CUNHA, C.L.N.; GOBBI, M.F. EUTROFIZAÇÃO EM UM RESERVATÓRIO DESTINADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO: O CASO DO RESERVATÓRIO DO IRAÍ-PR. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS/8º SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA, 2007.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. MAPAS TEMÁTICOS. DISPONÍVEL EM:<[HTTP://WWW.FUNCEME.BR](http://www.funceme.br)>. ACESSO EM 25 DE JUL. DE 2018.

GEOCONSULT – CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA. ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL – EVA: UNIDADE FIOCruz CEARÁ. 688P. 2013.

GEOCONSULT – CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA – CIDADE M. DIAS BRANCO. 2006.

GENTRY, A.H. BIGNONIACEAE: PART II (TRIBE TECOMEAE). FLORA NEOTROPICA, v. 25, n. 2, p. 1-370, 1992.

GIRÃO, W. ET AL. REGISTROS DOCUMENTADOS DE CINCO NOVOS TRINTA-RÉIS (CHARADRIIFORMES: STERNIDAE) NO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL. REVISTA BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA, v. 16, n. 3, p. 252-255, 2008.

GIRÃO, W.; ALBANO, C. 2011. ILHA GRANDE. IN: VALENTE, R.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C. & NASCIMENTO, J. L. X. EDS. CONSERVAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NEÁRTICAS NO BRASIL. BELÉM, CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, p.133-136.

GOMES, A.C.A. POTENCIALIDADE DA AGRICULTURA URBANA NA RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO À INUNDAÇÃO DO BAIXO CURSO DO RIO COAÇÚ: O CASO DA COMUNIDADE SÃO MIGUEL DO BREJO, FORTALEZA, CE, BRASIL. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE). FORTALEZA, 2018.

GONÇALVES, M.P.M. ET AL. DESENVOLVIMENTO EM CAMPO DE ESPÉCIES DA CAATINGA COM O USO DE RESÍDUO DE CARNAÚBA. BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT, v. 6, n. 1, p. 1188-1200, 2020.

GURGEL-FILHO, N.M.; FEIJÓ, A; LANGGUTH, A. PEQUENOS MAMÍFEROS DO CEARÁ (MARSUPIAIS, MORCEGOS E ROEDORES SIGMODONTÍNEOS) COM DISCUSSÃO TAXONÔMICA DE ALGUMAS ESPÉCIES. REVISTA NORDESTINA DE BIOLOGIA, v. 23, n. 2, p. 3-150, 2015.

HENRY, R.; TUNDISI, J.G.; CURI, P.R. FERTILIDADE POTENCIAL EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS: ESTIMATIVA ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS DE EUTROFIZAÇÃO ARTIFICIAL. CIÊNCIA E CULTURA, v. 35, n. 6, 1983, 800 P.

HÓRUS. BASE DE DADOS NACIONAL DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS. INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, FLORIANÓPOLIS – SC. 2022.  
[HTTP://BD.INSTITUTOHORUS.ORG.BR](http://bd.institutohorus.org.br).

HU, Y., PENG, J., LIU, Y., TIAN, L. (2018). INTEGRATING ECOSYSTEM SERVICES TRADE-OFFS WITH PADDY LAND-TO-DRY LAND DECISIONS: A SCENARIO APPROACH IN ERHAI LAKE BASIN, SOUTHWEST CHINA. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, 625, 849–860. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.SCITOTENV.2017.12.340](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.340)

IBGE [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA]. MAPA DE BIOMAS DO BRASIL: PRIMEIRA APROXIMAÇÃO. RIO DE JANEIRO, IBGE, 2004.

IBGE. MANUAL TÉCNICO DA VEGETAÇÃO BRASILEIRA. RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL. 271P, 2012. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://BIBLIOTECA.IBGE.GOV.BR/INDEX.PHP/BIBLIOTECA-CATALOGO?VIEW=DETALHES&ID=263011](https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011). ACESSO EM: 04 ABR. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CIDADES. 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://CIDADES.IBGE.GOV.BR/BRASIL/CE/EUSEBIO/PANORAMA](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/eusebio/panorama)>. ACESSO EM 25 DE JUL. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ESTRATÉGICA E ECONÔMICA DO CEARÁ. PERFIL BÁSICO MUNICIPAL, 2014. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.IPECE.CE.GOV.BR/PERFIL\\_BASICO\\_MUNICIPAL/2014/EUSEBIO.PDF](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2014/eusebio.pdf)>. ACESSO EM 14 JUL. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ESTRATÉGICA E ECONÔMICA DO CEARÁ. PERFIL BÁSICO MUNICIPAL, 2016. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.IPECE.CE.GOV.BR](http://www.ipece.ce.gov.br)>. ACESSO EM 25 DE JUL. 2018.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2014: CLIMATE CHANGE 2014: SYNTHESIS REPORT. CONTRIBUTION OF WORKING GROUPS I, II AND III TO THE FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE [CORE WRITING TEAM, R.K. PACHAURI AND L.A. MEYER (EDS.)]. IPCC, GENEVA, SWITZERLAND, 151 PP.

IUCN. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. 2022. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.IUCNREDLIST.ORG](https://www.iucnredlist.org). ACESSO EM: 27 ABR. 2022.

JORGENSEN, S. E. LAGOS E RESERVATÓRIOS-QUALIDADE DA ÁGUA: O IMPACTO DA EUTROFIZAÇÃO. SÃO CARLOS: UNEPIETC/ILEC/IIIE, v. 3, p. 34, 2011.

JÚNIOR, NAPOLEÃO QUESADO; CAVALCANTE, ITABARACI NAZARENO. HIDROGEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, CEARÁ-BRASIL. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2000.

LANDIM NETO, F.O.; GORAYEB, A.; PEREIRA FILHO, N.S.; SILVA, E.V.. GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NA CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL, GEOMORFOLÓGICA, HIPSOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUARIBAS: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL. REVISTA GEOAMAZÔNIA, [S.L.], v. 3, n. 6, p. 28-41, 12 DEZ. 2015. REVISTA GEOAMAZONIA. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.17551/2358-1778/GEOAMAZONIA.V3N6P28-41](http://dx.doi.org/10.17551/2358-1778/GEOAMAZONIA.V3N6P28-41).

LIMA, J. A. G. RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COAÇU – REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA/CE: SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA. UECE. 2010.

LIMA, JOSÉ AURICÉLIO GOIS. A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COAÇU-CE COMO CAMPO DE ESTUDO ANALÍTICO DE ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM ÁREA METROPOLITANA. DISPONÍVEL EM <[HTTP://WWW.ENG2016.AGB.ORG.BR](http://www.eng2016.agb.org.br)>. ACESSO EM 25 DE JULHO DE 2018.

LIMA JÚNIOR, ANTONIO FERREIRA. ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA DENGUE EM FORTALEZA E SUA RELAÇÃO COM O CLIMA URBANO E VARIÁVEIS SOCIO AMBIENTAIS. 2018. 169 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - CURSO DE GEOGRAFIA, PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 2018. DISPONÍVEL EM:

[HTTPS://REPOSITORIO.UFC.BR/BROWSE?TYPE=AUTHOR&VALUE=LIMA+J%C3%B4nior%2C+ANTONIO+FERREIRA](https://repositorio.ufc.br/browse?type=author&value=LIMA+J%C3%B4nior%2C+Antonio+Ferreira). ACESSO EM: 15 MAR. 2022.

LOHMANN, L.G. BIGNONIACEAE IN LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. DISPONÍVEL EM: [HTTP://FLORADOBRASIL.JBRJ.GOV.BR/2012/FB114086](http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB114086). ACESSO EM: 23 ABR. 2022.

LISTA VERMELHA DE MAMÍFEROS TERRESTRES DO CEARÁ. 2022.-

[HTTPS://WWW.SEMA.CE.GOV.BR/LISTA-VERMELHA-DE-ESPECIES-AMEACADAS-DA-FAUNA-DO-CEARA/LISTA-VERMELHA-MAMIFEROS-TERRESTRES/](https://www.sema.ce.gov.br/lista-vermelha-de-especies-ameacadas-da-fauna-do-ceara/lista-vermelha-mamiferos-terrestres/). ACESSO EM: 28 ABR. 2022.

LUDLAGE, E.; MANSFIELD, K. CLINICAL CARE AND DISEASES OF THE COMMON MARMOSET (*CALLITHRIX JACCHUS*). *COMPARATIVE MEDICINE, MASSACHUSETTS*, V. 53, N. 4, P. 369-382, 2003.

MACHADO-ALLISON, A.; GARCIA, C. FOOD HABITS AND MORPHOLOGICAL CHANGES DURING ONTOGENY IN THREE SERRASALMIN FISH SPECIES OF THE VENEZUELAN FLOODPLAINS. *COPEIA*, P. 193-195. 1986.

MARINO, M. T. R. D.; FREIRE, G. S. S.; HORN, N. O. F. ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA ZONA COSTEIRA ENTRE AS PRAIAS DO FUTURO E PORTO DAS DUNAS, REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA (RMF), CEARÁ, BRASIL. IN: *REVISTA DE GEOLOGIA*, V. 25, N. 01, P. 77-96, 2012.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, ME (1998). HISTÓRIA NATURAL DE SERPENTES EM FLORESTAS DA REGIÃO DE MANAUS, AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL. *HERPETOLOGICAL NATURAL HISTORY*, 6 (2), 78-150.

MATIAS, L.Q.; NUNES, E.P. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE JERICOACOARA, CEARÁ. *ACTA BOTANICA BRASÍLICA*, V. 15, N. 1, P. 35-43, 2001. DOI: [HTTP://WWW.SCIELO.BR/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI\\_ARTTEXT&PID=S0102-33062001000100005&LNG=PT&NRM=ISO&TLNG=PT](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062001000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).

MEA [MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT]. 2005. *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: SYNTHESIS*. ISLAND PRESS, WASHINGTON, DC.

MMA - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO: VOLUME VI-PEIXES. 2018.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). PORTARIA Nº444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. LISTA DAS ESPÉCIES DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. 2014.

MORO, M.F.; CASTRO, A.S.F.; ARAÚJO, F.S. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO SAVÂNICA SOBRE OS TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS NA ZONA URBANA DE FORTALEZA, CEARÁ. RODRIGUÉSIA, V. 62, N. 2, P. 407–423, 2011.

MORO, M.F.; ET AL. ALIENÍGENAS NA SALA: O QUE FAZER COM ESPÉCIES EXÓTICAS EM TRABALHOS DE TAXONOMIA, FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA? ACTA BOTANICA BRASÍLICA, V. 26, N. 4, P. 991–999, 2012. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1590/S0102-33062012000400029](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000400029).

MORO, M.F.; ET AL. VEGETAÇÃO E DIVERSIDADE PAISAGÍSTICA DO ESTADO DO CEARÁ. THE BOTANICAL REVIEW, P.1-77, 2015.

MORO, M.F.; ET AL. VEGETAÇÃO, UNIDADES FITOECOLÓGICAS E DIVERSIDADE PAISAGÍSTICA DO ESTADO DO CEARÁ. RODRIGUÉSIA, V. 66, N. 3, P. 717–743, 2015. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1590/2175-7860201566305](http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566305).

MORO, M. F.; MACÊDO, M. B.; MOURA-FE, M. M. ; CASTRO, A. S. F. ; COSTA, R. C. . VEGETAÇÃO, UNIDADES FITOECOLÓGICAS E DIVERSIDADE PAISAGÍSTICA DO ESTADO DO CEARÁ. RODRIGUÉSIA (ONLINE), V. 66, P. 717-743, 2015.

NASCIMENTO, F.O.; FEIJÓ, A. TAXONOMIC REVISION OF THE TIGRINA LEOPARDUS TIGRINUS (SCHREBER, 1775) SPECIESGROUP (CARNIVORA, FELIDAE). PAPÉIS AVULSOS DE ZOOLOGIA, SÃO PAULO, P.1-34, 2017.

NEWTON, A. ET AL. ASSESSING, QUANTIFYING AND VALUING THE ECOSYSTEM SERVICES OF COASTAL LAGOONS. JOURNAL FOR NATURE CONSERVATION, [S.L.], V. 44, P.50-65, 2018.

OLDFIELD, S.; LUST, C.; MACKINVEN, A. THE WORLD LIST OF THREATENED TREES. CAMBRIDGE, UK: WORLD CONSERVATION PRESS, 1998. 650 P.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. TREEATLAN 2.0, FLORA ARBÓREA DA AMÉRICA DO SUL CISANDINA TROPICAL E SUBTROPICAL: UM BANCO DE DADOS ENVOLVENDO BIOGEOGRAFIA, DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.ICB.UFMG.BR/TREEATLAN/](http://www.icb.ufmg.br/treeatlan/). ACESSO EM: 24 ABR. 2022.

OLIVEIRA, R. M. ; CAVALCANTE, I. N. ; ARAÚJO, K. V. ; SILVEIRA, R. N. C. M. ; PEIXOTO, F. S. ; LIMA NETO, I. O. . ESTUDO HIDROQUÍMICO DO AQUÍFERO BARREIRAS NO MUNICÍPIO DE EUSÉBIO - CEARÁ. REVISTA DO INSTITUTO GEOLÓGICO , 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://PPEGEO.IGC.USP.BR/INDEX.PHP/RIG/ARTICLE/VIEW/12151/11701](http://ppeggeo.igc.usp.br/index.php/rig/article/view/12151/11701)> ACESSO EM 30 DE JUNHO.

PACHECO, J.F.; ET AL. ANNOTATED CHECKLIST OF THE BIRDS OF BRAZIL BY THE BRAZILIAN ORNITHOLOGICAL RECORDS COMMITTEE – SECOND EDITION. ORNITHOLOGY RESEARCH, V. 29, N. 2, 2021. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S43388-021-00058-X](https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x).

PAYAN, E.; DE OLIVEIRA, T. LEOPARDUS TIGRINUS. THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. 2016. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://DX.DOI.ORG/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54012637A50653881.EN.>](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54012637A50653881.EN.>).

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. ANNOTATED CHECKLIST OF THE BIRDS OF BRAZIL BY THE BRAZILIAN ORNITHOLOGICAL RECORDS COMMITTEE – SECOND EDITION. ORNITHOLOGY RESEARCH, 29(2), 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

PELLEGRINO, P. R. M. MARTINS, J. R. S. MOURA, NEWTON CELIO BECKER. CAMPUS DA FIOCRUZ NO CEARÁ: APLICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA VERDE NO CONTEXTO DO SEMIÁRIDO. 2016. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO) - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.TESES.USP.BR/TESES/DISPONIVEIS/16/16135/TDE-20122016-151518/FR.PHP](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/TDE-20122016-151518/FR.PHP)> ACESSO EM: 22 DE JULHO DE 2018.

PEREIRA, D.S.; SOUSA, J.E.S.; PEREIRA, M.S.; GONÇALVES, N.R.; BEZERRA, A.M.E. EMERGENCE AND INITIAL GROWTH OF COPERNICIA PRUNIFERA (ARECACEAE) AS A FUNCTION OF FRUIT MATURATION. JOURNAL OF SEED SCIENCE, v. 36, n.1, p. 009-014, 2014.

PESSOA, E. V. ESTUDO DO “STANDING-CROP” DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ (CEARÁ-BRASIL), COMO INDICADOR DAS MODIFICAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DO MEIO. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE) – PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 142 P, 2002.

PIMM, S. L., JENKINS, C. N., ABELL, R., BROOKS, T. M., GITTLEMAN, J. L., JOPPA, L. N., SEXTON, J. O. (2014). THE BIODIVERSITY OF SPECIES AND THEIR RATES OF EXTINCTION, DISTRIBUTION, AND PROTECTION. SCIENCE, 344(6187), 1246752–1246752.  
<https://doi.org/10.1126/science.1246752>

PRIME ENGENHARIA. AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO POR FONTES DIFUSAS AFLUENTE AO RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA - RELATÓRIO PRELIMINAR. SÃO PAULO, 1998.

PROEMA – PROJETOS EM ENGENHARIA ECONÔMICA E MEIO AMBIENTE LTDA. ESTUDO AMBIENTAL – PROJETO POLO TECNOLÓGICO FARMOQUÍMICO DA SAÚDE. 957P. 2010.

RIBEIRO, J. A. P.; CAVALCANTE, I. N.; COLARES, J. Q. DOS S. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS DA FAIXA COSTEIRA LESTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA - CE. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, [S. L.], 2000. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://AGUASSUBTERRANEAS.ABAS.ORG/ASUBTERRANEAS/ARTICLE/VIEW/23451](https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23451). ACESSO EM: 29 ABR. 2022.

RODRIGUES, M.T.; TEIXEIRA JUNIOR, M.; VECHIO, F.D.; AMARO, R.C.; NISA, C.; GUERRERO, A.C.; DAMASCENO, R.; ROSCITO, J.G.; NUNES, P.M.; RECODER, R.S. A REDESCOBERTA DOS SEM OUIDOS LAGARTO MICROTEIÍDEO AMARAL, 1933 (SQUAMATA: GYMNOPHTHALMIDAE): UMA REDESCRIÇÃO COMPLEMENTADA POR DADOS OSTEOLÓGICOS, HEMIPENIAIS, MOLECULARES, CARIOLÓGICOS, FISIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS. ANOTOSAURA COLLARISZOOTAXA, v. 31, n. 3, p. 345-370, 2013. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.11646/ZOOTAXA.3731.3.5](http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3731.3.5)

REESTRUTURAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO PROJETO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO CEARÁ – ZONA COSTEIRA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS- RELATÓRIO FINAL DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E DOS MAPEAMENTOS / SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE; GEOAMBIENTE – FORTALEZA: SEMACE, 2016.

REVISÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS DAS BACIAS METROPOLITANAS. RELATÓRIO FINAL, 2010.

SANTOS, J.R.M. MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS E DIVERSIDADE GENÉTICA DE COPERNICIA PRUNIFERA (MILLER) HE MOORE (ARECACEAE): IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO. 2017. DISSERTAÇÃO – (MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, MACAÍBA, 2017.

SANTOS, J. DE O. FRAGILIDADE E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS EM FORTALEZA-CE: CONTRIBUIÇÕES AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. 2011. TESE (DOUTORADO EM GEOGRAFIA FÍSICA) - FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, 2011. DOI:10.11606/T.8.2011.TDE-30032012-131857. ACESSO EM: 2022-04-29.

SCHNEIDER, P. S. P.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. CRESCIMENTO DO IPÊ-ROXO, TABEBUIA IMPETIGINOSA MARTIUS EX. A. P. DE CANDOLLE, NA DEPRESSÃO CENTRAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. CIÊNCIA FLORESTAL, v. 10, n. 2, p. 91-100, 2000.

SCHULZ, U. H.; MARTINS-JUNIOR, H. ASTYANAX FASCIATUS AS BIOINDICATOR OF WATER POLLUTION OF RIO DOS SINOS, RS, BRAZIL. BRAZ. J. BIOL. [ONLINE]. 2001, VOL.61, N.4, PP.615-622.

SEMA/CE. LISTA VERMELHA DE MAMÍFEROS DO CEARÁ. 2022. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.SEMA.CE.GOV.BR/LISTA-VERMELHA-DE-ESPECIES-AMEACADAS-DA-FAUNA-DO-CEARA/LISTA-VERMELHA-MAMIFEROS-TERRESTRES/](https://www.sema.ce.gov.br/lista-vermelha-de-especies-ameacadas-da-fauna-do-ceara/lista-vermelha-mamiferos-terrestres/). ACESSO EM: 23 ABR. 2022.

SEMA/CE. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ. RELATÓRIO TÉCNICO N° 11/2018 – CEDIB/COBIO. 31P. 2018.

SENA NETO, M. A. DE. EVOLUÇÃO GEOAMBIENTAL DE LAGOAS LITORÂNEAS DE FORTALEZA E CONTRIBUIÇÕES À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PROPGEO DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. FORTALEZA, 99F, 2012.

SENTELHAS, PAULO CESAR; ANGELOCCI, LUIZ ROBERTO. METEOROLOGIA AGRÍCOLA. PIRACICABA: LCE 306, 2012. 40 SLIDES, COLOR. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.LEB.ESALQ.USP.BR/LEB/AULAS/LCE306/AULA9\\_2012.PDF](http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/aula9_2012.pdf). ACESSO EM: 03 JAN. 2022.

SINAGEO, 12., 2018, CRATO. MAPEAMENTO DA DECLIVIDADE ENQUANTO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO DO LITORAL NORTE PAULISTA. [S. L.]: UNIÃO DA GEOMORFOLOGIA BRASILEIRA, 2018. DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.SINAGEO.ORG.BR/2018/TRABALHOS/9/9-5-546.HTML](https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/9/9-5-546.html). ACESSO EM: 05 ABR. 2022.

SILVA, D.A.; YAMAJI, M.F.; BARROS, J.L.; ET AL. CARACTERIZAÇÃO DE BIOMASSAS PARA A BRIQUETAGEM. FLORESTA, v. 45, n. 4, p.713-722, 9 SET. 2015.

SILVA, M. C. SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DA PRECABURA (ESTADO DO CEARÁ). MONOGRAFIA APRESENTADO AO CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. FORTALEZA, 57F., 2019.

SIQUEIRA, L. P. MONITORAMENTO DE ÁREAS RESTAURADAS NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL, 2002.

SOUSA, F. Q.; ANDRADE, L. A.; XAVIER, K. R. F. CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS BOJER EX DECNE.: IMPACTOS SOBRE A REGENERAÇÃO NATURAL EM FRAGMENTOS DE CAATINGA. REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, v.11, n.1, p.39-45, 2016.

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE NOGUEIRA DE ET AL. COMPARTIMENTAÇÃO GEOAMBIENTAL E ECODINÂMICA DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ. ANAIS DO XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, SÃO PAULO, v. 1, n. 1, p. 5254-5266, SET. 2005

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE. BASES GEOAMBIENTAIS E ESBOÇO DO ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL DO ESTADO DO CEARÁ: COMPARTIMENTAÇÃO TERRITORIAL E GESTÃO REGIONAL DO CEARÁ. FORTALEZA: FUNECE, P. 06-103, 2000.

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE ET AL. CONTEXTO GEOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS ACARAÚ, CURU E BAIXO JAGUARIBE - ESTADO DO CEARÁ. FORTALEZA: EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2005. 52 P.

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE ET AL. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA: SUBSÍDIOS AO MACROZONEAMENTO AMBIENTAL E À REVISÃO DO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO-PDPFOR/ MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE SOUZA... [ET AL.]. – FORTALEZA: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2009. 172 P.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, VLÁDIA PINTO VIDAL DE. ANÁLISE AMBIENTAL - UMA PRÁTICA DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO E NA PESQUISA. REDE: REVISTA ELETRÔNICA DO PRODEMA, V. 7, P. 42-59, 2011.

SOUZA, MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE ET AL. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA: SUBSÍDIOS AO MACROZONEAMENTO AMBIENTAL E À REVISÃO DO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO-PDPFOR/ MARCOS JOSÉ NOGUEIRA DE SOUZA... [ET AL.]. – FORTALEZA: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2009. 172 P.

SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. ATLAS. DISPONÍVEL EM:  
<[HTTP://ATLAS.SRH.CE.GOV.BR/](http://atlas.srh.ce.gov.br/)>. ACESSO EM 14 DE AGO. 2018.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. (ED.). GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE REPRESAS. SÃO CARLOS: ILEC/IIIE. DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE LAGOS, V. 9, 2000. 258 P.

THOMAS, O. ON MAMMALS COLLECTED IN CEARÁ N.E. BRAZIL, BY FRÄULEIN DR. SNETHILAGE. ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY, V. 6, N. 8, P. 500-503, 1910. DOI:  
<https://doi.org/10.1080/00222931008692881>

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. LIMNOLOGIA. SÃO PAULO: OFICINA DE TEXTOS. 2008. 632 P.

VALENTE, R.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. CONSERVAÇÃO DE AVES MIGRATÓRIAS NEÁRTICAS NO BRASIL. BELÉM: CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2011, 400 P.

VAREJÃO-SILVA, M. A. METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA. BRASÍLIA: INMET, GRÁFICA E EDITORA PAX, 2001. 532 P.

VIEIRA, I. R.; OLIVEIRA, J.S.; VEROLA, C.F.; LOIOLA, M.I.B. TRADITIONAL KNOWLEDGE, USE, AND MANAGEMENT OF COPERNICIA PRUNIFERA H.E. MOORE (CARNAÚBA) IN NORTHEASTERN BRAZIL. REVISTA ESPACIOS, V. 37, N. 8, 2016. P. 18. DOI:  
[HTTPS://WWW.REVISTAESPACIOS.COM/A16V37N08/16370819.HTM](https://www.revistaespacios.com/A16v37N08/16370819.HTM)

ZAGANINI, ROSÂNGELA LOPES. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME ALIMENTAR DE OREOCHROMIS NILOTICUS (LINNAEUS, 1758) E TILAPIA RENDALLI (BOULENGER, 1897) NA REPRESA DE BARRA BONITA, MÉDIO RIO TIETÊ, SP. 2009.

## Apêndices

### MEMORIAL DESCRITIVO

#### ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DA PRECABURA

A poligonal proposta da APA possui 646,47 ha com área nos municípios de Fortaleza e Aquiraz.

UF: Ceará

Municípios: Fortaleza e Eusébio

Área (ha): 646,47

Perímetro (km): 31,80

O quadro 22 informa as fontes cartográficas utilizadas:

Quadro 22 - Fontes cartográficas utilizadas para delimitação da APA da Lagoa da Precabura.

Material	Tipo	Especificações
Limites municipais do Ceará	Arquivo vetorial (shapefile)	Delimitação atualizada de todos os municípios da zona costeira do estado do Ceará, conforme a Lei Estadual 16.821/2019.
Curvas de nível da base cartográfica do Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza	Arquivo vetorial (shapefile)	Curvas de nível do ano de 2009 com equidistância de 1 metros produzidas na escala 1:10.000 provenientes da base cartográfica Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza (SOUZA et al., 2009).
Unidades de Conservação municipais	Arquivo vetorial (shapefile)	Unidades de Conservação da esfera municipal cadastradas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC).
Unidades de Conservação estaduais	Arquivo vetorial (shapefile)	Unidades de Conservação da esfera estadual cadastradas no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC).
Imagens dos sistemas sensores Landsat 5 TM e 8 OLI	Imagens raster. Formato: GeoTIFF	Imagens dos anos 1998 até 2020 na composição colorida NIR-RGB com 30m de resolução espacial e com abrangência em toda a bacia Hidrográfica Metropolitana.

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P0, de coordenadas N 9579420,418 m e E 561679,935 m, Datum SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator, no fuso 24 do hemisfério Sul com Meridiano Central -39°; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 97°29'45,61" e 76,65; até o vértice P1, de coordenadas N 9579410,418 m e E

561755,935 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 111°31'45,31" e 117,17; até o vértice P2, de coordenadas N 9579367,418 m e E 561864,933 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 136°34'23,00" e 195,04; até o vértice P3, de coordenadas N 9579225,773 m e E 561999,007 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 136°34'23,00" e 87,31; até o vértice P4, de coordenadas N 9579162,363 m e E 562059,027 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 136°34'23,00" e 258,79; até o vértice P5, de coordenadas N 9578974,419 m e E 562236,925 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 122°00'20,76" e 56,60; até o vértice P6, de coordenadas N 9578944,419 m e E 562284,924 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 98°46'38,07" e 18,52; até o vértice P7, de coordenadas N 9578941,592 m e E 562303,230 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 98°46'38,07" e 221,90; até o vértice P8, de coordenadas N 9578907,732 m e E 562522,533 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 98°46'38,07" e 78,88; até o vértice P9, de coordenadas N 9578895,695 m e E 562600,487 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 191°48'9,74" e 135,72; até o vértice P10, de coordenadas N 9578762,842 m e E 562572,726 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 99°27'44,36" e 40,24; até o vértice P11, de coordenadas N 9578756,227 m e E 562612,413 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 190°39'14,05" e 135,96; até o vértice P12, de coordenadas N 9578622,612 m e E 562587,278 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 276°31'11,29" e 233,02; até o vértice P13, de coordenadas N 9578649,071 m e E 562355,767 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 181°32'53,37" e 97,93; até o vértice P14, de coordenadas N 9578551,175 m e E 562353,121 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 163°55'35,13" e 81,23; até o vértice P15, de coordenadas N 9578473,122 m e E 562375,611 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 182°19'17,51" e 97,98; até o vértice P16, de coordenadas N 9578375,226 m e E 562371,642 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 296°33'54,18" e 11,83; até o vértice P17, de coordenadas N 9578380,518 m e E 562361,059 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 185°26'25,20" e 83,72; até o vértice P18, de coordenadas N 9578297,174 m e E 562353,121 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 199°34'23,25" e 63,18; até o vértice P19, de coordenadas N 9578237,643 m e E 562331,954 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 212°37'9,28" e 39,27; até o vértice P20, de coordenadas N 9578204,570 m e E 562310,788 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 193°46'53,75" e 72,19; até o vértice P21, de coordenadas N 9578134,455 m e E 562293,590 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 200°43'32,01" e 52,33; até o vértice P22, de coordenadas N 9578085,507 m e E 562275,069 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 205°38'27,62" e 73,37; até o vértice P23, de coordenadas N 9578019,361 m e E 562243,319 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 295°20'46,23" e 27,81; até o vértice P24, de coordenadas N 9578031,267 m e E 562218,183 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 229°05'8,22" e 26,26; até o vértice P25, de coordenadas N 9578014,069 m e E 562198,340 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 246°34'16,71" e 43,25; até o vértice P26, de coordenadas N 9577996,871 m e E 562158,652 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:

274°23'55,34" e 34,50; até o vértice P27, de coordenadas N 9577999,517 m e E 562124,256 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 257°16'32,32" e 42,04; até o vértice P28, de coordenadas N 9577990,257 m e E 562083,246 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 196°55'39,05" e 31,81; até o vértice P29, de coordenadas N 9577959,830 m e E 562073,985 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 283°14'25,87" e 23,10; até o vértice P30, de coordenadas N 9577965,121 m e E 562051,496 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 201°29'7,60" e 133,64; até o vértice P31, de coordenadas N 9577840,767 m e E 562002,548 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 206°33'54,18" e 20,71; até o vértice P32, de coordenadas N 9577822,246 m e E 561993,287 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 290°15'56,51" e 91,66; até o vértice P33, de coordenadas N 9577853,996 m e E 561907,297 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 254°21'27,91" e 34,34; até o vértice P34, de coordenadas N 9577844,736 m e E 561874,224 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 210°08'28,99" e 47,42; até o vértice P35, de coordenadas N 9577803,725 m e E 561850,412 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 104°44'36,83" e 51,98; até o vértice P36, de coordenadas N 9577790,496 m e E 561900,683 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 197°31'32,05" e 105,44; até o vértice P37, de coordenadas N 9577689,954 m e E 561868,933 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 149°44'36,83" e 18,38; até o vértice P38, de coordenadas N 9577674,079 m e E 561878,193 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 122°28'16,29" e 86,24; até o vértice P39, de coordenadas N 9577627,777 m e E 561950,954 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 103°32'9,08" e 293,91; até o vértice P40, de coordenadas N 9577558,985 m e E 562236,704 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 199°16'9,46" e 172,38; até o vértice P41, de coordenadas N 9577396,266 m e E 562179,819 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 161°54'59,60" e 68,19; até o vértice P42, de coordenadas N 9577331,443 m e E 562200,985 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 171°44'26,02" e 82,88; até o vértice P43, de coordenadas N 9577249,422 m e E 562212,892 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 117°28'27,95" e 37,28; até o vértice P44, de coordenadas N 9577232,224 m e E 562245,965 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 152°26'49,88" e 34,32; até o vértice P45, de coordenadas N 9577201,797 m e E 562261,840 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 124°22'49,24" e 30,46; até o vértice P46, de coordenadas N 9577184,599 m e E 562286,975 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 114°10'44,79" e 71,06; até o vértice P47, de coordenadas N 9577155,495 m e E 562351,798 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 50°42'38,14" e 56,41; até o vértice P48, de coordenadas N 9577191,214 m e E 562395,455 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 52°25'53,07" e 21,70; até o vértice P49, de coordenadas N 9577204,443 m e E 562412,652 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 96°42'35,41" e 22,64; até o vértice P50, de coordenadas N 9577201,797 m e E 562435,142 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 176°11'9,33" e 19,89; até o vértice P51, de coordenadas N 9577181,953 m e E 562436,465 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 219°48'20,06" e 31,00; até o vértice P52, de coordenadas N 9577158,141 m e E

562416,621 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $231^{\circ}20'24,69''$  e 16,94; até o vértice P53, de coordenadas N 9577147,557 m e E 562403,392 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $227^{\circ}07'15,95''$  e 25,27; até o vértice P54, de coordenadas N 9577130,359 m e E 562384,871 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $205^{\circ}27'48,04''$  e 30,77; até o vértice P55, de coordenadas N 9577102,578 m e E 562371,642 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $192^{\circ}15'53,19''$  e 31,14; até o vértice P56, de coordenadas N 9577072,151 m e E 562365,027 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $177^{\circ}16'25,28''$  e 27,81; até o vértice P57, de coordenadas N 9577044,369 m e E 562366,350 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $198^{\circ}26'5,82''$  e 66,94; até o vértice P58, de coordenadas N 9576980,869 m e E 562345,184 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $268^{\circ}58'37,09''$  e 74,10; até o vértice P59, de coordenadas N 9576979,546 m e E 562271,100 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $195^{\circ}15'18,43''$  e 90,50; até o vértice P60, de coordenadas N 9576892,234 m e E 562247,288 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $272^{\circ}47'33,73''$  e 54,30; até o vértice P61, de coordenadas N 9576894,880 m e E 562193,048 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $200^{\circ}28'49,29''$  e 46,88; até o vértice P62, de coordenadas N 9576850,959 m e E 562176,644 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $102^{\circ}59'40,62''$  e 14,12; até o vértice P63, de coordenadas N 9576847,784 m e E 562190,402 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $196^{\circ}09'52,20''$  e 76,03; até o vértice P64, de coordenadas N 9576774,759 m e E 562169,235 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $104^{\circ}49'35,33''$  e 74,45; até o vértice P65, de coordenadas N 9576755,708 m e E 562241,202 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $104^{\circ}27'33,82''$  e 173,78; até o vértice P66, de coordenadas N 9576712,317 m e E 562409,477 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $205^{\circ}29'21,12''$  e 100,83; até o vértice P67, de coordenadas N 9576621,300 m e E 562366,086 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $280^{\circ}55'39,37''$  e 217,73; até o vértice P68, de coordenadas N 9576662,575 m e E 562152,302 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $209^{\circ}17'28,90''$  e 99,51; até o vértice P69, de coordenadas N 9576575,791 m e E 562103,619 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $288^{\circ}03'37,70''$  e 51,21; até o vértice P70, de coordenadas N 9576591,666 m e E 562054,935 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $209^{\circ}21'27,91''$  e 38,86; até o vértice P71, de coordenadas N 9576557,800 m e E 562035,885 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $150^{\circ}49'56,59''$  e 52,12; até o vértice P72, de coordenadas N 9576512,291 m e E 562061,285 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $130^{\circ}36'4,66''$  e 39,03; até o vértice P73, de coordenadas N 9576486,891 m e E 562090,919 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $201^{\circ}22'14,24''$  e 26,14; até o vértice P74, de coordenadas N 9576462,550 m e E 562081,393 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $279^{\circ}27'44,36''$  e 32,19; até o vértice P75, de coordenadas N 9576467,841 m e E 562049,643 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $290^{\circ}33'21,76''$  e 45,21; até o vértice P76, de coordenadas N 9576483,716 m e E 562007,310 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $298^{\circ}44'23,26''$  e 74,84; até o vértice P77, de coordenadas N 9576519,700 m e E 561941,693 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:

282°59'40,62" e 42,36; até o vértice P78, de coordenadas N 9576529,225 m e E 561900,418 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 261°28'9,24" e 42,81; até o vértice P79, de coordenadas N 9576522,875 m e E 561858,085 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 256°53'26,85" e 79,33; até o vértice P80, de coordenadas N 9576504,883 m e E 561780,826 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 235°50'25,10" e 35,81; até o vértice P81, de coordenadas N 9576484,775 m e E 561751,193 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 188°07'48,37" e 29,93; até o vértice P82, de coordenadas N 9576455,141 m e E 561746,959 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 201°22'14,24" e 78,42; até o vértice P83, de coordenadas N 9576382,116 m e E 561718,384 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 188°00'17,02" e 68,40; até o vértice P84, de coordenadas N 9576314,383 m e E 561708,859 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 180°52'4,99" e 69,86; até o vértice P85, de coordenadas N 9576244,532 m e E 561707,801 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 170°51'30,10" e 93,26; até o vértice P86, de coordenadas N 9576152,457 m e E 561722,618 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 237°15'53,19" e 17,61; até o vértice P87, de coordenadas N 9576142,932 m e E 561707,801 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 199°39'13,77" e 31,47; até o vértice P88, de coordenadas N 9576113,299 m e E 561697,218 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 202°22'48,49" e 19,46; até o vértice P89, de coordenadas N 9576095,307 m e E 561689,809 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 207°38'45,51" e 25,09; até o vértice P90, de coordenadas N 9576073,082 m e E 561678,168 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 221°49'12,61" e 26,98; até o vértice P91, de coordenadas N 9576052,974 m e E 561660,176 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 216°52'11,63" e 31,75; até o vértice P92, de coordenadas N 9576027,574 m e E 561641,126 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 223°59'41,69" e 42,66; até o vértice P93, de coordenadas N 9575996,882 m e E 561611,493 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 222°52'44,05" e 40,44; até o vértice P94, de coordenadas N 9575967,249 m e E 561583,976 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 221°03'17,33" e 43,51; até o vértice P95, de coordenadas N 9575934,440 m e E 561555,401 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 214°12'56,53" e 32,00; até o vértice P96, de coordenadas N 9575907,982 m e E 561537,409 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 158°11'54,93" e 28,50; até o vértice P97, de coordenadas N 9575881,523 m e E 561547,992 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 136°28'7,68" e 29,20; até o vértice P98, de coordenadas N 9575860,357 m e E 561568,101 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 120°57'49,52" e 18,51; até o vértice P99, de coordenadas N 9575850,832 m e E 561583,976 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 117°38'45,51" e 25,09; até o vértice P100, de coordenadas N 9575839,190 m e E 561606,201 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 95°11'39,94" e 23,38; até o vértice P101, de coordenadas N 9575837,073 m e E 561629,484 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 97°25'53,07" e 49,10; até o vértice P102, de coordenadas N 9575830,723 m e E 561678,168 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 75°22'44,85" e 50,31; até o vértice P103, de coordenadas N 9575843,423

m e E 561726,851 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 65°41'43,62" e 36,00; até o vértice P104, de coordenadas N 9575858,240 m e E 561759,660 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 70°38'27,62" e 41,51; até o vértice P105, de coordenadas N 9575871,998 m e E 561798,818 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 64°17'24,17" e 31,71; até o vértice P106, de coordenadas N 9575885,757 m e E 561827,393 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 89°07'39,15" e 208,52; até o vértice P107, de coordenadas N 9575888,932 m e E 562035,885 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 190°37'10,76" e 86,14; até o vértice P108, de coordenadas N 9575804,265 m e E 562020,010 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 197°58'8,90" e 41,17; até o vértice P109, de coordenadas N 9575765,106 m e E 562007,310 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 286°20'53,42" e 82,72; até o vértice P110, de coordenadas N 9575788,390 m e E 561927,935 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 282°15'53,19" e 49,82; até o vértice P111, de coordenadas N 9575798,973 m e E 561879,251 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 252°52'10,91" e 161,69; até o vértice P112, de coordenadas N 9575751,348 m e E 561724,734 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 250°04'27,91" e 90,06; até o vértice P113, de coordenadas N 9575720,656 m e E 561640,068 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 227°07'15,95" e 60,66; até o vértice P114, de coordenadas N 9575679,381 m e E 561595,618 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 194°02'10,48" e 34,91; até o vértice P115, de coordenadas N 9575645,515 m e E 561587,151 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 179°59'60,00" e 28,58; até o vértice P116, de coordenadas N 9575616,940 m e E 561587,151 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 201°30'5,16" e 37,54; até o vértice P117, de coordenadas N 9575582,014 m e E 561573,392 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 210°57'49,52" e 30,86; até o vértice P118, de coordenadas N 9575555,556 m e E 561557,517 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 245°33'21,76" e 38,36; até o vértice P119, de coordenadas N 9575539,681 m e E 561522,592 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 250°29'51,19" e 53,89; até o vértice P120, de coordenadas N 9575521,689 m e E 561471,792 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 228°04'38,84" e 69,70; até o vértice P121, de coordenadas N 9575475,123 m e E 561419,934 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 206°33'54,18" e 47,33; até o vértice P122, de coordenadas N 9575432,789 m e E 561398,767 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 229°38'7,67" e 55,56; até o vértice P123, de coordenadas N 9575396,806 m e E 561356,434 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 247°37'11,51" e 19,46; até o vértice P124, de coordenadas N 9575389,397 m e E 561338,442 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 226°50'51,40" e 23,21; até o vértice P125, de coordenadas N 9575373,522 m e E 561321,509 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 220°14'10,89" e 36,05; até o vértice P126, de coordenadas N 9575346,006 m e E 561298,225 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 236°46'5,84" e 36,69; até o vértice P127, de coordenadas N 9575325,897 m e E 561267,534 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 248°22'8,81" e 66,03; até o vértice P128, de coordenadas N 9575301,556 m e E 561206,150 m; deste, segue com os seguintes azimute plano

e distância: 257°28'16,29" e 48,79; até o vértice P129, de coordenadas N 9575290,972 m e E 561158,525 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 270°00'0,00" e 21,17; até o vértice P130, de coordenadas N 9575290,972 m e E 561137,358 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 224°59'60,00" e 26,94; até o vértice P131, de coordenadas N 9575271,922 m e E 561118,308 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 207°58'46,11" e 38,35; até o vértice P132, de coordenadas N 9575238,055 m e E 561100,317 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 108°26'5,82" e 50,20; até o vértice P133, de coordenadas N 9575222,180 m e E 561147,942 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 248°11'54,93" e 45,59; até o vértice P134, de coordenadas N 9575205,247 m e E 561105,608 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 255°57'49,52" e 48,00; até o vértice P135, de coordenadas N 9575193,605 m e E 561059,041 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 262°57'15,23" e 94,91; até o vértice P136, de coordenadas N 9575181,964 m e E 560964,850 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 266°31'54,37" e 69,98; até o vértice P137, de coordenadas N 9575177,730 m e E 560894,999 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 273°54'1,78" e 46,67; até o vértice P138, de coordenadas N 9575180,905 m e E 560848,433 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 289°05'36,57" e 29,12; até o vértice P139, de coordenadas N 9575190,430 m e E 560820,916 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 279°27'44,36" e 51,50; até o vértice P140, de coordenadas N 9575198,897 m e E 560770,116 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 291°15'1,82" e 40,88; até o vértice P141, de coordenadas N 9575213,714 m e E 560732,016 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 279°19'24,93" e 71,86; até o vértice P142, de coordenadas N 9575225,355 m e E 560661,107 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 209°55'53,44" e 120,90; até o vértice P143, de coordenadas N 9575120,580 m e E 560600,782 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 287°53'30,76" e 141,24; até o vértice P144, de coordenadas N 9575163,972 m e E 560466,374 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 258°26'23,53" e 47,53; até o vértice P145, de coordenadas N 9575154,447 m e E 560419,807 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 300°41'59,00" e 78,77; até o vértice P146, de coordenadas N 9575194,664 m e E 560352,073 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 244°54'59,06" e 54,92; até o vértice P147, de coordenadas N 9575171,380 m e E 560302,332 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 190°00'28,73" e 18,27; até o vértice P148, de coordenadas N 9575153,389 m e E 560299,157 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 241°39'15,50" e 91,39; até o vértice P149, de coordenadas N 9575109,997 m e E 560218,723 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 111°58'28,23" e 65,05; até o vértice P150, de coordenadas N 9575085,655 m e E 560279,048 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 222°42'33,80" e 93,62; até o vértice P151, de coordenadas N 9575016,863 m e E 560215,548 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 166°15'49,43" e 49,03; até o vértice P152, de coordenadas N 9574969,238 m e E 560227,190 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 173°49'47,37" e 78,77; até o vértice P153, de coordenadas N 9574890,921 m e E 560235,656 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 170°25'59,93" e 95,52; até o vértice P154, de coordenadas N

9574796,730 m e E 560251,532 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 218°30'33,22" e 125,78; até o vértice P155, de coordenadas N 9574698,304 m e E 560173,215 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 279°24'33,20" e 187,73; até o vértice P156, de coordenadas N 9574728,996 m e E 559988,006 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 303°41'24,24" e 26,71; até o vértice P157, de coordenadas N 9574743,813 m e E 559965,781 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 42°48'33,93" e 137,05; até o vértice P158, de coordenadas N 9574844,355 m e E 560058,914 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 336°09'40,54" e 49,75; até o vértice P159, de coordenadas N 9574889,863 m e E 560038,806 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 332°35'32,73" e 32,19; até o vértice P160, de coordenadas N 9574918,438 m e E 560023,989 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 332°49'8,00" e 44,02; até o vértice P161, de coordenadas N 9574957,597 m e E 560003,881 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 323°40'23,43" e 44,66; até o vértice P162, de coordenadas N 9574993,580 m e E 559977,423 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 307°59'55,44" e 42,98; até o vértice P163, de coordenadas N 9575020,038 m e E 559943,556 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 338°57'44,96" e 14,74; até o vértice P164, de coordenadas N 9575033,797 m e E 559938,264 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 248°24'57,71" e 207,14; até o vértice P165, de coordenadas N 9574957,597 m e E 559745,647 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 180°32'12,17" e 451,93; até o vértice P166, de coordenadas N 9574505,687 m e E 559741,414 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 302°22'15,17" e 510,00; até o vértice P167, de coordenadas N 9574778,738 m e E 559310,671 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 217°28'34,25" e 200,04; até o vértice P168, de coordenadas N 9574619,988 m e E 559188,963 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 126°59'42,98" e 96,73; até o vértice P169, de coordenadas N 9574561,779 m e E 559266,221 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 204°18'16,38" e 36,00; até o vértice P170, de coordenadas N 9574528,971 m e E 559251,405 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 170°32'15,64" e 19,31; até o vértice P171, de coordenadas N 9574509,921 m e E 559254,580 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 117°37'15,87" e 102,72; até o vértice P172, de coordenadas N 9574462,296 m e E 559345,596 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 176°06'43,53" e 218,52; até o vértice P173, de coordenadas N 9574244,278 m e E 559360,413 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 121°13'6,25" e 40,84; até o vértice P174, de coordenadas N 9574223,112 m e E 559395,338 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 171°18'16,19" e 91,00; até o vértice P175, de coordenadas N 9574133,153 m e E 559409,096 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 187°42'17,99" e 181,56; até o vértice P176, de coordenadas N 9573953,236 m e E 559384,755 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 118°52'1,77" e 188,53; até o vértice P177, de coordenadas N 9573862,219 m e E 559549,855 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 199°13'1,54" e 196,14; até o vértice P178, de coordenadas N 9573677,011 m e E 559485,297 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 284°49'35,33" e 111,67; até o vértice P179, de coordenadas N 9573705,586 m e E 559377,346 m; deste, segue com

os seguintes azimute plano e distância: 309°08'38,35" e 58,68; até o vértice P180, de coordenadas N 9573742,627 m e E 559331,838 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 333°26'5,82" e 52,06; até o vértice P181, de coordenadas N 9573789,194 m e E 559308,555 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 335°08'10,69" e 47,82; até o vértice P182, de coordenadas N 9573832,586 m e E 559288,446 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 290°46'20,12" e 98,48; até o vértice P183, de coordenadas N 9573867,511 m e E 559196,371 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 354°38'39,03" e 68,03; até o vértice P184, de coordenadas N 9573935,245 m e E 559190,021 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 291°57'38,03" e 70,75; até o vértice P185, de coordenadas N 9573961,703 m e E 559124,404 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 249°37'24,83" e 39,51; até o vértice P186, de coordenadas N 9573947,945 m e E 559087,363 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 267°47'50,65" e 110,15; até o vértice P187, de coordenadas N 9573943,711 m e E 558977,296 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 343°07'42,84" e 134,92; até o vértice P188, de coordenadas N 9574072,828 m e E 558938,137 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 286°30'15,70" e 29,80; até o vértice P189, de coordenadas N 9574081,295 m e E 558909,562 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 229°23'55,34" e 29,27; até o vértice P190, de coordenadas N 9574062,245 m e E 558887,337 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 171°07'9,63" e 137,11; até o vértice P191, de coordenadas N 9573926,778 m e E 558908,504 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 255°38'30,09" e 456,65; até o vértice P192, de coordenadas N 9573813,536 m e E 558466,120 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 149°24'24,07" e 168,44; até o vértice P193, de coordenadas N 9573668,544 m e E 558551,845 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 277°20'28,41" e 173,93; até o vértice P194, de coordenadas N 9573690,769 m e E 558379,336 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 188°44'46,18" e 41,76; até o vértice P195, de coordenadas N 9573649,494 m e E 558372,986 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 277°56'36,50" e 45,95; até o vértice P196, de coordenadas N 9573655,844 m e E 558327,478 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 185°07'2,33" e 71,19; até o vértice P197, de coordenadas N 9573584,935 m e E 558321,128 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 94°44'34,57" e 243,19; até o vértice P198, de coordenadas N 9573564,827 m e E 558563,486 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 165°17'30,11" e 87,54; até o vértice P199, de coordenadas N 9573480,160 m e E 558585,712 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 276°17'53,25" e 318,36; até o vértice P200, de coordenadas N 9573515,085 m e E 558269,269 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 248°11'54,93" e 45,59; até o vértice P201, de coordenadas N 9573498,152 m e E 558226,936 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 210°19'24,98" e 259,93; até o vértice P202, de coordenadas N 9573273,785 m e E 558095,702 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 198°46'40,92" e 55,89; até o vértice P203, de coordenadas N 9573220,868 m e E 558077,710 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 120°08'28,99" e 37,94; até o vértice P204, de coordenadas N 9573201,818 m e E 558110,519 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 205°50'23,38" e

186,97; até o vértice P205, de coordenadas N 9573033,543 m e E 558029,027 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 267°30'37,61" e 24,36; até o vértice P206, de coordenadas N 9573032,484 m e E 558004,685 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 196°03'35,95" e 72,69; até o vértice P207, de coordenadas N 9572962,634 m e E 557984,577 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 111°29'46,63" e 228,34; até o vértice P208, de coordenadas N 9572878,960 m e E 558197,038 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 195°40'46,29" e 46,99; até o vértice P209, de coordenadas N 9572833,716 m e E 558184,338 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 282°15'53,19" e 18,68; até o vértice P210, de coordenadas N 9572837,684 m e E 558166,081 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 195°29'3,01" e 121,90; até o vértice P211, de coordenadas N 9572720,209 m e E 558133,538 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 111°38'54,39" e 121,46; até o vértice P212, de coordenadas N 9572675,402 m e E 558246,429 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 211°25'46,44" e 27,91; até o vértice P213, de coordenadas N 9572651,589 m e E 558231,877 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 239°50'43,63" e 321,29; até o vértice P214, de coordenadas N 9572490,193 m e E 557954,064 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 351°23'3,67" e 44,15; até o vértice P215, de coordenadas N 9572533,850 m e E 557947,449 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 3°10'47,39" e 95,40; até o vértice P216, de coordenadas N 9572629,100 m e E 557952,741 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 352°43'29,98" e 62,68; até o vértice P217, de coordenadas N 9572691,277 m e E 557944,803 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 339°33'1,63" e 83,30; até o vértice P218, de coordenadas N 9572769,329 m e E 557915,699 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 299°14'55,77" e 113,72; até o vértice P219, de coordenadas N 9572824,892 m e E 557816,480 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 270°00'0,00" e 23,81; até o vértice P220, de coordenadas N 9572824,892 m e E 557792,668 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 350°32'15,64" e 48,28; até o vértice P221, de coordenadas N 9572872,517 m e E 557784,730 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 73°10'42,92" e 59,43; até o vértice P222, de coordenadas N 9572889,715 m e E 557841,616 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 30°45'45,79" e 64,66; até o vértice P223, de coordenadas N 9572945,278 m e E 557874,689 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 324°51'56,90" e 87,35; até o vértice P224, de coordenadas N 9573016,715 m e E 557824,418 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 13°37'37,18" e 44,92; até o vértice P225, de coordenadas N 9573060,372 m e E 557835,001 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 324°41'19,63" e 28,10; até o vértice P226, de coordenadas N 9573083,304 m e E 557818,758 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 324°41'19,63" e 10,81; até o vértice P227, de coordenadas N 9573092,122 m e E 557812,511 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 29°14'55,77" e 75,81; até o vértice P228, de coordenadas N 9573158,268 m e E 557849,553 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 336°17'50,47" e 59,24; até o vértice P229, de coordenadas N 9573212,507 m e E 557825,741 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 2°56'8,42" e 51,66; até o vértice P230, de coordenadas N 9573264,101 m e E

557828,386 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 11°53'19,17" e 77,06; até o vértice P231, de coordenadas N 9573339,507 m e E 557844,262 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 101°46'5,84" e 32,43; até o vértice P232, de coordenadas N 9573332,893 m e E 557876,012 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 7°07'30,06" e 63,99; até o vértice P233, de coordenadas N 9573396,393 m e E 557883,949 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 31°36'27,01" e 60,58; até o vértice P234, de coordenadas N 9573447,987 m e E 557915,699 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 45°00'0,00" e 48,64; até o vértice P235, de coordenadas N 9573482,383 m e E 557950,095 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 48°56'42,67" e 54,38; até o vértice P236, de coordenadas N 9573518,102 m e E 557991,106 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 48°00'46,04" e 35,60; até o vértice P237, de coordenadas N 9573541,914 m e E 558017,564 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 6°54'40,42" e 43,98; até o vértice P238, de coordenadas N 9573585,570 m e E 558022,856 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 331°01'13,05" e 98,30; até o vértice P239, de coordenadas N 9573671,560 m e E 557975,231 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 251°22'19,69" e 124,25; até o vértice P240, de coordenadas N 9573631,873 m e E 557857,491 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 273°00'46,04" e 25,17; até o vértice P241, de coordenadas N 9573633,196 m e E 557832,355 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 348°41'24,24" e 6,75; até o vértice P242, de coordenadas N 9573639,810 m e E 557831,032 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 51°26'58,32" e 216,52; até o vértice P243, de coordenadas N 9573774,748 m e E 558000,366 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 87°46'7,77" e 101,94; até o vértice P244, de coordenadas N 9573778,717 m e E 558102,231 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 18°26'5,82" e 46,02; até o vértice P245, de coordenadas N 9573822,373 m e E 558116,783 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 274°17'20,95" e 53,07; até o vértice P246, de coordenadas N 9573826,342 m e E 558063,866 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 50°26'0,17" e 365,53; até o vértice P247, de coordenadas N 9574059,176 m e E 558345,648 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 156°19'4,48" e 82,34; até o vértice P248, de coordenadas N 9573983,769 m e E 558378,721 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 80°54'35,00" e 66,99; até o vértice P249, de coordenadas N 9573994,353 m e E 558444,867 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 76°31'48,80" e 227,18; até o vértice P250, de coordenadas N 9574047,269 m e E 558665,794 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 8°24'12,14" e 117,68; até o vértice P251, de coordenadas N 9574163,686 m e E 558682,992 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 259°55'9,85" e 181,39; até o vértice P252, de coordenadas N 9574131,936 m e E 558504,398 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 353°47'24,63" e 256,83; até o vértice P253, de coordenadas N 9574387,260 m e E 558476,617 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 79°47'26,76" e 283,63; até o vértice P254, de coordenadas N 9574437,531 m e E 558755,753 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 27°03'2,15" e 69,81; até o vértice P255, de coordenadas N 9574499,708 m e E 558787,503 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e

distância: 28°23'34,87" e 55,64; até o vértice P256, de coordenadas N 9574548,656 m e E 558813,961 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 16°19'36,67" e 136,47; até o vértice P257, de coordenadas N 9574679,625 m e E 558852,326 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 106°55'39,05" e 63,61; até o vértice P258, de coordenadas N 9574661,104 m e E 558913,180 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 10°18'17,45" e 29,58; até o vértice P259, de coordenadas N 9574690,208 m e E 558918,472 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 326°18'35,76" e 19,08; até o vértice P260, de coordenadas N 9574706,083 m e E 558907,889 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 22°00'2,51" e 141,26; até o vértice P261, de coordenadas N 9574837,052 m e E 558960,805 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 93°34'34,80" e 21,21; até o vértice P262, de coordenadas N 9574835,729 m e E 558981,972 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 46°44'8,54" e 30,88; até o vértice P263, de coordenadas N 9574856,896 m e E 559004,462 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 25°25'36,75" e 89,35; até o vértice P264, de coordenadas N 9574937,594 m e E 559042,826 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 15°04'50,85" e 228,81; até o vértice P265, de coordenadas N 9575158,522 m e E 559102,358 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 131°59'13,96" e 35,60; até o vértice P266, de coordenadas N 9575134,709 m e E 559128,816 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 30°29'20,19" e 164,27; até o vértice P267, de coordenadas N 9575276,261 m e E 559212,160 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 100°50'25,10" e 63,31; até o vértice P268, de coordenadas N 9575264,355 m e E 559274,337 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 64°58'59,18" e 87,59; até o vértice P269, de coordenadas N 9575301,397 m e E 559353,712 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 46°04'51,33" e 49,59; até o vértice P270, de coordenadas N 9575335,793 m e E 559389,431 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 67°47'47,48" e 70,01; até o vértice P271, de coordenadas N 9575362,251 m e E 559454,254 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 62°07'40,97" e 155,64; até o vértice P272, de coordenadas N 9575435,012 m e E 559591,838 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 330°34'21,16" e 118,47; até o vértice P273, de coordenadas N 9575538,199 m e E 559533,629 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 61°51'30,24" e 129,02; até o vértice P274, de coordenadas N 9575599,054 m e E 559647,401 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 110°33'21,76" e 11,30; até o vértice P275, de coordenadas N 9575595,085 m e E 559657,984 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 149°25'14,78" e 202,83; até o vértice P276, de coordenadas N 9575420,460 m e E 559761,172 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 125°32'15,64" e 11,38; até o vértice P277, de coordenadas N 9575413,845 m e E 559770,432 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 61°10'1,18" e 299,01; até o vértice P278, de coordenadas N 9575558,043 m e E 560032,370 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 329°20'57,60" e 124,56; até o vértice P279, de coordenadas N 9575665,200 m e E 559968,870 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 240°23'6,68" e 289,12; até o vértice P280, de coordenadas N 9575522,324 m e E 559717,515 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 328°57'1,23" e 151,33; até o vértice P281,

de coordenadas N 9575651,970 m e E 559639,463 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 62°21'14,49" e 31,36; até o vértice P282, de coordenadas N 9575666,523 m e E 559667,244 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 331°48'31,29" e 187,62; até o vértice P283, de coordenadas N 9575831,887 m e E 559578,609 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 241°55'39,05" e 44,98; até o vértice P284, de coordenadas N 9575810,721 m e E 559538,921 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 151°11'21,14" e 120,78; até o vértice P285, de coordenadas N 9575704,887 m e E 559597,130 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 239°44'36,83" e 183,79; até o vértice P286, de coordenadas N 9575612,283 m e E 559438,379 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 296°33'54,18" e 23,67; até o vértice P287, de coordenadas N 9575622,866 m e E 559417,213 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 9°27'44,36" e 72,42; até o vértice P288, de coordenadas N 9575694,304 m e E 559429,119 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 275°11'39,94" e 189,96; até o vértice P289, de coordenadas N 9575711,502 m e E 559239,941 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 352°47'8,66" e 105,34; até o vértice P290, de coordenadas N 9575816,012 m e E 559226,712 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 274°23'55,34" e 34,50; até o vértice P291, de coordenadas N 9575818,658 m e E 559192,316 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 302°00'19,38" e 87,36; até o vértice P292, de coordenadas N 9575864,960 m e E 559118,233 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 33°41'24,24" e 57,24; até o vértice P293, de coordenadas N 9575912,586 m e E 559149,983 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 111°48'5,07" e 28,50; até o vértice P294, de coordenadas N 9575902,002 m e E 559176,441 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 21°06'37,35" e 224,06; até o vértice P295, de coordenadas N 9576111,023 m e E 559257,139 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 61°23'22,35" e 99,46; até o vértice P296, de coordenadas N 9576158,649 m e E 559344,452 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 153°15'55,57" e 199,97; até o vértice P297, de coordenadas N 9575980,054 m e E 559434,411 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 59°22'53,02" e 150,65; até o vértice P298, de coordenadas N 9576056,784 m e E 559564,057 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 54°20'40,82" e 74,89; até o vértice P299, de coordenadas N 9576100,440 m e E 559624,911 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 124°41'42,55" e 20,92; até o vértice P300, de coordenadas N 9576088,534 m e E 559642,109 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 134°59'60,00" e 16,84; até o vértice P301, de coordenadas N 9576076,628 m e E 559654,015 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 164°28'33,20" e 24,71; até o vértice P302, de coordenadas N 9576052,815 m e E 559660,630 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 170°32'15,64" e 16,09; até o vértice P303, de coordenadas N 9576036,940 m e E 559663,276 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 172°24'19,28" e 20,02; até o vértice P304, de coordenadas N 9576017,096 m e E 559665,921 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 206°33'54,18" e 17,75; até o vértice P305, de coordenadas N 9576001,221 m e E 559657,984 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 230°23'21,52" e 49,80; até o vértice P306, de coordenadas N 9575969,471 m e E 559619,619 m; deste, segue com os

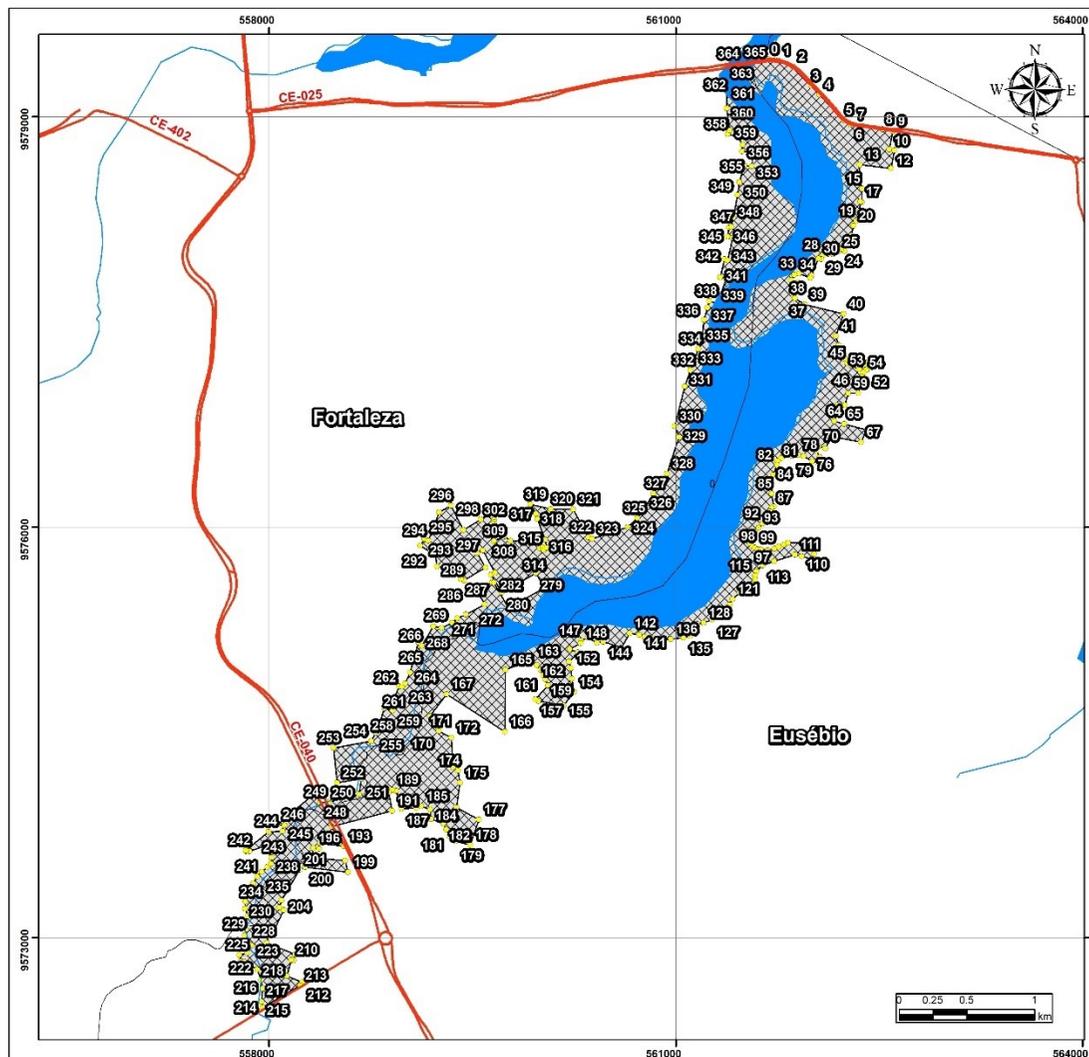
seguintes azimute plano e distância:  $149^{\circ}11'54,79''$  e 80,09; até o vértice P307, de coordenadas N 9575900,679 m e E 559660,630 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $66^{\circ}34'16,71''$  e 86,51; até o vértice P308, de coordenadas N 9575935,075 m e E 559740,005 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $129^{\circ}05'37,89''$  e 54,55; até o vértice P309, de coordenadas N 9575900,679 m e E 559782,338 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $88^{\circ}13'42,71''$  e 128,38; até o vértice P310, de coordenadas N 9575904,648 m e E 559910,661 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $105^{\circ}21'0,49''$  e 69,96; até o vértice P311, de coordenadas N 9575886,127 m e E 559978,130 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $151^{\circ}15'36,74''$  e 46,77; até o vértice P312, de coordenadas N 9575845,117 m e E 560000,620 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $71^{\circ}33'54,18''$  e 20,92; até o vértice P313, de coordenadas N 9575851,731 m e E 560020,464 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $160^{\circ}20'46,23''$  e 19,67; até o vértice P314, de coordenadas N 9575833,210 m e E 560027,078 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $54^{\circ}09'44,45''$  e 29,37; até o vértice P315, de coordenadas N 9575850,408 m e E 560050,891 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $345^{\circ}57'49,52''$  e 60,00; até o vértice P316, de coordenadas N 9575908,617 m e E 560036,339 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $340^{\circ}22'39,88''$  e 161,52; até o vértice P317, de coordenadas N 9576060,753 m e E 559982,099 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $342^{\circ}10'52,00''$  e 38,91; até o vértice P318, de coordenadas N 9576097,794 m e E 559970,193 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $328^{\circ}23'32,99''$  e 80,77; até o vértice P319, de coordenadas N 9576166,586 m e E 559927,859 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $102^{\circ}50'51,74''$  e 154,69; até o vértice P320, de coordenadas N 9576132,190 m e E 560078,672 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $90^{\circ}27'30,08''$  e 165,37; até o vértice P321, de coordenadas N 9576130,867 m e E 560244,037 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $151^{\circ}06'12,90''$  e 232,70; até o vértice P322, de coordenadas N 9575927,138 m e E 560356,485 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $113^{\circ}11'54,93''$  e 30,23; até o vértice P323, de coordenadas N 9575915,231 m e E 560384,267 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $71^{\circ}49'33,17''$  e 275,69; até o vértice P324, de coordenadas N 9576001,221 m e E 560646,205 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $47^{\circ}14'44,67''$  e 95,49; até o vértice P325, de coordenadas N 9576066,044 m e E 560716,319 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $36^{\circ}34'22,91''$  e 102,13; até o vértice P326, de coordenadas N 9576148,065 m e E 560777,174 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $30^{\circ}57'49,52''$  e 115,71; até o vértice P327, de coordenadas N 9576247,284 m e E 560836,705 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $34^{\circ}10'21,17''$  e 174,29; até o vértice P328, de coordenadas N 9576391,482 m e E 560934,601 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $18^{\circ}15'55,57''$  e 282,80; até o vértice P329, de coordenadas N 9576660,035 m e E 561023,237 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $337^{\circ}51'52,23''$  e 84,26; até o vértice P330, de coordenadas N 9576738,087 m e E 560991,487 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $14^{\circ}46'9,11''$  e 300,99; até o vértice P331, de coordenadas N 9577029,129 m e E 561068,216 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $18^{\circ}26'5,82''$  e 125,50; até o

vértice P332, de coordenadas N 9577148,192 m e E 561107,903 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 21°48'5,07" e 78,37; até o vértice P333, de coordenadas N 9577220,953 m e E 561137,008 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 19°32'11,96" e 87,03; até o vértice P334, de coordenadas N 9577302,974 m e E 561166,112 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 20°48'24,45" e 70,76; até o vértice P335, de coordenadas N 9577369,120 m e E 561191,247 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 7°11'18,73" e 148,01; até o vértice P336, de coordenadas N 9577515,964 m e E 561209,768 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 15°36'39,56" e 93,40; até o vértice P337, de coordenadas N 9577605,922 m e E 561234,904 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 15°31'26,80" e 49,43; até o vértice P338, de coordenadas N 9577653,547 m e E 561248,133 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 107°39'0,45" e 61,08; até o vértice P339, de coordenadas N 9577635,026 m e E 561306,341 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 19°56'56,48" e 189,99; até o vértice P340, de coordenadas N 9577813,621 m e E 561371,164 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 287°21'14,49" e 44,35; até o vértice P341, de coordenadas N 9577826,850 m e E 561328,831 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 13°22'0,95" e 137,34; até o vértice P342, de coordenadas N 9577960,465 m e E 561360,581 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 115°12'4,05" e 24,86; até o vértice P343, de coordenadas N 9577949,881 m e E 561383,071 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 12°43'27,68" e 168,17; até o vértice P344, de coordenadas N 9578113,923 m e E 561420,112 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 283°34'13,56" e 39,47; até o vértice P345, de coordenadas N 9578123,184 m e E 561381,748 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 7°48'55,06" e 68,10; até o vértice P346, de coordenadas N 9578190,653 m e E 561391,008 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 75°04'6,90" e 20,54; até o vértice P347, de coordenadas N 9578195,944 m e E 561410,852 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 11°18'35,76" e 67,46; até o vértice P348, de coordenadas N 9578262,090 m e E 561424,081 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 10°52'6,69" e 168,39; até o vértice P349, de coordenadas N 9578427,455 m e E 561455,831 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 7°54'25,79" e 96,16; até o vértice P350, de coordenadas N 9578522,705 m e E 561469,060 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 16°03'35,95" e 90,86; até o vértice P351, de coordenadas N 9578610,018 m e E 561494,196 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 23°44'58,18" e 36,13; até o vértice P352, de coordenadas N 9578643,091 m e E 561508,748 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 95°51'21,65" e 51,86; até o vértice P353, de coordenadas N 9578637,799 m e E 561560,342 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 5°11'39,94" e 102,28; até o vértice P354, de coordenadas N 9578739,664 m e E 561569,602 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 276°26'29,76" e 82,54; até o vértice P355, de coordenadas N 9578748,925 m e E 561487,581 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 7°54'25,79" e 48,08; até o vértice P356, de coordenadas N 9578796,550 m e E 561494,196 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância: 326°38'1,08" e 64,94; até o vértice P357, de coordenadas N 9578850,789 m e E 561458,477 m;

deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $287^{\circ}10'33,25''$  e 76,16; até o vértice P358, de coordenadas N 9578873,279 m e E 561385,717 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $22^{\circ}14'56,49''$  e 31,45; até o vértice P359, de coordenadas N 9578902,383 m e E 561397,623 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $352^{\circ}24'19,28''$  e 160,16; até o vértice P360, de coordenadas N 9579061,134 m e E 561376,456 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $0^{\circ}48'24,95''$  e 187,87; até o vértice P361, de coordenadas N 9579248,988 m e E 561379,102 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $350^{\circ}39'54,01''$  e 97,87; até o vértice P362, de coordenadas N 9579345,561 m e E 561363,227 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $14^{\circ}57'15,49''$  e 29,87; até o vértice P363, de coordenadas N 9579374,419 m e E 561370,935 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $81^{\circ}31'58,40''$  e 75,33; até o vértice P364, de coordenadas N 9579385,511 m e E 561445,444 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $81^{\circ}31'58,40''$  e 73,97; até o vértice P365, de coordenadas N 9579396,402 m e E 561518,603 m; deste, segue com os seguintes azimute plano e distância:  $81^{\circ}31'58,40''$  e 163,11; até o vértice P0, de coordenadas N 9579420,418 m e E 561679,935 m, encerrando esta descrição, Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central  $-39^{\circ}$ , tendo como Datum horizontal SIRGAS 2000, Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

Fortaleza, 29/06/2022

**PLANTA GEORREFERENCIADA DA APA DA LAGOA DA PRECABURA**



<b>PLANEJAMENTO, CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CEARÁ</b>	
TÍTULO DO PROJETO: <b>ESTUDO TÉCNICO PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL NA LAGOA DA PRECABURA EM FORTALEZA E EUSÉBIO, CEARÁ</b>	
TÍTULO DA MAPA: <b>PLANTA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL NA LAGOA DA PRECABURA</b>	
INSTITUIÇÃO EXECUTORA: <b>SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ</b>	
<b>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</b>	
Cursos d'água	Limites municipais
Corpos d'água	Vias públicas pavimentadas
<b>LEGENDA</b>	
	Área de abrangência da UC
	Vértices do perímetro da UC
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	
Escala numérica: 1:25.000 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM. Datum SIRGAS 2000, Zona 24 Sul. Origem de quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central -30°, acrescidos as constantes 10.000km (coluna) respectivamente.	
DIMENSÕES DA FOLHA: Folha A4 - 210 x 297mm	
FONTE DE DADOS: Limites Municipais (IPECE, 2019); Drenagem (ZECC, 2022).	
INSTITUIÇÕES PARCEIRAS E EXECUTORAS:	

## MINUTA DO ATO DE CRIAÇÃO

## ANEXOS

VERSÃO PRELIMINAR