

## TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG



### ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

#### VOLUME III: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – MEIO BIÓTICO

FEVEREIRO/2022

**HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA**

## Lista de Tabelas

<b>TABELA 1.</b> FORMULÁRIO A SER UTILIZADO NA ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO FLORÍSTICO- FLORESTAL .....	36
<b>TABELA 2.</b> LISTA DE ESPÉCIES DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA NA ÁREA DE ESTUDO, SEGUNDO LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS. PITIMBU – PB. ....	71
<b>TABELA 3.</b> ESPÉCIES DA FLORA REGISTRADAS CONSTANTES NA LISTA NACIONAL OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (PORTARIA MMA 443/2014) .....	80
<b>TABELA 4.</b> DADOS QUANTITATIVOS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS PELO MÉTODO DE PARCELA FIXA NO FRAGMENTO FLORESTAL LOCALIZADO NO INTERIOR DA ÁREA DE ESTUDO. LEGENDA: N: NÚMERO DE INDIVÍDUOS, DAPM: DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO MÉDIO, ALTM: ALTURA MÉDIA, AB (M <sup>2</sup> ): ÁREA BASAL EM METROS QUADRADOS. ....	81
<b>TABELA 5.</b> DEMONSTRAÇÃO DE CÁLCULOS DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA O PRESENTE INVENTÁRIO FLORESTAL.....	82
<b>TABELA 6.</b> FITOSSOCIOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO. LEGENDA: AB: ÁREA BASAL; FA: FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR: FREQUÊNCIA RELATIVA; DA: DENSIDADE ABSOLUTA; DR: DENSIDADE RELATIVA; DoA: DOMINÂNCIA ABSOLUTA; DoR: DOMINÂNCIA RELATIVA; VI: VALOR DE IMPORTÂNCIA; VI (%): VALOR DE IMPORTÂNCIA EM %; VC: VALOR DE COBERTURA; VC (%): VALOR DE COBERTURA EM %.....	90
<b>TABELA 7.</b> DADOS DENDROMÉTRICOS COLETADOS DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS LOCALIZADOS NA ÁREA DE ESTUDO. LEGENDA: N: NÚMERO DE INDIVÍDUOS; DAPM: DAP MÉDIO; ALTM: ALTURA MÉDIA; AB: SOMATÓRIO DA ÁREA BASAL DA ESPÉCIE; VT (FF): VOLUME TOTAL COM FATOR FORMA; VT St.: VOLUME TOTAL EM STÉREO (CONSIDERANDO O EMPILHAMENTO DOS FUSTES). ....	91
<b>TABELA 8.</b> INFERÊNCIA DO TOTAL DE MADEIRA EXISTENTE NA ÁREA FLORESTAL DO IMÓVEL. ....	92
<b>TABELA 9.</b> ANÁLISE DO ESTÁGIO SUCESSIONAL DO REMANESCENTE FLORESTAL DA ÁREA DE ESTUDO COM BASE NA RESOLUÇÃO CONAMA 417/2009. ....	92
<b>TABELA 10.</b> LISTA DE ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. LISTA COMPILADA DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS. ....	111
<b>TABELA 11.</b> COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS TRANSECTOS ONDE FORAM INSTALADAS AS ARMADILHAS DE CONTENÇÃO VIVA. REGISTROU-SE O PRIMEIRO E ÚLTIMO PONTO DE CADA ARMADILHA NO TRANSECTO. ....	134
<b>TABELA 12.</b> COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS PONTOS DE INSTALAÇÃO DAS ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS.....	137
<b>TABELA 13.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO COM IDENTIFICAÇÕES TAXONÔMICAS, NOMES POPULARES, MÉTODO DE AMOSTRAGEM, ENDEMISMO E STATUS DE CONSERVAÇÃO SEGUNDO A IUCN E MMA. ....	140
<b>TABELA 14.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIO, STATUS DE CONSERVAÇÃO SEGUNDO A IUCN E MMA E FONTE DE INFORMAÇÃO.....	150
<b>TABELA 15.</b> MAMÍFEROS CINÉGÉTICOS INVENTARIADOS E SEU TIPO DE FINALIDADE. ....	155
<b>TABELA 16.</b> ESFORÇO DA PROCURA LIMITADA POR TEMPO POR HERPETOFAUNA TERRESTRE.....	161
<b>TABELA 17.</b> LOCALIZAÇÃO E ESFORÇO NAS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (PITFALL-TRAPS).....	162
<b>TABELA 18.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS E DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG.....	167

---

<b>TABELA 19.</b> FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS. ....	178
<b>TABELA 20.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE CALCULADOS PARA AS ÁREAS DE ESTUDO COM BASE NAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS. ....	181
<b>TABELA 21.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	186
<b>TABELA 22.</b> ABUNDÂNCIA RELATIVA E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS. REGISTRADAS. ....	196
<b>TABELA 23.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE CALCULADOS PARA AS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS. ....	199
<b>TABELA 24.</b> ESFORÇO DO CENSO VISUAL DE QUELÔNIOS MARINHOS E DULCÍCOLAS. ....	205
<b>TABELA 25.</b> ESFORÇO DE AMOSTRAGEM VISUAL DE CROCODILIANOS. ....	207
<b>TABELA 26.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE QUELÔNIOS DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	209
<b>TABELA 27.</b> FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES DE QUELÔNIOS REGISTRADAS. ....	213
<b>TABELA 28.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE CROCODILIANOS REGISTRADAS PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	220
<b>TABELA 29.</b> PONTOS DE AMOSTRAGEM DOS LEVANTAMENTOS DE MOSQUITOS VETORES E BORBOLETAS FRUGÍVORAS (ENTOMOFAUNA) DO PROJETO. ....	233
<b>TABELA 30.</b> LISTA DE ESPÉCIES REGISTRADAS NO BANCO DE DADOS GBIF NO BUFFER DE 20 KM A PARTIR DA ÁREA DA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	237
<b>TABELA 31.</b> MOSQUITOS VETORES (CULICIDAE) E BORBOLETAS FRUGÍVORAS (NYMPHALIDAE) AMOSTRADOS PARA DIAGNÓSTICO DE ENTOMOFAUNA DO EIA/RIMA PARA CONSTRUÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	239
<b>TABELA 32.</b> RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E OS ÍNDICES DE SHANNON E EQUITABILIDADE (EVENNESS) DE CADA TRANSECTO PARA A PRIMEIRA CAMPANHA. ....	240
<b>TABELA 33.</b> COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM) DOS PONTOS DE COLETA DE BIOTA AQUÁTICA. ....	255
<b>TABELA 34.</b> PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS OBSERVADOS NOS PONTOS DE COLETA DE PLÂNCTON- PERÍODO DE CHEIA. ....	263
<b>TABELA 35.</b> PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS OBSERVADOS NOS PONTOS DE COLETA DE PLÂNCTON- PERÍODO DE SECA. ....	263
<b>TABELA 36.</b> TABELA DE TAXA AMOSTRADOS PARA FITOPLÂNCTON DURANTE OS PERÍODOS DE CHEIA E DE SECA. ....	265
<b>TABELA 37.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA. ....	273
<b>TABELA 38.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA. ....	273
<b>TABELA 39.</b> TABELA DE TAXA AMOSTRADOS PARA ZOOPLÂNCTON. ....	281
<b>TABELA 40.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA. ....	290
<b>TABELA 41.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA. ....	291
<b>TABELA 42.</b> TABELA DE TAXA AMOSTRADOS PARA ZOOBENTOS. ....	298
<b>TABELA 43.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA. ....	311
<b>TABELA 44.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE PARA OS PONTOS AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA. ....	312
<b>TABELA 45.</b> TABELA DE TAXA AMOSTRADOS PARA CARCINOFAUNA E MALACOFAUNA. ....	320
<b>TABELA 46.</b> SÍTIOS DE AMOSTRAGEM SELECIONADOS PARA REALIZAÇÃO DOS LEVANTAMENTOS, SUAS RESPECTIVAS LOCALIZAÇÕES	

---

EM RELAÇÃO AS ESTRUTURAS RECIFAIS (BARRETAS) NORTE E SUL E COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM: WGS 1984)	337
<b>TABELA 47.</b> DATAS, SÍTIOS DE AMOSTRAGEM, PROFUNDIDADE, VISIBILIDADE DA ÁGUA, HORÁRIO E CONDIÇÕES DE CLIMA E MAR DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO CHUVOSO (JUNHO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	344
<b>TABELA 48.</b> DATAS, SÍTIOS DE AMOSTRAGEM, PROFUNDIDADE, VISIBILIDADE DA ÁGUA, HORÁRIO E CONDIÇÕES DE CLIMA E MAR DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO SECO (SETEMBRO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	346
<b>TABELA 49.</b> LISTA DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA NORTE E SUL DOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU – PB, NOS PERÍODOS CHUVOSO (JUNHO DE 2021) E SECO (SETEMBRO DE 2021), COM AS RESPECTIVAS CATEGORIAS DE RISCO DE EXTINÇÃO. .	348
<b>TABELA 50.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES, TOTAL DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES POR SÍTIO DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO CHUVOSO (JUNHO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	353
<b>TABELA 51.</b> ESPÉCIES DE PEIXES COM MAIORES FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NOS SÍTIOS, COM A RESPECTIVA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NOS TRANSECTOS E O NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO CHUVOSO (JUNHO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	353
<b>TABELA 52.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES, TOTAL DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES POR SÍTIO DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO SECO (SETEMBRO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	355
<b>TABELA 53.</b> ESPÉCIES DE PEIXES COM MAIORES FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NOS SÍTIOS, COM A RESPECTIVA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NOS TRANSECTOS E O NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO SECO (SETEMBRO DE 2021) NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU. ....	356
<b>TABELA 54.</b> LISTA DE ESPÉCIES REGISTRADAS NA ÁREA NORTE E SUL DOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU – PB, EM JUNHO E SETEMBRO DE 2021, COM AS RESPECTIVAS CATEGORIAS DE RISCO DE EXTINÇÃO. *ESPÉCIE ENDÊMICA. ....	366
<b>TABELA 55.</b> COORDENADAS DOS TRANSECTOS PARA LEVANTAMENTO EMBARCADO DE AVES MARINHAS E MAMÍFEROS MARINHOS. I = PONTO INICIAL DO TRANSECTO; M = PONTO NA ALTURA DA MONOBOIA; F = PONTO FINAL DO TRANSECTO. ....	378
<b>TABELA 56.</b> FICHA DE CAMPO PARA O MONITORAMENTO DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. ....	383
<b>TABELA 57.</b> RESUMO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. ....	387
<b>TABELA 58.</b> DETALHAMENTO DOS TRANSECTOS PERCORRIDOS NOS DEZ DIAS DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS NA CAMPANHA 1 (C1) E CAMPANHA 2 (C2), INCLUINDO DATA, COR DO TRANSECTO NO MAPA, ESTADO DO MAR PREDOMINANTE NO DIA AMOSTRADO (BEAUFORT), DISTÂNCIA PERCORRIDA EM CADA TRANSECTO E DISTÂNCIA TOTAL PERCORRIDA EM CADA CAMPANHA E NO TOTAL DAS CAMPANHAS. ....	387
<b>TABELA 59.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES MARINHAS DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	400
<b>TABELA 60.</b> FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES DE AVES MARINHAS REGISTRADAS NA PRIMEIRA CAMPANHA. ....	405
<b>TABELA 61.</b> FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA (%) DAS ESPÉCIES DE AVES MARINHAS REGISTRADAS NA SEGUNDA CAMPANHA. ....	405
<b>TABELA 62.</b> LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS MARINHOS DE POSSÍVEL OCORRÊNCIA PARA AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG EM PITIMBU-PB, INCLUINDO SEU ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE ACORDO COM O LIVRO VERMELHO DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO (ICMBio/MMA 2018). A NÃO INDICAÇÃO DE ALGUMA	

---

ESPÉCIE NÃO IMPLICA NA AUSÊNCIA DA ESPÉCIE PARA A REGIÃO. ....	408
<b>TABELA 63.</b> AVISTAGENS DE MAMÍFEROS MARINHOS NA PRIMEIRA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO REALIZADA NA ESTAÇÃO CHUVOSA. ....	410
<b>TABELA 64.</b> AVISTAGENS DE MAMÍFEROS MARINHOS NA SEGUNDA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO REALIZADA NA ESTAÇÃO SECA. ....	410
<b>TABELA 65.</b> PERGUNTAS E RESUMO DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS COM A COMUNIDADE LOCAL ACERCA DE SEUS CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES SOBRE MAMÍFEROS MARINHOS. ....	442
<b>TABELA 66.</b> COORDENADAS E DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA NO AMBIENTE MARINHO ADJACENTE. ....	457
<b>TABELA 67.</b> LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES REGISTRADAS ATRAVÉS DE CONSULTAS EM DADOS SECUNDÁRIOS. ....	465
<b>TABELA 68.</b> LISTA DE FAMÍLIAS E ESPÉCIES REGISTRADAS COM BASE NAS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA. ....	478
<b>TABELA 69.</b> COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES POR MÉTODO AMOSTRAL REGISTRADAS COM BASE NAS AMOSTRAGENS DAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA. TODAS AS AMOSTRAGENS FORAM REALIZADAS NA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	490

## Lista de Figuras

<b>FIGURA 1.</b> LOCALIZAÇÃO DA AID E ADA, COMPONENTES DA ÁREA DO ESTUDO EM QUESTÃO. ....	31
<b>FIGURA 2.</b> CROQUI DOS TRAJETOS PERCORRIDOS PELO CAMINHAMENTO EM RELAÇÃO À AID E ADA DO EMPREENDIMENTO E DO MÉTODO DE PARCELAS FIXAS (UTILIZADO NA ADA).....	33
<b>FIGURA 3.</b> CROQUI DAS PARCELAS AMOSTRADAS EM RELAÇÃO À ADA.....	35
<b>FIGURA 4.</b> REGISTRO DOS PROCEDIMENTOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS A PARTIR DE PARCELAS FIXAS. A E B: DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS COM FITA ZEBRADA NO INTERIOR DA ÁREA DE ESTUDO. C: REALIZAÇÃO DE INCISÕES NA CASCA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE CARACTERES VEGETATIVOS. D: SMARTPHONE E APLICATIVO UTILIZADOS PARA O REGISTRO DE DADOS EM CAMPO. ....	36
<b>FIGURA 5.</b> CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA SEGUNDO IBGE (2012B) NO LITORAL DO ESTADO DA PARAÍBA.....	39
<b>FIGURA 6.</b> PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa E O SUBTIPO (FORMAÇÃO) ENCONTRADO NA ÁREA DE ESTUDO. É DEMONSTRADA, EM DESTAQUE, A FITOFISIONOMIA ORIGINALMENTE PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO. .	41
<b>FIGURA 7.</b> PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO COM INFLUÊNCIA MARINHA (RESTINGA) E SEUS SUBTIPOS (FORMAÇÕES) ENCONTRADOS NA ÁREA DE ESTUDO. É DADO DESTAQUE (RETÂNGULO PRETO) ÀS FITOFISIONOMIAS ORIGINALMENTE PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO. ....	43
<b>FIGURA 8.</b> PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA (MANGUEZAL) E SEUS SUBTIPOS (FORMAÇÕES) ENCONTRADOS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	44
<b>FIGURA 9.</b> PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO DE SAVANA (CERRADO) E O SUBTIPO (FORMAÇÃO) ORIGINALMENTE OBSERVADO NA ÁREA DE ESTUDO COMO COMPONENTE DA TENSÃO ECOLÓGICA SAVANA-FLORESTA ESTACIONAL. É DADO DESTAQUE (RETÂNGULO PRETO) À FITOFISIONOMIA ORIGINALMENTE PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO. ....	45
<b>FIGURA 10.</b> PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL E O SUBTIPO (FORMAÇÃO) ORIGINALMENTE OBSERVADO NA ÁREA DE ESTUDO COMO COMPONENTE DA TENSÃO ECOLÓGICA SAVANA-FLORESTA ESTACIONAL. É DADO DESTAQUE (RETÂNGULO PRETO) ÀS FITOFISIONOMIAS ORIGINALMENTE PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO. ....	46
<b>FIGURA 11.</b> REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FITOFISIONOMIAS OBSERVADAS NA ÁREA DE ESTUDO (AID). A E B: VAZIOS URBANOS, COM O DESENVOLVIMENTO DE VEGETAÇÕES RUDERAIS, DE BAIXO REQUERIMENTO AMBIENTAL. C: ÁREA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR. D: ÁREA DEDICADA À AGRICULTURA, EM POUSIO DO CULTIVO.....	49
<b>FIGURA 12.</b> REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FITOFISIONOMIAS OBSERVADAS NA ÁREA DE ESTUDO (AID). A E B: DIFERENTES FORMAÇÕES NATIVAS OBSERVADAS NA AID. FORMAÇÕES MAIS ABERTAS (MATA DE TABULEIRO) E MAIS FECHADAS (FLORESTA OMBRÓFILA Densa), PRÓXIMAS AOS CURSOS D'ÁGUA. C E D: DINÂMICA DA PAISAGEM, COM ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA ENTREMEANDO-SE A ÁREAS DE MATRIZES DEDICADAS À AGRICULTURA. ....	50
<b>FIGURA 13.</b> REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS FITOFISIONOMIAS OBSERVADAS NA ÁREA DE ESTUDO (AID). VEGETAÇÕES LITORÂNEAS. A E B: VEGETAÇÃO PSAMÓFILA HERBÁCEA, COM OCORRÊNCIA DE COQUEIROS. C E D: VEGETAÇÃO LITORÂNEA COM	

---

INCIDÊNCIA DE COQUEIROS E O DESENVOLVIMENTO DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA HIGRÓFILA EM ÁREAS DE ACÚMULO DE ÁGUA. E E F: TABULEIROS COSTEIROS, COM VEGETAÇÃO DE RESTINGA ASSOCIADA E VEGETAÇÃO DE TABULEIRO. ....	52
<b>FIGURA 14.</b> VISÃO GERAL EM <i>BIRDVIEW</i> DA AID DO EMPREENDIMENTO EM QUESTÃO. DESTACA-SE A PRESENÇA DE GRANDES ÁREAS DE CULTIVO (EM PRIMEIRO PLANO), PERMEADAS POR VEGETAÇÕES FLORESTAIS NATIVAS EM ÁREAS DE DECLIVIDADE OU IMPRÓPRIAS PARA A PRÁTICA DA AGRICULTURA. AOS FUNDOS, OCUPAÇÃO URBANA (CIDADE DE PITIMBU). ....	53
<b>FIGURA 15.</b> VISÃO GERAL EM <i>BIRDVIEW</i> DA AID DO EMPREENDIMENTO EM QUESTÃO. INTERFACE ENTRE A VEGETAÇÃO DE TABULEIROS, FLORESTA ESTACIONAL, RESTINGA ARBÓREA E ÁREAS ANTROPIZADAS (OCUPAÇÃO URBANA E ÁREAS DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR). DESTACA-SE, NOVAMENTE, A MANUTENÇÃO DE ÁREAS FLORESTADAS QUASE QUE EXCLUSIVAMENTE EM ÁREAS DE DECLIVIDADE. ....	54
<b>FIGURA 16.</b> VISÃO GERAL EM <i>BIRDVIEW</i> DA AID DO EMPREENDIMENTO EM QUESTÃO. NOTA-SE GRANDES ÁREAS DEDICADAS À AGRICULTURA E MATAS DISPOSTAS PRÓXIMAS DE RIOS E CORPOS D'ÁGUA (SETAS AMARELAS). TAMBÉM É PERCEBIDO O DOMÍNIO DO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR, CULTURA MAJORITÁRIA NA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	55
<b>FIGURA 17.</b> CROQUI DAS FITOFISIONOMIAS IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	57
<b>FIGURA 18.</b> REGISTRO AEROFOTOGRAFICO EM <i>BIRDVIEW</i> REGISTRADA NA ÁREA DE ESTUDO. EM BRANCO, A REPRESENTAÇÃO APROXIMADA DA ADA. ....	58
<b>FIGURA 19.</b> VISÃO GERAL DA ÁREA DE VEGETAÇÃO ANTROPIZADA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR NA ÁREA DE ESTUDO. A E B: PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR ( <i>SACCHARUM SP.</i> ) C E D: ÁREA SOB O REGIME DE POUSIO, COM O DESENVOLVIMENTO DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA RUDERAL. OBSERVA-SE, ALI, A PRESENÇA DE TRÊS INDIVÍDUOS ARBÓREOS DE <i>M.</i> INDICA ( <i>MANGUEIRA</i> ). ....	60
<b>FIGURA 20.</b> VISÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO COM VEGETAÇÃO ANTROPIZADA E COQUEIROS. A E B: VISÃO GERAL DA ÁREA. NOTA-SE A PRESENÇA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS NATIVOS E EXÓTICOS ISOLADOS. C: PRESENÇA DE ESPÉCIES HERBÁCEAS RUDERAIS. D: ÁREA DE SOLO EXPOSTO. ....	61
<b>FIGURA 21.</b> ÁREA DE COBERTURA VEGETAL ANTROPIZADA E COM EDIFICAÇÕES. A E B: VISÃO GERAL DA ÁREA, COM A PRESENÇA DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA RUDERAL E 2 INDIVÍDUOS DE <i>C. NUCIFERA</i> (COQUEIRO). C E D: ÁREA PRÓXIMA À PRAIA COM A PRESENÇA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS E ÁREAS DE VEGETAÇÃO HERBÁCEA. ....	62
<b>FIGURA 22.</b> ÁREA DE VEGETAÇÃO ARBÓREA PALUDOSA COM CARACTERÍSTICA MISTA NATIVA-EXÓTICA. A: FACE OESTE DA FAIXA DE VEGETAÇÃO. PERCEBE-SE EM PRIMEIRO PLANO, INDIVÍDUOS ISOLADOS DE COQUEIRO ( <i>C. NUCIFERA</i> ) E, EM SEGUNDO PLANO, O ADENSAMENTO VEGETACIONAL EM QUESTÃO. B: FACE LESTE DO ADENSAMENTO. PERCEBE-SE UM ADENSAMENTO DE FUSTES DE INDIVÍDUOS DE DIVERSAS ESPÉCIES NATIVAS, DESTACANDO-SE ESPÉCIES MIMOSÓIDEAS. C E D: ACÚMULO DE ÁGUA NO INTERIOR DO ADENSAMENTO, PROMOVEDO A CARACTERÍSTICA PALUDOSA DO AMBIENTE. ....	63
<b>FIGURA 23.</b> VEGETAÇÃO DE RESTINGA HERBÁCEA FRONTAL DE PRAIA. A E B: VISÃO GERAL DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA, COM EVENTUAIS INDIVÍDUOS ISOLADOS DE <i>C. NUCIFERA</i> (COQUEIRO). C E D: DETALHES DA COBERTURA HERBÁCEA NATIVA. ....	65
<b>FIGURA 24.</b> REGISTRO DA VEGETAÇÃO DE RESTINGA ARBÓREA PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO. A: VISÃO EXTERNA AO REMANESCENTE FLORESTAL, B: VISÃO GERAL NO INTERIOR DO REMANESCENTE. DESTACA-SE A PRESENÇA DE CÍPÓS E INDIVÍDUOS DE DIFERENTES DIÂMETROS. C E D: DOSSSEL POR HORAS CERRADO, POR HORAS BASTANTE INCONTÍNUO, COM A PRESENÇA DE GRANDES CLAREIRAS. ....	67

<b>FIGURA 25.</b> REGISTRO DA VEGETAÇÃO DE RESTINGA ARBÓREA PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO. A E B: ÁREAS DECLIVOSAS COM O DESENVOLVIMENTO DIFICULTADO DA VEGETAÇÃO, PREDOMINANDO FUSTES DE DIÂMETRO BAIXO E PLANTAS DE PEQUENO PORTE. C: PRESENÇA DE GRANDE BIOMASSA DE LIANAS EM ÁREAS COM ALTA INCIDÊNCIA SOLAR. D: DETALHE DA SERAPILHEIRA PRESENTE NO REMANESCENTE. E E F: CAPIM-NAVALHA ( <i>SCLERA SP.</i> ) E TUCUM ( <i>BACTRIS SETOSA</i> ), ESPÉCIES COMUNS NO REMANESCENTE EM QUESTÃO.....	68
<b>FIGURA 26.</b> GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DOS HÁBITOS DAS ESPÉCIES REGISTRADAS. DESTACA-SE A IMPORTÂNCIA DO HÁBITO HERBÁCEO, QUE COSTUMEIRAMENTE POSSUI MENOR EXPRESSIVIDADE NOS LEVANTAMENTOS DE DADOS.....	77
<b>FIGURA 27.</b> GRÁFICO DA RIQUEZA (NÚMERO) DE ESPÉCIES POR CADA FAMÍLIA BOTÂNICA REGISTRADA.....	78
<b>FIGURA 28.</b> GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DA ORIGEM DAS ESPÉCIES REGISTRADAS. DESTACA-SE A MAIOR PARCELA SENDO COMPOSTA POR ESPÉCIES NATIVAS (89%). .....	79
<b>FIGURA 29.</b> GRÁFICO DO PARÂMETRO FITOSSOCIOLÓGICO FREQUÊNCIA ABSOLUTA (FA) E FREQUÊNCIA RELATIVA (FR) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	84
<b>FIGURA 30.</b> GRÁFICO DO PARÂMETRO FITOSSOCIOLÓGICO DENSIDADE ABSOLUTA (DA) E DENSIDADE RELATIVA (DR) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	85
<b>FIGURA 31.</b> GRÁFICO DO PARÂMETRO FITOSSOCIOLÓGICO DOMINÂNCIA ABSOLUTA (DOA) E DOMINÂNCIA RELATIVA (DOR) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	86
<b>FIGURA 32.</b> GRÁFICO DO PARÂMETRO FITOSSOCIOLÓGICO VALOR DE COBERTURA ABSOLUTO (VC) E VALOR DE COBERTURA RELATIVO (VCI) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO.....	87
<b>FIGURA 33.</b> GRÁFICO DO PARÂMETRO FITOSSOCIOLÓGICO VALOR DE IMPORTÂNCIA ABSOLUTO (VI) E VALOR DE IMPORTÂNCIA RELATIVO (VII) DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. ....	88
<b>FIGURA 34.</b> PONTOS DE AMOSTRAGEM REALIZADOS NA ADA (DIR.) E AID (ESQ.) DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG NAS CAMPANHAS REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO SECO DE 2021.....	101
<b>FIGURA 35.</b> REGISTROS FOTOGRÁFICOS REALIZADOS NOS AMBIENTES ENCONTRADOS NA ADA E AID DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG NA CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO/SECO DE 2021. ....	102
<b>FIGURA 36.</b> REGISTROS FOTOGRÁFICOS REALIZADOS NOS AMBIENTES ENCONTRADOS NA ADA E AID DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG NA CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO/SECO DE 2021 (CONTINUAÇÃO). ....	103
<b>FIGURA 37.</b> REGISTROS FOTOGRÁFICOS REALIZADOS NOS AMBIENTES ENCONTRADOS NA ADA E AID DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG NA CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO/SECO DE 2021 (CONTINUAÇÃO). ....	104
<b>FIGURA 38.</b> REGISTRO VISUAL DE ESPÉCIES DE AVIFAUNA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	106
<b>FIGURA 39.</b> OBSERVAÇÃO DE ARAMIDES CAJANEUS ( <i>SARACURA-TRÊS-POTES</i> ) (ESQ.) E PORPHYRIO MARTINICUS ( <i>FRANGO-D'ÁGUA-AZUL</i> ) (DIR.).....	109
<b>FIGURA 40.</b> OBSERVAÇÃO DE FREGATA MAGNIFICENS ( <i>TESOURÃO</i> ) (ESQ.) E BUTORIDES STRIATA ( <i>SOCOZINHO</i> ) (DIR.).....	109
<b>FIGURA 41.</b> CORAGYPS ATRATUS ( <i>URUBU-DA-CABEÇA-PRETA</i> ) (ESQ.) E COLUMBA LIVIA ( <i>POMBO-DOMESTICO</i> ) (DIR.) .....	110
<b>FIGURA 42.</b> CARACARA PLANCUS ( <i>CARCARÁ</i> ) (ESQ.) E TYRANNUS MELANCHOLICUS ( <i>SUIRIRI</i> ) (DIR.) .....	110
<b>FIGURA 43.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES REGISTRADAS POR FAMÍLIA (COMPILADO DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS) NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG.....	118



<b>FIGURA 44.</b> CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES REGISTRADAS NO TERMINAL PORTUÁRIO TABULO. ....	119
<b>FIGURA 45.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES POR GUILDA TRÓFICA REGISTRADA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. ....	120
<b>FIGURA 46.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES DIVIDIDAS POR GRAU DE SENSIBILIDADE A DISTÚRBIOS AMBIENTAIS REGISTRADO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. ....	121
<b>FIGURA 47.</b> LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO ONDE SERÁ CONSTRUÍDO O TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG NO MUNICÍPIO DE PITIMBU/PB. NO MAPA É POSSÍVEL VISUALIZAR AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (ADA E AID) E OS LOCAIS DE AMOSTRAGEM COMO TRANSECTOS, PONTOS DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, PEGADAS, VOCALIZAÇÕES E AVISTAMENTOS DE MAMÍFEROS. ....	126
<b>FIGURA 48.</b> COBERTURA VEGETAL DE CANA-DE-AÇÚCAR ( <i>SACCHARUM OFFICINARUM L.</i> ) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	127
<b>FIGURA 49.</b> REMANESCENTE DE FLORESTA ATLÂNTICA ENTRE A COBERTURA VEGETAL DE CANA-DE-AÇÚCAR ( <i>SACCHARUM OFFICINARUM L.</i> ) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	127
<b>FIGURA 50.</b> DISTRIBUIÇÃO DOS TRANSECTOS PARA AMOSTRAGEM DOS PEQUENOS MAMÍFEROS TERRESTRES. ....	129
<b>FIGURA 51.</b> ARMADILHA DE CONTENÇÃO VIVA DO TIPO GAIOLA, INSTALADA NO SOLO DO TRANSECTO 3. ....	130
<b>FIGURA 52.</b> ARMADILHA DE CONTENÇÃO VIVA DO TIPO SHERMAN, INSTALADA NO SUB-BOSQUE DO TRANSECTO 1. ....	131
<b>FIGURA 53.</b> MEDIÇÕES REALIZADAS COM PAQUÍMETRO E RÉGUA EM GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA ( <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> ) E CUÍCA-DE-RABO-CURTO ( <i>MONODELPHIS DOMESTICA</i> ). ....	132
<b>FIGURA 54.</b> PROCEDIMENTO DE PESAGEM EM CUÍCA-DE-RABO-CURTO ( <i>MONODELPHIS DOMESTICA</i> ). ....	133
<b>FIGURA 55.</b> MARCAÇÃO DE BRINCO NUMERADO EM GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA ( <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> ). ....	133
<b>FIGURA 56.</b> ARMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA NO PONTO 3. ....	135
<b>FIGURA 57.</b> PONTOS DE INSTALAÇÃO DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS AO LONGO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. ....	136
<b>FIGURA 58.</b> REGISTROS DE ANIMAIS ATRAVÉS DE RASTROS, VOCALIZAÇÕES E VISUALIZAÇÕES AO LONGO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. ....	138
<b>FIGURA 59.</b> REGISTRO DE PAPA-MEL ( <i>EIRA BARBARA</i> ) REALIZADO ATRAVÉS DE ARMADILHA FOTOGRÁFICA NO PONTO 4. ....	142
<b>FIGURA 60.</b> REGISTRO DE CUÍCA-DE-RABO-CURTO ( <i>MONODELPHIS DOMESTICA</i> ) ATRAVÉS DO MÉTODO DE ARMADILHAS DE CONTENÇÃO VIVA. ....	143
<b>FIGURA 61.</b> REGISTRO DE GAMBÁ-DE-ORELHA-BRANCA ( <i>DIDELPHIS ALBIVENTRIS</i> ) ATRAVÉS DO MÉTODO DE ARMADILHAS DE CONTENÇÃO VIVA. ....	144
<b>FIGURA 62.</b> REGISTRO DE PEGADA DE CUTIA ( <i>DASYPROCTA SP.</i> ) NA ÁREA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	145
<b>FIGURA 63.</b> REGISTRO DE PEGADA DE MÃO-PELADA ( <i>PROCYON CANCRIVORUS</i> ) NA ÁREA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	145
<b>FIGURA 64.</b> REGISTRO DE PEGADA DE VEADO-CATINGUEIRO ( <i>MAZAMA GOUAZOUBIRA</i> ) NA ÁREA AID DO EMPREENDIMENTO. ....	146
<b>FIGURA 65.</b> CURVA ACUMULATIVA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE, AO LONGO DAS DUAS CAMPANHAS DE ESTUDO, TOTALIZANDO 10 DIAS DE AMOSTRAGEM. EM AZUL, A CURVA REFERENTE A RIQUEZA DE ESPÉCIES OBSERVADAS, USANDO AS TÉCNICAS DE ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS, E BUSCA ATIVA DIRETA E INDIRETA, SOMANDO SEIS ESPÉCIES. EM VERMELHO, A CURVA REFERENTE AO ESTIMADOR JACKKNIFE 1 QUE INFERIU A RIQUEZA DE 8,7 ESPÉCIES. ....	147
<b>FIGURA 66.</b> CURVA ACUMULATIVA DE ESPÉCIES DE PEQUENOS MAMÍFEROS, AO LONGO DAS DUAS CAMPANHAS DE ESTUDO,	

TOTALIZANDO 10 DIAS DE AMOSTRAGEM. EM AZUL, A CURVA REFERENTE A RIQUEZA DE ESPÉCIES OBSERVADAS, USANDO O MÉTODO DE ARMADILHAS DE CONTENÇÃO VIVA E ENTREVISTAS. EM VERMELHO, A CURVA REFERENTE AO ESTIMADOR JACKKNIFE 1 QUE INFERIU A RIQUEZA DE 3,9 ESPÉCIES. ....	148
<b>FIGURA 67.</b> REGISTRO DE SAGUÍ-DE-TUFO-BRANCO ( <i>CALLITHRIX JACCHUS</i> ) ATRAVÉS DE BUSCA ATIVA NA ÁREA NO EMPREENDIMENTO. ....	153
<b>FIGURA 68.</b> REGISTRO DE INDIVÍDUOS DE CACHORRO-DO-MATO ( <i>CERDOCYON THOUS</i> ) REALIZADO ATRAVÉS DE ARMADILHA FOTOGRÁFICA NO PONTO PONTO 1. ....	155
<b>FIGURA 69.</b> HÁBITATS PERCORRIDOS PARA AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA. (A) BANHADO (7°28'12.26"S; 34°48'31.90"O); (B) LAGOA (7°29'21.89"S; 34°48'59.54"O); (C) POÇA (7°29'16.55"S; 34°49'15.65"O); (D) REMANESCENTE FLORESTAL (7°29'23.22"S; 34°49'11.34"O). ....	160
<b>FIGURA 70.</b> ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA: (A) PITFALL-TRAP 1 (7°29'16.92"S; 34°49'15.24"O); (B) PITFALL-TRAP 2 (7°30'10.23"; 34°50'2.95"O); (C) IDENTIFICAÇÃO E BALDE FECHADO (7°29'16.92"S; 34°49'15.24"O) ...	162
<b>FIGURA 71.</b> METODOLOGIA HERPETOFAUNA. (A) VESTÍGIO (GIRINO) DE ANURO; (B) SERPENTE MANUSEADA COM GANCHO HERPETOLÓGICO. ....	163
<b>FIGURA 72.</b> RIQUEZA DE FAMÍLIAS DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO. ....	166
<b>FIGURA 73.</b> ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO. (A) <i>CHIRONIUS FLAVOLINEATUS</i> (COBRA-CIPÓ); (B) <i>COLEODACTYLUS MERIDIONALIS</i> (CALANGUINHO); (C) <i>EPICRATES ASSISI</i> (JIBOIA-ARCO-ÍRIS); (D) <i>OXYBELIS AENEUS</i> (COBRA-CIPÓ-BICUDA). ....	175
<b>FIGURA 74.</b> ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO. (A) <i>DIPSAS MIKANII</i> (COME-LESMA); (B) <i>KENTROPYX CALCARATA</i> (CALANGO); (C) <i>TROPIDURUS HISPIDUS</i> (CALANGÃO); (D) <i>HEMIDACTYLUS MABOUIA</i> (LAGARTIXA). ....	176
<b>FIGURA 75.</b> ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO. (A) <i>SALVATOR MERIANAE</i> (TEIÚ); (B) VESTÍGIO (RASTRO) DE <i>SALVATOR MERIANAE</i> (TEIÚ); (C) VESTÍGIO (ESQUELETO) DE SERPENTE NÃO IDENTIFICADA; (D) VESTÍGIO (ESQUELETO) DE SERPENTE NÃO IDENTIFICADA. ....	177
<b>FIGURA 76.</b> COMPARATIVO DE RIQUEZA DE RÉPTEIS ENTRE MÉTODOS AMOSTRAIS. (RV) REGISTRO VISUAL; (AM) ANIMAL MORTO; (VE) VESTÍGIOS E (PF) PITFALL-TRAP. ....	178
<b>FIGURA 77.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	179
<b>FIGURA 78.</b> DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS AVISTAMENTOS E REGISTROS DE RÉPTEIS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	180
<b>FIGURA 79.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	181
<b>FIGURA 80.</b> CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS. ONDE, S REPRESENTA A RIQUEZA OBSERVADA E O ESTIMADOR DE PRIMEIRA ORDEM JACKKNIFE 1 ESTIMA A RIQUEZA ESPERADA. ....	182
<b>FIGURA 81.</b> RIQUEZA DE FAMÍLIAS DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS. ....	185
<b>FIGURA 82.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>ADENOMERA HYLAEDACTYLA</i> (PEREREQUINHA); (B) <i>BOANA RANICEPS</i> (PERERECA-QUARENTA-E-TRÊS); (C) <i>DENDROPSOPHUS NANUS</i> (PEREREQUINHA-NANICA); (D) <i>LEPTODACTYLUS MACROSTERNUM</i> (RÃ-PIMENTA). ....	189
<b>FIGURA 83.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>LEPTODACTYLUS NATALENSIS</i> (CAÇOTE); (B)	

<i>LEPTODACTYLUS TROGLODYTES</i> (RÃ-CAVADEIRA); (C) <i>LEPTODACTYLUS VASTUS</i> (GIA); (D) <i>LITHOBATES PALMIPES</i> (RÃ-DE-PÉS-DE-PATO).....	190
<b>FIGURA 84.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>PHYSALAEMUS ALBIFRONS</i> (RÃZINHA); (B) <i>PHYSALAEMUS CUVIERI</i> (RÃ-CACHORRO); (C) <i>PITHECOPUS GONZAGAI</i> (PERERECA-MACACO); (D) <i>PLEURODEMA DIPLOLISTER</i> (RÃ-DA-CAATINGA).....	191
<b>FIGURA 85.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>PRISTIMANTIS RAMAGII</i> (RÃ-DE-FOLHIÇO); (B) <i>PSEUDOPALUDICOLA MYSTACALIS</i> (RÃ-GRILLO); (C) <i>RHINELLA CRUCIFER</i> (SAPO-GALINHA); (D) <i>RHINELLA DIPTYCHA</i> (SAPO-CURURU).....	192
<b>FIGURA 86.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>RHINELLA GRANULOSA</i> (SAPO-GRANULOSO); (B) <i>SCINAX EURYDICE</i> (PERERECA-DE-BANHEIRO); (C) <i>SCINAX FUSCOVARIUS</i> (RAPA-CUICA); (D) <i>SCINAX NEBULOSUS</i> (PERERECA).....	193
<b>FIGURA 87.</b> ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO: (A) <i>SCINAX X-SIGNATUS</i> (PERERECA-DE-BANHEIRO); (B) <i>FROSTIUS PERNAMBUCENSIS</i> (RÃ); (C) <i>BOANA ALBOMARGINATA</i> (PERERECA-ARAPONGA).....	194
<b>FIGURA 88.</b> COMPARATIVO DE RIQUEZA DE ANFÍBIOS ENTRE MÉTODOS AMOSTRAIS. (RV) REGISTRO VISUAL; (RA) REGISTRO AUDITIVO; (EO) ENCONTRO OCASIONAL; (PF) PITFALL-TRAPS.....	195
<b>FIGURA 89.</b> COMPARATIVO ENTRE A RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS REGISTRADAS DURANTE AS DUAS CAMPANHAS.....	195
<b>FIGURA 90.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	197
<b>FIGURA 91.</b> DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS AVISTAMENTOS DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS.....	198
<b>FIGURA 92.</b> CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS. S REPRESENTA A RIQUEZA OBSERVADA E, JACKNIFE 1 (ESTIMADOR DE PRIMEIRA ORDEM) ESTIMA A RIQUEZA ESPERADA.....	199
<b>FIGURA 93.</b> METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA A COLETA DE DADOS DE QUELÔNIOS MARINHOS E DULCÍCOLAS. (A) EMBARCAÇÃO UTILIZADA; (B) CENSO VISUAL; (C) VESTÍGIO DE QUELÔNIO MARINHO; (D) ATIVIDADE DE PESCA SENDO ACOMPANHADA.....	204
<b>FIGURA 94.</b> PONTOS AMOSTRADOS PARA CROCODILIANOS NA 1ª CAMPANHA: (A) RIO GOIANA (AID - 7°32'39.78"S; 34°50'6.94"O); (B) MARGEM DO RIO ABIAÍ (AII - 7°26'25.08"S; 34°48'37.39"O); (C) BANHADO 1 (AID - 7°28'12.26"S; 34°48'31.90"O); (D) BANHADO 2 (AID - 7°28'7.48"S; 34°48'30.15"O).....	207
<b>FIGURA 95.</b> RIQUEZA DE FAMÍLIAS DAS TRÊS ESPÉCIES DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS.....	210
<b>FIGURA 96.</b> COMPARATIVO DE RIQUEZA DE RÉPTEIS ENTRE MÉTODOS AMOSTRAIS. CENSO VISUAL (CV); ENCONTRO POR TERCEIROS (ET); ENTREVISTAS (EN); VESTÍGIOS (VE); E ANIMAL MORTO (AM).....	211
<b>FIGURA 97.</b> (A) FILHOTE DE <i>ERETMOCHELYS IMBRICATA</i> (TARTARUGA-DE-PENTE) REGISTRADO ATRAVÉS DO ENCONTRO POR TERCEIROS. (B) INDIVÍDUO DE <i>CHELONIA MYDAS</i> (TARTARUGA-VERDE) REGISTRADO ENCALHADO.....	212
<b>FIGURA 98.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES DE QUELÔNIOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	214
<b>FIGURA 99.</b> DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS AVISTAMENTOS/REGISTROS DE QUELÔNIOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	215
<b>FIGURA 100.</b> (A/B) INDIVÍDUOS DE <i>CHELONIA MYDAS</i> (TARTARUGA-VERDE) REGISTRADOS DURANTE CENSO VISUAL.....	217
<b>FIGURA 101.</b> ESPÉCIES DE CROCODILIANOS REGISTRADAS: (A) <i>CAIMAN LATIROSTRIS</i> (JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO); (B)	

<i>PALEOSUCHUS PALPEBROSUS</i> (JACARÉ-ANÃO) .....	219
<b>FIGURA 102.</b> ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE CROCODILIANOS REGISTRADAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO AO LONGO DAS DUAS CAMPANHAS DE CAMPO.....	221
<b>FIGURA 103.</b> DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS AVISTAMENTOS/REGISTROS DE CROCODILIANOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. ....	222
<b>FIGURA 104.</b> ESPÉCIES DE CROCODILIANOS REGISTRADAS INTERAGINDO COM MORADORES LOCAIS. (A) MORADORA ALIMENTANDO COM CARNE DE GALINHA UM INDIVÍDUO DE <i>C. LATIROSTRIS</i> ; (B) CRIANÇA INTERAGINDO COM UM INDIVÍDUO DE <i>C. LATIROSTRIS</i> ; (C) INDIVÍDUO DE <i>C. LATIROSTRIS</i> SE ALIMENTANDO DE RESTOS DE CARNE OFERECIDO POR MORADORA .....	223
<b>FIGURA 105.</b> ESPÉCIES DE CROCODILIANOS REGISTRADAS INTERAGINDO COM LIXO DEPOSITADO NOS BANHADOS. (A) INDIVÍDUO DE <i>C. LATIROSTRIS</i> PRÓXIMO A UMA GARRAFA PET; (B) INDIVÍDUO DE <i>C. LATIROSTRIS</i> PRÓXIMO A SACOS PLÁSTICOS .....	224
<b>FIGURA 106.</b> REGISTROS DE ESPÉCIES DO GBIF SELECIONADOS (CÍRCULOS).....	231
<b>FIGURA 107.</b> VISÃO PARCIAL DE UM PEQUENO FRAGMENTO FLORESTAL LOCALIZADO A 250M DO MAR (T2) (ESQ.) E INSTALAÇÃO DE ARMADILHA CDC E VSR NO TRANSECTO 2 (DIR.).....	232
<b>FIGURA 108.</b> ARMADILHA ATRATIVA DO TIPO VAN SOMEREN-RYDON COM ISCA DE BANANA FERMENTADA PARA CAPTURA DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (ESQ.) E ARMADILHA LUMINOSA DO TIPO CDC INSTALADA EM CAMPO PARA CAPTURA DE INSETOS VETORES DA FAMÍLIA CULICIDAE E PSYCHODIDAE (DIR.).....	234
<b>FIGURA 109.</b> ARMAZENAMENTO DOS ESPÉCIMES COLETADOS COM INFORMAÇÕES SOBRE TRANSECTOS, ARMADILHAS E DATA (ESQ.) COLETADAS NA SEGUNDA CAMPANHA E TRIAGEM DE MOSQUITOS ( <i>COQUILLETIDIA SHANNONI</i> ) COLETADOS NA PRIMEIRA CAMPANHA (DIR.) .....	235
<b>FIGURA 110.</b> <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i> , ESPÉCIES VETORES DE DOENÇAS PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. DADOS CONFIRMADOS ATRAVÉS DE ESTUDOS REALIZADOS NA REGIÃO.....	238
<b>FIGURA 111.</b> CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES PARA AS DUAS CAMPANHAS REALIZADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG.....	241
<b>FIGURA 112.</b> INTERSEÇÕES ENTRE OS TRANSECTOS DA ÁREA DE ESTUDO LOCAL DO PROJETO. AS BARRAS HORIZONTAIS REPRESENTAM A RIQUEZA AMOSTRADA EM CADA TRANSECTO E AS BARRAS VERTICAIS REPRESENTAM A RIQUEZA DE ESPÉCIES ORDENADAS DE FORMA DECRESCENTE POR ESTRUTURA DE INTERSEÇÃO. ....	242
<b>FIGURA 113.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (NYMPHALIDAE) E MOSQUITOS VETORES (CULICIDAE) COMPARADOS ENTRE AS DUAS CAMPANHAS REALIZADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	243
<b>FIGURA 114.</b> ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (NYMPHALIDAE) E MOSQUITOS VETORES (CULICIDAE) COMPARADOS ENTRE AS DUAS CAMPANHAS REALIZADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG. ....	243
<b>FIGURA 115.</b> DIAGRAMA DE VENN DEMONSTRANDO O COMPARATIVO NA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (NYMPHALIDAE) E MOSQUITOS VETORES (CULICIDAE) ENTRE DUAS CAMPANHAS.....	244
<b>FIGURA 116.</b> LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS. A) AMOSTRAGEM LITORÂNEA DE BUSCA ATIVA PARA MALACOFAUNA E	

CARCINOFAUNA E REDE DE ARRASTO DE FUNDO B) DETALHAMENTO DA ÁREA DE ARRASTO DE FUNDO.....	251
<b>FIGURA 117.</b> PONTOS DE COLETA PARA FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON E ZOOBENTOS.....	253
<b>FIGURA 118.</b> DIVERSIDADE DE PAISAGENS NA REGIÃO LITORAL DE PITIMBU (ADA E AID). A) FAIXA DE AREIA EM MARÉ BAIXA. B) DETALHE DE MACROALGAS PRESENTES AO LONGO DE TODA A COSTA, TRAZIDAS PELA FORÇA DA MARÉ EM RESSACA. C) ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES LOCAIS. D) PEDREGULHOS E ÁREAS CONSTRUÍDAS À BEIRA-MAR. ....	254
<b>FIGURA 119.</b> ETAPAS DE COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE PLÂNCTON. A) REDES PLANCTÔNICAS SUBMERSAS PARA COLETA DE ORGANISMOS. B) REDES PLANCTÔNICAS ARMADAS PARA ARRASTO, VISÍVEIS NA SUPERFÍCIE DO OCEANO C) PROCEDIMENTO DE ANÁLISE (CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO) EM MICROSCÓPIO ÓPTICO. D) ORGANISMOS RETIDOS EM COPO DE SEPARAÇÃO. E) FRASCO COM ORGANISMOS ZOOPLANCTÔNICOS APÓS CONCENTRAÇÃO. NOTA-SE NO FUNDO DO FRASCO A SEDIMENTAÇÃO DOS ORGANISMOS, CORADOS EM ROSA DE BENGALA. ....	257
<b>FIGURA 120.</b> ETAPAS DE COLETA DE ZOOBENTOS. A) DRAGA TIPO PEGADOR PRONTA PARA LANÇAMENTO. B) RETIRADA DO SEDIMENTO RETIDO NA DRAGA APÓS LANÇAMENTO. ....	258
<b>FIGURA 121.</b> ETAPAS DE IDENTIFICAÇÃO DE ZOOBENTOS. A) RECIPIENTES PLÁSTICOS PARA ARMAZENAMENTO DO SEDIMENTO COLETADO. B) ORGANISMOS SEPARADOS POR PONTO, APÓS TRIAGEM. C) PROCESSO DE TRIAGEM EM ESTEREOMICROSCÓPIO.....	258
<b>FIGURA 122.</b> PROCEDIMENTO DE ARRASTO DE FUNDO. A) REDE SE ARMANDO ANTES DE SUBMERGIR. B) DETALHE DA REDE DE CAPTURA UTILIZADA. C) SEPARAÇÃO DOS ORGANISMOS DE INTERESSE APÓS REALIZADO O ARRASTO DE FUNDO – CAMPANHA DE CHEIA. D) SEPARAÇÃO DOS ORGANISMOS DE INTERESSE APÓS REALIZADO O ARRASTO DE FUNDO – CAMPANHA DE SECA. ....	260
<b>FIGURA 123.</b> ESPÉCIMES FITOPLANCTÔNICOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS RETIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) EUGLENA SP. B) CHAETOCEROS SP. C) ASTERIONELLOPSIS SP. D) MICROCYSTIS SP. E) ODONTELLA SP. F) LICMOPHORA SP.....	268
ELABORAÇÃO: HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS. ....	268
<b>FIGURA 124.</b> ESPÉCIMES FITOPLANCTÔNICOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS RETIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) EUDORINA SP. B) NAVICULA SP. C) BACILLARIA SP. D) GUINARDIA SP. E) CERATIUM SP. F) DINOPHYSIS SP. ....	269
<b>FIGURA 125.</b> ESPÉCIMES FITOPLANCTÔNICOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS RETIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) GRAMMATOPHORA SP. B) PARALIA SP. C) THALASSIONEMA SP. D) AMPHORA SP. E) MELOSIRA SP. F) PLEUROSIGMA SP. ....	270
<b>FIGURA 126.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA.....	271
<b>FIGURA 127.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA. ....	272
<b>FIGURA 128.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,88) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE FITOPLÂNCTON - PERÍODO DE CHEIA. ....	277
<b>FIGURA 129.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,95) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE FITOPLÂNCTON - PERÍODO DE SECA.....	278
<b>FIGURA 130.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE	

PARA FITOPLÂNCTON - PERÍODO DE CHEIA. ....	279
<b>FIGURA 131.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE PARA FITOPLÂNCTON - PERÍODO DE SECA.....	280
<b>FIGURA 132.</b> ESPÉCIMES ZOOPLANCTÔNICOS LARVAIS/JOVENS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS TIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) LARVA VÉLIGER (GASTROPODA) B) LARVA D (BIVALVIA) C) NÁUPLIO (CALANOIDA) D) NÁUPLIO (CIRRIPIEDIA) E) LARVA (POLYCHAETA) F) ZOEIA (CRUSTACEA).....	284
<b>FIGURA 133.</b> ESPÉCIMES ZOOPLANCTÔNICOS ADULTOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS TIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) THERMOCYCLOPS SP. B) ONCAEA SP. C) PARACALANUS SP. D) PARVOCALANUS SP. E) TEMORA TURBINATA F) EUTERPINA ACUTIFRONS.....	285
<b>FIGURA 134.</b> ESPÉCIMES ZOOPLANCTÔNICOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS TIRADAS EM MICROSCÓPIO ÓTICO, AUMENTO 10X E 40X). A) LARVA (CRUSTACEA). B) LARVA MYSIS C) CENTROPAGES SP. D) MACROSETELLA SP. E) CORYCAEUS SP. F) FLACCISAGITTA ENFLATA. ....	286
<b>FIGURA 135.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA.....	287
<b>FIGURA 136.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA.....	288
<b>FIGURA 137.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,84) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE ZOOPLÂNCTON - PERÍODO DE CHEIA. ....	294
<b>FIGURA 138.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,65) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE ZOOPLÂNCTON - PERÍODO DE SECA.....	295
<b>FIGURA 139.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE PARA ZOOPLÂNCTON - PERÍODO DE CHEIA. ....	296
<b>FIGURA 140.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE PARA ZOOPLÂNCTON - PERÍODO DE SECA.....	297
<b>FIGURA 141.</b> ESPÉCIMES ZOOBENTÔNICOS AMOSTRADOS NA COLETA (FOTOS TIRADAS EM ESTEREOMICROSCÓPIO). A) OLIVELLA FLORALIA B) BITTIOLUM VARIUM C) EULITHIDIUM AFFINE D) CAECUM BRASICUM E) TURBONILLA PENISTONI F) ALABA INCERTA.....	308
<b>FIGURA 142.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE CHEIA.....	309
<b>FIGURA 143.</b> PORCENTAGEM DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA PARA OS TAXA AMOSTRADOS – PERÍODO DE SECA.....	310
<b>FIGURA 144.</b> ESPÉCIMES DE POLYCHAETA AMOSTRADAS DURANTE AS CAMPANHAS (FOTOS TIRADAS EM ESTEREOMICROSCÓPIO), A) PHYLLODOCE SP. B) GLYCERA SP3. COM O PROSTÔMIO APARENTE C) GLYCERA SP3. D) COSSURA SP. E) NEREIDIDAE SP1. F) OWENIA SP.....	315
<b>FIGURA 145.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,92) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE ZOOBENTOS - PERÍODO DE CHEIA. ....	316
<b>FIGURA 146.</b> CLUSTER DE SIMILARIDADE (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO = 0,81) ENTRE OS PONTOS DE COLETA DE ZOOBENTOS - PERÍODO DE SECA.....	317
<b>FIGURA 147.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE PARA ZOOBENTOS - PERÍODO DE CHEIA. ....	318

<b>FIGURA 148.</b> CURVA DE RAREFAÇÃO (1000 ALEATORIZAÇÕES), COM INTERVALOS DE CONFIANÇA E ESTIMADORES DE DIVERSIDADE PARA ZOOBENTOS - PERÍODO DE SECA.....	319
<b>FIGURA 149.</b> ESPÉCIMES DE CARCINOFAUNA COLETADOS AMOSTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS. A) PANULIRUS LAEVICAUDA B) UCIDES CORDATUS (AMBAS CATEGORIZADAS COMO NT – QUASE AMEAÇADAS); C) GONIOPSIS CRUENTATA D) CALAPPA OCELLATA.....	324
<b>FIGURA 150.</b> ESPÉCIMES DE CARCINOFAUNA AMOSTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS. A) <i>PENAEUS SUBTILIS</i> B) <i>XIPHOPENAEUS KROYERI</i> C) <i>CALLINECTES ORNATUS</i> D) <i>ARENAEUS CRIBRARIUS</i> .....	324
<b>FIGURA 151.</b> ESPÉCIMES DE CARCINOFAUNA E MALACOFAUNA AMOSTRADOS DURANTE AS CAMPANHAS. A) <i>LITTORARIA FLAVA</i> B) <i>LOLLIGUNCOLA BREVIS</i> C) <i>OCYPODE QUADRATA</i> D) <i>SPEZIORCHESTIA TUCURAUNA</i> . (FOTO TIRADA COM ESTEREOMICROSCÓPIO).....	325
<b>FIGURA 152.</b> ESPÉCIMES DE BIVALVES (MALACOFAUNA) COLETADOS AO LONGO DA ORLA DE PITIMBU. A) <i>TIVELA MACTROIDES</i> B) <i>DALLOCARDIA MURICATA</i> C) <i>ANADARA NOTABILIS</i> D) <i>EURYTELLINA LINEATA</i> E) <i>ANOMALOCARDIA FLEXUOSA</i> F) <i>CRASSOSTREA SP.</i> .....	328
<b>FIGURA 153.</b> FIGURA 1. MAPA MOSTRANDO AS QUATRO REGIÕES GEOGRÁFICAS ONDE SE ENCONTRAM RECIFES DE CORAL OU COMUNIDADES CORALÍNEAS NO BRASIL.....	334
<b>FIGURA 154.</b> MAPA DOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU-PB.....	337
<b>FIGURA 155.</b> MAPA DA DISPOSIÇÃO PREVISTA DOS 10 PONTOS AMOSTRAIS. PARA FACILITAR A LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS, AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA (AID 1 E AID 2) E OS DUTOS (ADA 1 E ADA 2) ESTÃO DISPOSTOS NOS MAPAS. ....	338
<b>FIGURA 156.</b> EXEMPLO DA DISPOSIÇÃO DA TRENA QUE DEMARCA CADA TRANSECTO DE 20 M DURANTE A REALIZAÇÃO DO CENSO SUBAQUÁTICO. A FIGURA É UM FRAME DE VÍDEO GEORREFERENCIADO, ONDE TAMBÉM É POSSÍVEL OBSERVAR O EQUIPAMENTO UTILIZADO COMO SUPORTE PARA A CÂMERA GOPRO UTILIZADA NESTE MÉTODO. NA FIGURA EXEMPLIFICA-SE O SÍTIO N05.....	341
<b>FIGURA 157.</b> EXEMPLOS DE FOTO QUADRATS (ESQUERDA) E FRAMES DE VÍDEO TRANSECTOS GEORREFERENCIADOS (DIREITA) REALIZADOS DURANTE ATIVIDADE DE CAMPO NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU.....	341
<b>FIGURA 158.</b> MAPA MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E RECIFES QUE PUDEAM SER IDENTIFICADOS A PARTIR DA CARTA NÁUTICA DE MELHOR RESOLUÇÃO DA REGIÃO (CN CABEDELO A MACEIÓ N° 22200). ....	342
<b>FIGURA 159.</b> FOTOS DA CONDIÇÃO DO MAR ENCONTRADA NOS DIAS 25 E 26 DE JUNHO DE 2021 NA REGIÃO COSTEIRA DE PITIMBU. A FOTO A ESQUERDA MOSTRA AS CONDIÇÕES SUPERFICIAIS DE VENTO E TURBIDEZ; A FOTO A ESQUERDA TIRADA EMBAIXO D'ÁGUA MOSTRA A BAIXÍSSIMA VISIBILIDADE ENCONTRADA, NÃO SENDO POSSÍVEL DETECTAR NEM A COMPOSIÇÃO BENTÔNICA DO SÍTIO. ....	344
<b>FIGURA 160.</b> MAPA FINAL DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU-PB, DURANTE AS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM REALIZADAS EM JUNHO E SETEMBRO DE 2021.....	347
<b>FIGURA 161.</b> ALGUNS EXEMPLOS DAS ESPÉCIES DE PEIXES ENDÊMICAS E/OU AMEAÇADAS REGISTRADAS DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU: (A) <i>SCARUS TRISPINOSUS</i> ; (B) <i>SCARUS TRISPINOSUS</i> (AZUL À ESQUERDA), <i>SCARUS ZELINDAE</i> (MEIO) E <i>SPARISOMA AXILLARE</i> (SUPERIOR); (C) <i>ELACATINUS FIGARO</i> ; (D) <i>LUTJANUS ANALIS</i> ; (E) <i>OCYURUS CHRYSURUS</i> ; (F) <i>LUTJANUS JOCU</i> . ....	351

<b>FIGURA 162.</b> ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES REGISTRADAS NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU-PB, DURANTE A CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DO PERÍODO CHUVOSO EM JUNHO DE 2021.....	352
<b>FIGURA 163.</b> ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES REGISTRADAS NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU-PB, DURANTE A CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DO PERÍODO SECO EM SETEMBRO DE 2021. ....	354
<b>FIGURA 164.</b> ALGUNS EXEMPLOS DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES E/OU MAIS FREQUENTES REGISTRADAS DURANTE OS LEVANTAMENTOS REALIZADOS NO PERÍODO SECO NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU: (A) HAEMULON AUROLINEATUM; (B) STEGASTES VARIABILIS; (C) ACHANTHURUS CHIRURGUS; (D) STEGASTES FUSCUS; (E) HALICHOERES POYEI; (F) ABUDEDFUX SAXATILIS; (G) PEMIPHERIS SCHOMBURGKI; (H) HAEMULON PLUMIERI (NADADEIRA CAUDAL AMARELA) E HAEMULON PARRA (NADADEIRA CAUDAL PRETA). ....	357
<b>FIGURA 165.</b> MOSAICO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE COBERTURA ENCONTRADOS NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU, SENDO: A) AREIA; B) CASCALHO COM MACROALGAS; C) MACROALGAS; D) PALTHOA CARIBAEORUM; E) RECIFE COBERTO COM ALGA FILAMENTOSA; F) RECIFE COBERTO COM MACROALGAS; G) RECIFE FRAGMENTADO; H) RECIFE HETEROGÊNICO; E I) ROCHA. ....	359
<b>FIGURA 166.</b> COBERTURA PERCENTUAL MÉDIA DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE SUBSTRATO NOS SÍTIOS AMOSTRADOS EM PITIMBU, NAS ÁREAS NORTE E SUL DURANTE AS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM EM JUNHO E SETEMBRO DE 2021.....	360
<b>FIGURA 167.</b> COBERTURA PERCENTUAL MÉDIA DAS DIFERENTES CATEGORIAS DE SUBSTRATO NOS SÍTIOS AMOSTRADOS EM PITIMBU, DURANTE AS CAMPANHAS DA ESTAÇÃO CHUVOSA (JUNHO DE 2021) E SECA (SETEMBRO DE 2021). ....	361
<b>FIGURA 168.</b> COBERTURA PERCENTUAL MÉDIA DE CORAL DURO NOS SÍTIOS AMOSTRADOS EM PITIMBU, DURANTE A CAMPANHA DA ESTAÇÃO CHUVOSA EM JUNHO DE 2021 E DA ESTAÇÃO SECA EM SETEMBRO DE 2021. ....	362
<b>FIGURA 169.</b> NÚMERO DE COLÔNIAS DE CORAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS A PARTIR DA ANÁLISE DOS VÍDEOS GEORREFERENCIADOS NOS SÍTIOS AMOSTRADOS EM PITIMBU, DURANTE A CAMPANHA DA ESTAÇÃO CHUVOSA EM JUNHO DE 2021. ....	363
<b>FIGURA 170.</b> NÚMERO DE COLÔNIAS DE CORAL DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS A PARTIR DA ANÁLISE DOS VÍDEOS GEORREFERENCIADOS NOS SÍTIOS AMOSTRADOS EM PITIMBU, DURANTE A CAMPANHA DA ESTAÇÃO SECA EM SETEMBRO DE 2021. ....	364
<b>FIGURA 171.</b> COLÔNIAS DE CORAIS REGISTRADA DURANTE ATIVIDADE DE LEVANTAMENTO DE CAMPO NO SÍTIO N05, SENDO: CORAL DA ESPÉCIE MONTASTRAEA CAVERNOSA DE GRANDE DIÂMETRO (MAIOR QUE 50 CM) (A ESQUERDA), E CORAL DA ESPÉCIE MUSSISMILIA HARTTII, ENDÊMICA DO BRASIL QUE TEM CLASSIFICAÇÃO DE EXTINÇÃO “AMEAÇADA” (EN) (A DIREITA). ....	365
<b>FIGURA 172.</b> MAPA DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS.....	367
<b>FIGURA 173.</b> EXEMPLOS DOS INVERTEBRADOS INDICADORES ENCONTRADOS NOS RECIFES COSTEIROS DE PITIMBU DURANTE LEVANTAMENTO DE CAMPO EM JUNHO DE 2021: (A) LAGOSTA (PANULIRUS SP.); (B) CARANGUEJO (FAMÍLIA PORTUNIDAE); (C) MICROMELO UNDATUS E (D) ECHINOMETRA LUCUNTER. ....	368
<b>FIGURA 174.</b> COMPOSIÇÃO UTILIZANDO IMAGEM LANDSAT-8 DE 15/11/2016 MOSTRANDO CONJUNTO DE FEIÇÕES INDICATIVAS DE LAJE RECIFAL (RETÂNGULO PONTILHADO). O POLÍGONO DE INFLUÊNCIA ADA/ADI E LOCALIZAÇÃO DA MONOBÓIA ESTÃO DISPONIBILIZADOS NA FIGURA PARA FACILITAR VISUALIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO. ....	369



<b>FIGURA 175.</b> EXEMPLOS DE ÁREAS COM FEIÇÕES SIMILARES AS REGISTRADAS NA CENA LANDSAT-8, COM FOCO EM REGIÕES IDENTIFICADAS POSITIVAMENTE COMO RECIFES MESOFÓTICOS OU FORMAÇÕES RECIFAIS NA COSTA PARAIBANA. EM AMARELO ESTÃO EVIDENCIADOS PONTOS DE ESTUDO REFERENCIADOS NA PESQUISA DE SILVA ET AL. (2021) E EM VERDE, PONTOS DE ESTUDO DE MORAIS E SANTOS (2018). .....	370
<b>FIGURA 176.</b> DESENHO AMOSTRAL ESQUEMÁTICO PARA AMOSTRAGEM DE AVES MARINHAS E MAMÍFEROS MARINHOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. A LINHA EM VERMELHO REPRESENTA A INFRAESTRUTURA FÍSICA DO EMPREENDIMENTO. AS LINHAS NAS DEMAIS CORES (LARANJA, AMARELO, VERDE E BRANCO) REPRESENTAM AS TRANSECÇÕES LINEARES A SEREM PERCORRIDAS PARA AMOSTRAGEM.....	379
<b>FIGURA 177.</b> EMBARCAÇÃO UTILIZADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS.....	379
<b>FIGURA 178.</b> EQUIPE REALIZANDO BUSCA VISUAL DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHA COM AUXÍLIO DE BINÓCULOS.....	381
<b>FIGURA 179.</b> PESQUISADORA REALIZANDO BUSCA VISUAL A OLHO NU, DURANTE CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. ....	382
<b>FIGURA 180.</b> TRANSECTOS PERCORRIDOS NA PRIMEIRA CAMPANHA. CADA TRANSECTO (EM AMARELO, BRANCO, VERDE, LARANJA E CINZA ESCURO) CORRESPONDE A UM DIA DE AMOSTRAGEM. DESTAQUE PARA A ESTRUTURA FÍSICA DO EMPREENDIMENTO (EM VERMELHO). A ESCALA CORRESPONDE A 2KM. ....	388
<b>FIGURA 181.</b> TRANSECTOS PERCORRIDOS NA SEGUNDA CAMPANHA. CADA TRANSECTO (EM AZUL, LARANJA, AMARELO, VERDE E ROXO) CORRESPONDE A UM DIA DE AMOSTRAGEM. DESTAQUE PARA A ESTRUTURA FÍSICA DO EMPREENDIMENTO (EM VERMELHO). A ESCALA CORRESPONDE A 2KM.....	389
<b>FIGURA 182.</b> MAPA COM A PRECIPITAÇÃO ACUMULADA NO PERÍODO REFERENTE À PRIMEIRA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. NA REGIÃO DE PITIMBU, A PRECIPITAÇÃO FOI CONSIDERAVELMENTE ALTA (EM AZUL). O VOLUME DE CHUVA ACUMULADO FOI DE CERCA DE 70MM EM UM PERÍODO DE 5 DIAS. ....	390
<b>FIGURA 183.</b> MAPA COM AS CONDIÇÕES DE VELOCIDADE DO VENTO NO PERÍODO REFERENTE À PRIMEIRA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. NA REGIÃO DE PITIMBU, A VELOCIDADE DO VENTO OSCILOU DE CERCA DE 25KM/H (VERDE CLARO) ATÉ CERCA DE 50KM/H (TONS DE AMARELO). ....	391
<b>FIGURA 184.</b> MAPA COM AS CONDIÇÕES DE VELOCIDADE DE TAMANHO DA ONDULAÇÃO NO PERÍODO REFERENTE À PRIMEIRA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. NA REGIÃO DE PITIMBU, A ALTURA DA ONDULAÇÃO VARIOU DE 1,5M-2M (AZUL ESCURO) ATÉ CERCA DE 3M (ROXO) ATÉ CERCA DE 50KM/H (TONS DE AMARELO). ....	392
<b>FIGURA 185.</b> ALERTA DE MAU TEMPO PARA A REGIÃO (CORRESPONDENTE NO MAPA À ÁREA F - ÁREA FOXTROT) EMITIDO PELA MARINHA DO BRASIL PARA O PERÍODO DE 05/08/2021 ATÉ 09/08/2021.....	393
<b>FIGURA 186.</b> REGISTRO DAS CONDIÇÕES DESFAVORÁVEIS PARA NAVEGAÇÃO E PARA DETECÇÃO DE ANIMAIS DURANTE A PRIMEIRA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHA, REALIZADA NA ESTAÇÃO CHUVOSA. ....	395
<b>FIGURA 187.</b> MAPA COM AS CONDIÇÕES DE VELOCIDADE DO VENTO NO PERÍODO REFERENTE À SEGUNDA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DE AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. NA REGIÃO DE PITIMBU, A VELOCIDADE DO VENTO OSCILOU DE CERCA DE 17KM/H (VERDE ESCURO) ATÉ CERCA DE 23KM/H (VERDE CLARO).....	396
<b>FIGURA 188.</b> MAPA COM AS CONDIÇÕES DE ONDULAÇÃO NO PERÍODO REFERENTE À SEGUNDA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM DE	

---

AVIFAUNA E MASTOFAUNA MARINHAS. NA REGIÃO DE PITIMBU, A ONDULAÇÃO OSCILOU DE CERCA DE 1,6 A 1,8M. ....	397
<b>FIGURA 189.</b> ESPÉCIES DE AVES MARINHAS REGISTRADAS DURANTE O LEVANTAMENTO NA REGIÃO. A. TRINTA-RÉIS-BOREAL (STERNA HIRUNDO); B. CAGARRA-GRANDE (CALONECTRIS BOREALIS); C. TRINTA-RÉIS-DE-BANDO (THALASSEUS ACUFLAVIDUS); D. FRAGATA FÊMEA (FREGATA MAGNIFICENS); E. PARDELA-SOMBRIA (PUFFINUS PUFFINUS).....	399
<b>FIGURA 190.</b> LOCALIZAÇÃO DAS AVISTAGENS DE SOTALIA GUIANENSIS (EM AMARELO) E DE UM GRUPO IDENTIFICADO COMO DELPHINIDAE (EM VERDE) REGISTRADOS DURANTE A PRIMEIRA CAMPANA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO LEVANTAMENTO, CORRESPONDENTE À ÁREA FÍSICA DO EMPREENDIMENTO (EM VERMELHO) E À AID (ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA, EM AZUL). .....	411
<b>FIGURA 191.</b> LOCALIZAÇÃO DAS AVISTAGENS DE SOTALIA GUIANENSIS (EM LARANJA) REGISTRADOS DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO LEVANTAMENTO, CORRESPONDENTE À ÁREA FÍSICA DO EMPREENDIMENTO. ..	412
<b>FIGURA 192.</b> INDIVÍDUOS DE SOTALIA GUIANENSIS BASTANTE COESOS EM EVENTO DE FORRAGEIO, REGISTRADOS NO DIA 05/08/2021.....	413
<b>FIGURA 193.</b> FÊMEA E FILHOTE DE SOTALIA GUIANENSIS REGISTRADOS NO DIA 05/08/2021, DURANTE A PRIMEIRA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE MASTOFAUNA MARINHA. ....	414
<b>FIGURA 194.</b> INDIVÍDUOS DE SOTALIA GUIANENSIS REALIZANDO MOVIMENTOS SINCRONIZADOS DURANTE EVENTO DE FORRAGEIO REGISTRADO NO DIA 06/08/2021. ....	415
<b>FIGURA 195.</b> INDIVÍDUO DE SOTALIA GUIANENSIS SALTANDO, REGISTRADO NO DIA 09/08/2021, DURANTE A PRIMEIRA CAMPANHA DE LEVANTAMENTO DE MASTOFAUNA MARINHA. ....	416
<b>FIGURA 196.</b> INDIVÍDUOS DE SOTALIA GUIANENSIS FORRAGEANDO, REGISTRADOS NO DIA 09/08/2021.....	417
<b>FIGURA 197.</b> INDIVÍDUOS DE SOTALIA GUIANENSIS FORRAGEANDO, REGISTRADOS NO DIA 09/08/2021.....	418
<b>FIGURA 198.</b> INDIVÍDUOS DE SOTALIA GUIANENSIS BASTANTE COESOS E SOCIALIZANDO, REGISTRADOS NO DIA 09/08/2021. .	419
<b>FIGURA 199.</b> FILHOTE DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> SALTANDO, REGISTRADO NO DIA 09/08/2021. ....	420
<b>FIGURA 200.</b> GRUPO DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESO E COM INDIVÍDUOS JOVENS, REGISTRADO NO DIA 03/10/2021. .....	421
<b>FIGURA 201.</b> GRUPO DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESO E COM INDIVÍDUOS JOVENS EM COMPORTAMENTO DE DESLOCAMENTO E FORRAGEIO, REGISTRADO NO DIA 03/10/2021. ....	422
<b>FIGURA 202.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> FORRAGEANDO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	423
<b>FIGURA 203.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	424
<b>FIGURA 204.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE FORRAGEAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	425
<b>FIGURA 205.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE SOCIALIZAÇÃO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	426
<b>FIGURA 206.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	427
<b>FIGURA 207.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, COM DESTAQUE PARA PRESENÇA	

DE JUVENIS.....	428
<b>FIGURA 208.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	429
<b>FIGURA 209.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	430
<b>FIGURA 210.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> BASTANTE COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021.....	431
<b>FIGURA 211.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, COM DESTAQUE PARA UM INDIVÍDUO COM A DORSAL BASTANTE MARCADA. ....	432
<b>FIGURA 212.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, COM DESTAQUE PARA UM INDIVÍDUO COM A DORSAL BASTANTE MARCADA. ....	433
<b>FIGURA 213.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021...434	
<b>FIGURA 214.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, REGISTRADOS NO DIA 06/10/2021...435	
<b>FIGURA 215.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, COM DESTAQUE PARA FORMAÇÃO DE DOIS SUBGRUPOS.....	436
<b>FIGURA 216.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO, COM DESTAQUE PARA PRESENÇA DE JUVENIS.....	437
<b>FIGURA 217.</b> EXPOSIÇÃO DE CAUDA DURANTE MERGULHO DE INDIVÍDUO DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> , REGISTRADO NO DIA 06/10/2021.....	438
<b>FIGURA 218.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO E FORRAGEAMENTO, COM DESTAQUE PARA FORMAÇÃO DE TRÊS SUBGRUPOS. ....	439
<b>FIGURA 219.</b> INDIVÍDUOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i> COESOS DURANTE DESLOCAMENTO E FORRAGEAMENTO, COM DESTAQUE PARA PRESENÇA DE JUVENIS.....	440
<b>FIGURA 220.</b> ENTREVISTA COM MORADORES DA COMUNIDADE ACERCA DE SEUS CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES SOBRE MAMÍFEROS MARINHOS. ....	441
<b>FIGURA 221.</b> EMBARCAÇÃO ADAPTADA E REDES UTILIZADAS PARA PESCA DE ARRASTO NA REGIÃO. ....	447
<b>FIGURA 222.</b> MAPA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM EVIDENCIADO OS PONTOS DE COLETA PARA ARRASTOS DE FUNDO, BRUV'S, LINHA DE MÃO, CENSOS VISUAIS, ARRASTOS DE PRAIA E PESCA AMADORA. ....	456
<b>FIGURA 223.</b> PESQUISADOR REALIZANDO CENSO VISUAL NOS RECIFES COSTEIROS. ....	459
<b>FIGURA 224.</b> EMBARCAÇÃO UTILIZADA, ACIMA, E MÉTODO DE COLETA (REDE DE ARRASTO COM PORTAS), ABAIXO, UTILIZADOS PARA A CAPTURA DOS PEIXES.....	460
<b>FIGURA 225.</b> BRUV UTILIZADO NAS AMOSTRAGENS (ESQ.), E FRAME RETIRADO DE VÍDEO (DIR.), EXEMPLIFICANDO A EXEMPLARES DE RÊMORA (ECHENEIS NAUCRATES) REGISTRADOS. ....	461
<b>FIGURA 226.</b> ACOMPANHAMENTO OCASIONAL DE PESCARIAS REALIZADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA. FOTOS SUPERIORES ARRASTO DE PRAIA E INFERIORES, PESCA AMADORA, EXEMPLIFICANDO AS CAPTURAS REGISTRADAS. ....	463
<b>FIGURA 227.</b> ENTREVISTAS REALIZADAS COM PESCADORES ARTESANAIS NO MUNICÍPIO DE PITIMBU-PB. ....	464

---

<b>FIGURA 228.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA REGISTRADAS ATRAVÉS DE CONSULTAS EM DADOS SECUNDÁRIOS. ....	477
<b>FIGURA 229.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA. ....	483
<b>FIGURA 230.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA (CONTINUAÇÃO). ....	484
<b>FIGURA 231.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA (CONTINUAÇÃO). ....	485
<b>FIGURA 232.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA (CONTINUAÇÃO). ....	486
<b>FIGURA 233.</b> ESPÉCIES REGISTRADAS DURANTE AS AMOSTRAGENS NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA (CONTINUAÇÃO). ....	487
<b>FIGURA 234.</b> EVIDÊNCIA DE BAIXA VISIBILIDADE NO ARCO RECIFAL COSTEIRO DURANTE A ESTAÇÃO CHUVOSA, QUE FOI ESTIMADA EM 30 CM. A ÂNCORA DO BARCO MÉDIA 60 CM, NESSA IMAGEM NÃO É POSSÍVEL VISUALIZAR METADE DA ÂNCORA. ....	488
<b>FIGURA 235.</b> RIQUEZA DE ESPÉCIES POR PONTO AMOSTRAL COLETADAS DURANTE A CAMPANHA DE SECA. ....	489
<b>FIGURA 236.</b> NÚMERO DE EXEMPLARES DE PEIXES POR PONTO AMOSTRAL COLETADOS DURANTE A CAMPANHA DE ESTAÇÃO CHUVOSA. ....	489
<b>FIGURA 237.</b> PORCENTAGEM DE CITAÇÕES DE TIPOS DE ARTES DE PESCA UTILIZADAS POR PESCADORES NA REGIÃO DE PITIMBÚ. ....	495
<b>FIGURA 238.</b> NÚMERO DE CITAÇÕES DE ESPÉCIE COM BASE NAS ENTREVISTAS COM PESCADORES NA REGIÃO DE PITIMBÚ. ....	496
<b>FIGURA 239.</b> NÚMERO DE ESPÉCIES POR NÍVEL DE CATEGORIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO COM BASE NA LISTA VERMELHA NACIONAL. ....	498

## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>2. MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>30</b>
2.1 FLORA .....	30
2.1.1 <i>Introdução</i> .....	30
2.1.2 <i>Procedimentos metodológicos</i> .....	30
2.1.2.1 Método de caminharmento .....	32
2.1.2.2 Método de Amostragem de Parcelas Fixas .....	34
2.1.2.3 Dados dendrométricos e fitossociológicos .....	36
2.1.3 <i>Classificação fitogeográfica (IBGE, 2012)</i> .....	38
2.1.3.1 Floresta Ombrófila Densa .....	40
2.1.3.1.1 Floresta ombrófila densa de terras baixas .....	40
2.1.3.2 Formações Pioneiras .....	41
2.1.3.2.1 Vegetação com influência marinha (restingas) .....	42
2.1.3.2.1.1 Vegetação com influência marinha (restinga) arbórea .....	42
2.1.3.2.1.2 Vegetação com influência marinha (restinga) arbustiva .....	42
2.1.3.2.1.3 Vegetação com influência marinha (restinga) herbácea .....	43
2.1.3.2.2 Vegetação com influência fluviomarina (manguezais) .....	43
2.1.3.3 Tensão Ecológica – Savana / Floresta Estacional Semidecidual .....	44
2.1.3.3.1 Savana (cerrado) .....	44
2.1.3.3.2 Floresta estacional semidecidual .....	45
2.1.3.3.3 Vegetação de tabuleiros .....	46
2.1.3.4 Conclusões acerca da fitogeografia .....	47
2.1.4 <i>Caracterização das vegetações componentes da Área de Influência Direta (AID)</i> .....	47
2.1.4.1 Áreas degradadas .....	48
2.1.4.2 Áreas florestadas .....	49
2.1.4.3 Vegetações litorâneas .....	50
2.1.5 <i>Classificação da vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA)</i> .....	56
2.1.5.1 Classificação das fitofisionomias atuais .....	56
2.1.5.2 Caracterização das fitofisionomias atuais .....	59
2.1.5.2.1 Vegetação antropizada .....	59
2.1.5.2.1.1 Vegetação antropizada - área de cultivo .....	59
2.1.5.2.1.2 Vegetação antropizada com coqueiros .....	60
2.1.5.2.1.3 Áreas urbanizadas com edificações .....	61
2.1.5.2.2 Vegetação paludosa com espécies nativas e exóticas .....	62
2.1.5.2.3 Restinga herbácea .....	63
2.1.5.2.4 Restinga arbórea .....	65

2.1.6	<i>Lista florística</i> .....	70
2.1.7	<i>Espécies ameaçadas e de alto valor ecológico</i> .....	80
2.1.8	<i>Inventário Florístico-Florestal</i> .....	80
2.1.8.1	Inventário Florestal por parcelas fixas .....	80
2.1.8.2	Suficiência amostral .....	81
2.1.8.3	Fitossociologia .....	83
2.1.8.3.1	Frequência (absoluta e relativa) .....	83
2.1.8.3.2	Densidade absoluta e relativa .....	84
2.1.8.3.3	Dominância absoluta e relativa .....	85
2.1.8.3.4	Valor de cobertura absoluto e relativo .....	86
2.1.8.3.5	Valor de importância .....	87
2.1.8.3.6	Conclusões acerca da fitossociologia .....	88
2.1.8.4	Dendrometria .....	91
2.1.8.5	Avaliação do estágio sucessional .....	92
2.1.8.6	Conclusões acerca do Inventário Florístico-Florestal .....	93
2.1.9	<i>Análise da legislação ambiental incidente</i> .....	94
2.1.9.1	Novo Código Florestal – Lei Federal nº 12.651/2012 .....	94
2.1.9.1.1	Reposição florestal .....	94
2.1.9.2	Lei da Mata Atlântica - Lei Federal nº 11.428/2006 .....	95
2.1.9.2.1	Manutenção florestal .....	95
2.1.9.2.2	Compensação ambiental .....	95
2.1.10	<i>Conclusões</i> .....	96
2.2	AVIFAUNA TERRESTRE .....	98
2.2.1	<i>Introdução</i> .....	98
2.2.2	<i>Objetivo</i> .....	100
2.2.2.1	Objetivos específicos .....	100
2.2.3	<i>Metodologia</i> .....	100
2.2.3.1	Área de estudo .....	100
2.2.3.2	Amostragem de avifauna .....	104
2.2.3.2.1	Pontos fixos .....	106
2.2.3.2.2	Lista de Mackinnon .....	107
2.2.3.2.3	Amostragem noturna e playback .....	107
2.2.4	<i>Análise de dados</i> .....	107
2.2.5	<i>Resultados e discussão</i> .....	108
2.2.5.1	Composição faunística .....	108
2.2.5.2	Curva de acumulação .....	118
2.2.5.3	Perfil da comunidade .....	119
2.2.5.4	Espécies ameaçadas e de importância ecológica .....	121
2.2.6	<i>Considerações finais</i> .....	122

2.3	MASTOFAUNA TERRESTRE.....	123
2.3.1	<i>Introdução</i> .....	123
2.3.2	<i>Objetivo</i> .....	124
2.3.2.1	Objetivos específicos.....	125
2.3.3	<i>Metodologia</i> .....	125
2.3.3.1	Área de estudo .....	125
2.3.3.2	Levantamento de mastofauna .....	127
2.3.3.2.1	Amostragem para pequenos mamíferos terrestres .....	128
2.3.3.2.2	Amostragem para médios e grandes mamíferos terrestres .....	134
2.3.3.2.2.1	Armadilhas fotográficas .....	134
2.3.3.2.2.2	Busca ativa por evidências diretas .....	137
2.3.3.2.2.3	Busca ativa por evidências indiretas .....	137
2.3.4	<i>Análise de dados</i> .....	138
2.3.5	<i>Resultados e discussão</i> .....	139
2.3.5.1	Composição faunística.....	139
2.3.5.1.1	Mamíferos de médio e grande porte .....	141
2.3.5.1.2	Pequenos mamíferos terrestres.....	143
2.3.5.2	Eficiência amostral .....	144
2.3.5.2.1	Mamíferos de médio e grande porte .....	144
2.3.5.2.2	Pequenos mamíferos terrestres.....	148
2.3.5.3	Levantamento de dados secundários.....	149
2.3.5.4	Espécies endêmicas.....	152
2.3.5.5	Espécies ameaçadas .....	153
2.3.5.6	Espécies sinérgicas e de importância médica/epidemiológica.....	154
2.3.6	<i>Considerações finais</i> .....	155
2.4	HERPETOFAUNA .....	157
2.4.1	<i>Apresentação</i> .....	157
2.4.2	<i>Objetivos</i> .....	157
2.4.2.1	Objetivos específicos.....	158
2.4.3	<i>Herpetofauna terrestre (répteis e anfíbios)</i> .....	158
2.4.3.1	<i>Introdução</i> .....	158
2.4.3.2	<i>Metodologia</i> .....	159
2.4.3.2.1	Coleta de dados .....	159
2.4.3.2.1.1	Procura ativa – registro auditivo e registro visual (CRUMP; SCOTT, 1994).....	159
2.4.3.2.1.2	Armadilhas de Queda (Pitfall-traps).....	161
2.4.3.2.2	Análise de dados .....	164
2.4.3.3	Resultados e discussão .....	165
2.4.3.3.1	Répteis .....	165
2.4.3.3.1.1	Riqueza.....	165

2.4.3.3.1.2	Abundância relativa .....	178
2.4.3.3.1.3	Distribuição das espécies ao longo da área de estudo e sazonalidade .....	179
2.4.3.3.1.4	Índice de diversidade e equitabilidade .....	181
2.4.3.3.1.5	Suficiência amostral .....	182
2.4.3.3.1.6	Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias .....	183
2.4.3.3.1.7	Considerações gerais .....	183
2.4.3.3.2	Anfíbios .....	185
2.4.3.3.2.1	Riqueza.....	185
2.4.3.3.2.2	Abundância relativa .....	196
2.4.3.3.2.3	Distribuição das espécies ao longo da área de estudo.....	197
2.4.3.3.2.4	Índice de diversidade e equitabilidade .....	198
2.4.3.3.2.5	Suficiência amostral .....	199
2.4.3.3.2.6	Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias .....	200
2.4.3.3.2.7	Espécies exóticas, de importância comercial e para a saúde pública .....	200
2.4.3.3.2.8	Considerações gerais .....	201
2.4.4	<i>Herpetofauna aquática (quelônios e crocodilianos)</i> .....	202
2.4.4.1	Introdução.....	202
2.4.4.2	Metodologia .....	203
2.4.4.2.1	Coleta de dados (quelônios) .....	203
2.4.4.2.1.1	Censo visual .....	205
2.4.4.2.1.2	Procura por vestígios .....	206
2.4.4.2.1.3	Entrevistas.....	206
2.4.4.2.2	Coleta de dados (crocodilianos).....	206
2.4.4.2.3	Análise dos dados .....	207
2.4.4.3	Resultados e discussão .....	208
2.4.4.3.1	Quelônios .....	208
2.4.4.3.1.1	Riqueza.....	208
2.4.4.3.1.2	Abundância relativa .....	213
2.4.4.3.1.3	Distribuição das espécies ao longo da área de estudo.....	214
2.4.4.3.1.4	Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias .....	215
2.4.4.3.1.5	Espécies exóticas, de importância comercial e para a saúde pública .....	217
2.4.4.3.1.6	Condições gerais .....	218
2.4.4.3.2	Crocodilianos.....	219
2.4.4.3.2.1	Considerações gerais .....	224
2.4.5	<i>Programas ambientais específicos</i> .....	225
2.5	ENTOMOFAUNA.....	228
2.5.1	<i>Apresentação</i> .....	228
2.5.2	<i>Introdução</i> .....	228
2.5.3	<i>Metodologia</i> .....	230
2.5.3.1	Levantamento de dados secundários.....	230



2.5.3.2	Levantamento de dados primários.....	232
2.5.3.2.1	Pontos de amostragem .....	232
2.5.3.2.2	Procedimentos metodológicos .....	234
2.5.3.2.3	Análise de dados .....	236
2.5.4	<i>Resultados e discussão</i> .....	237
2.5.4.1	Dados secundários .....	237
2.5.4.2	Dados primários .....	239
2.5.4.2.1	Suficiência amostral .....	240
2.5.4.2.2	Riqueza.....	241
2.5.4.2.3	Espécies raras, endêmicas e ameaçadas.....	244
2.5.5	<i>Conclusões</i> .....	245
2.6	COMUNIDADES AQUÁTICAS.....	247
2.6.1	<i>Introdução</i> .....	247
2.6.2	<i>Metodologia</i> .....	250
2.6.2.1	Pontos de coleta.....	252
2.6.2.2	Amostragem em campo e procedimentos de identificação.....	255
2.6.2.2.1	Fitoplâncton e zooplâncton .....	256
2.6.2.2.2	Zoobentos .....	257
2.6.2.2.3	Carcinofauna e malacofauna .....	259
2.6.2.2.4	Análise dos dados .....	261
2.6.3	<i>Resultados e discussão</i> .....	263
2.6.3.1	Variáveis físicas e químicas da água .....	263
2.6.3.2	Fitoplâncton .....	264
2.6.3.2.1	Índices de diversidade.....	273
2.6.3.2.2	Análise de clusters .....	276
2.6.3.2.3	Curva de rarefação.....	278
2.6.3.3	Zooplâncton .....	280
2.6.3.3.1	Índices de diversidade.....	290
2.6.3.3.2	Análise de clusters .....	293
2.6.3.3.3	Curva de rarefação.....	295
2.6.3.4	Zoobentos .....	297
2.6.3.4.1	Índices de diversidade.....	311
2.6.3.4.2	Análise de clusters .....	315
2.6.3.4.3	Curva de rarefação.....	317
2.6.3.5	Carcinofauna e malacofauna.....	319
2.6.4	<i>Considerações finais</i> .....	329
2.6.5	<i>Proposta de monitoramento</i> .....	330
2.7	FORMAÇÕES RECIFAIS .....	333
2.7.1	<i>Introdução</i> .....	333

2.7.2	<i>Metodologia</i> .....	336
2.7.2.1	Área de estudo .....	336
2.7.2.2	Seleção dos sítios de amostragem .....	337
2.7.2.3	Levantamentos.....	339
2.7.2.4	Identificação de recifes por imagem de satélite.....	341
2.7.3	<i>Resultados e discussão</i> .....	343
2.7.3.1	Amostragem .....	343
2.7.3.1.1	Campanha período chuvoso .....	343
2.7.3.1.2	Campanha período seco .....	345
2.7.3.1.3	Condições gerais de amostragem .....	346
2.7.3.2	Ictiofauna recifal.....	347
2.7.3.2.1	Ictiofauna – período chuvoso.....	352
2.7.3.2.2	Ictiofauna – período seco.....	354
2.7.3.2.3	Ictiofauna – discussão geral .....	358
2.7.3.3	Cobertura recifal, corais e outros invertebrados.....	358
2.7.3.3.1	Cobertura recifal – geral .....	358
2.7.3.3.2	Cobertura recifal – caracterização geral do substrato .....	359
2.7.3.3.3	Corais – período chuvoso.....	363
2.7.3.3.4	Corais – período seco.....	363
2.7.3.3.5	Corais – discussão geral .....	364
2.7.3.3.6	Invertebrados.....	367
2.7.3.4	Identificação dos recifes por imagem de satélite.....	368
2.7.4	<i>Considerações finais</i> .....	370
2.7.5	<i>Proposta de monitoramento de ambientes recifais</i> .....	371
2.8	MASTOFAUNA E AVIFAUNA AQUÁTICAS .....	373
2.8.1	<i>Apresentação</i> .....	373
2.8.2	<i>Introdução</i> .....	374
2.8.2.1	Aves marinhas .....	374
2.8.2.2	Mamíferos marinhos .....	375
2.8.3	<i>Objetivos</i> .....	377
2.8.3.1	Objetivos específicos.....	377
2.8.4	<i>Metodologia</i> .....	378
2.8.4.1	Coleta de dados primários.....	378
2.8.4.1.1	Transecções lineares .....	378
2.8.4.1.2	Entrevistas.....	384
2.8.4.1.3	Periodicidade das campanhas.....	385
2.8.4.1.4	Dados climáticos .....	385
2.8.4.2	Coleta de dados secundários.....	385
2.8.4.3	Análise dos dados.....	385

2.8.4.3.1	Definição dos habitats.....	386
2.8.4.3.2	Classificação dos registros.....	386
2.8.4.3.3	Determinação do estado de conservação.....	386
2.8.4.3.4	Entrevistas.....	386
<b>2.8.5</b>	<b>Resultados e discussão .....</b>	<b>387</b>
2.8.5.1	Condições meteorológicas .....	389
2.8.5.1.1	Campanha 1 .....	389
2.8.5.1.2	Campanha 2 .....	396
2.8.5.2	Aves marinhas .....	397
2.8.5.2.1	Abundância relativa .....	405
2.8.5.2.2	Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias .....	405
2.8.5.2.3	Entrevistas.....	406
2.8.5.2.4	Programas ambientais específicos.....	406
2.8.5.2.5	Considerações gerais.....	407
2.8.5.3	Mamíferos marinhos .....	408
2.8.5.3.1	Avistamentos .....	408
2.8.5.3.2	Entrevistas.....	441
2.8.5.3.3	Índices de riqueza e diversidade .....	447
2.8.5.3.4	Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias .....	447
2.8.5.3.5	Programas ambientais específicos .....	449
2.8.5.3.6	Considerações gerais.....	450
<b>2.9</b>	<b>ICTIOFAUNA.....</b>	<b>451</b>
<b>2.9.1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>451</b>
<b>2.9.2</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>453</b>
2.9.2.1	Linha de base.....	453
2.9.2.2	Coleta de dados primários.....	454
2.9.2.2.1	Amostragens padronizadas e esporádicas .....	454
2.9.2.2.2	Seleção de pontos amostrais .....	455
2.9.2.2.3	Amostragens com censos visuais .....	458
2.9.2.2.4	Amostragens com arrasto de fundo.....	459
2.9.2.2.5	Amostragens com Bruv's.....	461
2.9.2.2.6	Amostragens ocasionais complementares.....	462
2.9.2.2.7	Entrevistas com pescadores para caracterização da pesca.....	464
2.9.2.2.8	Preservação e identificação de amostras.....	464
<b>2.9.3</b>	<b>Resultados e discussão .....</b>	<b>465</b>
2.9.3.1	Dados secundários .....	465
2.9.3.2	Dados primários .....	478
2.9.3.2.1	Abundância e diversidade .....	488
2.9.3.2.2	Entrevistas.....	494
2.9.3.2.3	Espécies raras, endêmicas e ameaçadas.....	496

---

2.9.3.2.4	Espécies exóticas.....	499
2.9.4	<i>Conclusões</i> .....	499
2.9.5	<i>Proposta de monitoramento</i> .....	501
2.9.5.1	Fase pré-obras.....	501
2.9.5.2	Fase de obras e pós-obras.....	502
<b>3.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>505</b>
<b>4.</b>	<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>553</b>
<b>5.</b>	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>556</b>
	<b>ANEXO 1. LEVANTAMENTOS PRIMÁRIOS – DADOS BRUTOS.....</b>	<b>573</b>
	<b>ANEXO 2. BASE CARTOGRÁFICA .....</b>	<b>574</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente volume e, seus documentos anexos, são parte componente do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e base para a estruturação do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) do empreendimento intitulado “Terminal Portuário Tabulog” para obtenção de licença ambiental prévia como decorrência do Processo nº 2020-001949/TEC/LP-3330 aberto junto à Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), órgão ambiental licenciador do Estado da Paraíba.

No decorrer do documento serão discutidos aspectos pertinentes ao Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico do empreendimento, considerando-se como unidades espaciais limites, as suas áreas de influência. As análises aqui realizadas têm por referência a pesquisa de dados secundários em literatura acadêmica, bases de dados geoespaciais, notícias, informativos jornalísticos e levantamentos de dados primários realizados conforme solicitado via Termo de Referência, emitido em 21 de dezembro de 2020. Assim sendo, este volume compreende os seguintes capítulos:

- Flora.
- Avifauna terrestre.
- Mastofauna terrestre.
- Herpetofauna.
- Entomofauna.
- Comunidades aquáticas.
- Formações recifais.
- Mastofauna e avifauna aquáticas.
- Ictiofauna.

Anexos a este documento encontram-se as planilhas eletrônicas contendo os levantamentos primários realizados para o meio biótico (ANEXO 1) e a base cartográfica desenvolvida no decorrer da construção do relatório (ANEXO 2).

## 2. MEIO BIÓTICO

### 2.1 FLORA

#### 2.1.1 *Introdução*

A vegetação se caracteriza como um elemento base para a construção dos ecossistemas. Intensamente ligada às condições físicas do ambiente, a flora assume diferentes características estruturais, florísticas e fisionômicas, que nos permitem caracterizá-las e classificá-las, com vistas, entre outros, ao entendimento das aplicações de normativas e legislações sobre elas. Assim, a análise dessas fitofisionomias das diferentes vegetações componentes da área de estudo traz o entendimento dos possíveis impactos gerados pelo empreendimento em tela, assim como visa fornecer dados à análise da viabilidade ambiental da sua instalação.

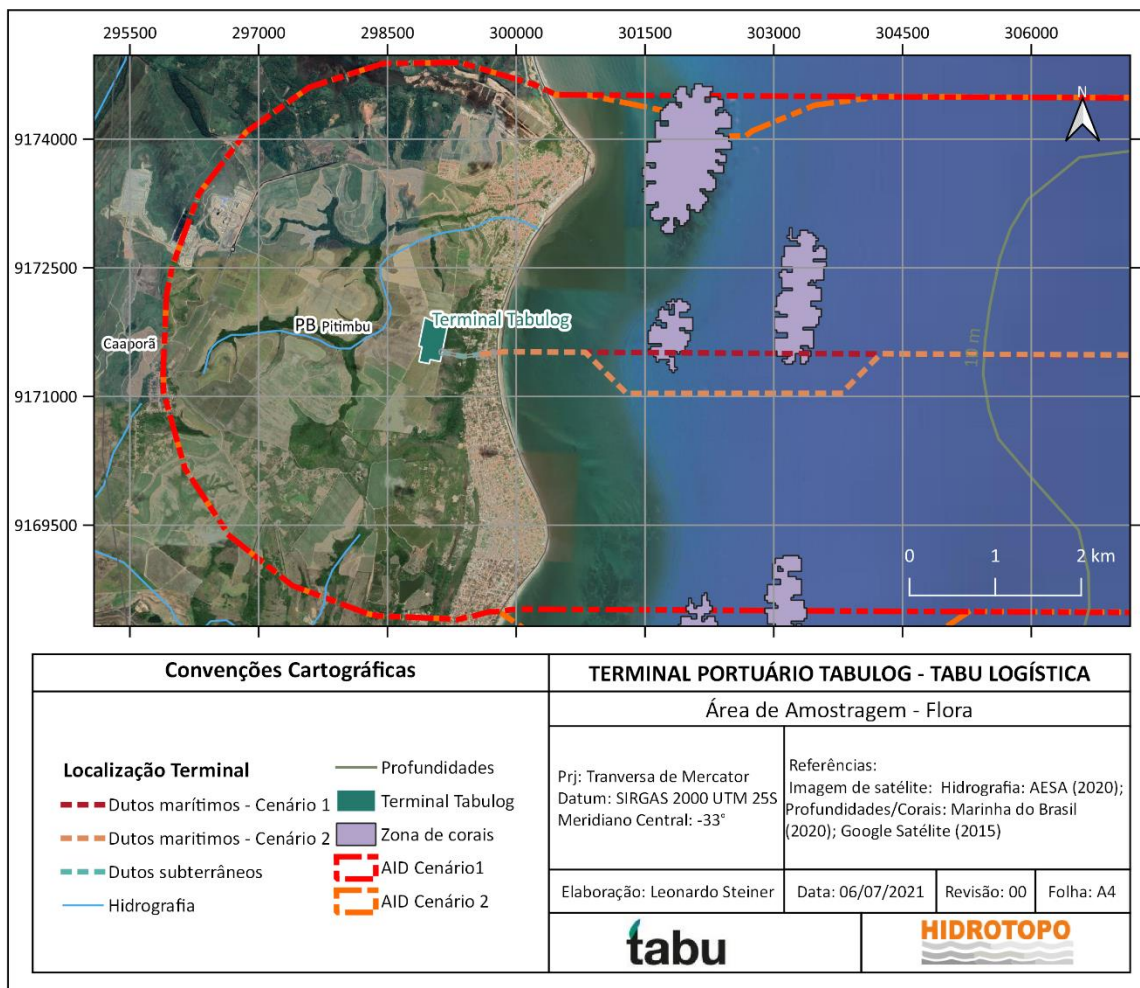
No presente estudo, será realizada a classificação e caracterização da vegetação que compõe a área de estudo, Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), visando contribuir à análise do empreendimento denominado Terminal Portuário Tabulog. Os dados brutos, compilados em planilhas eletrônicas constam no ANEXO 1.

#### 2.1.2 *Procedimentos metodológicos*

No presente item serão apresentadas as metodologias que foram utilizadas na obtenção dos dados que compõem o presente estudo. Todos os procedimentos realizados levaram em conta a delimitação da área de estudo, que compreende duas classes: ADA – porção onde a vegetação será suprimida e/ou intensamente alterada pelo empreendimento; e AID – porção que possivelmente será afetada pela implantação do empreendimento, mas não é diretamente afetada.

A Figura 1 demonstra a área de estudo, que é composta pela AID e ADA, na porção terrestre do empreendimento.

**Figura 1.** Localização da AID e ADA, componentes da área do estudo em questão.



A realização da caracterização florestal, bem como o Inventário Florístico-Florestal, foram realizados mediante a obtenção de dados qualitativos e quantitativos, respectivamente: método de caminhamento e amostragem simples por parcelas fixas – este segundo, necessário para avaliação do estágio sucessional do remanescente de vegetação nativa em regeneração observado na área de estudo.

Os procedimentos de campo ocorreram entre os dias 10 e 14 de maio de 2021, em 5 dias de campo, totalizando 47h de esforço amostral. Em campo, foram utilizados materiais como *smartphone*, fita métrica, facão, aparelho de *Global Positioning System* (GPS), câmera fotográfica, sacos plásticos para coleta de amostras e caderno de campo. Quando apresentadas as coordenadas geográficas dos registros fotográficos obtidos, serão

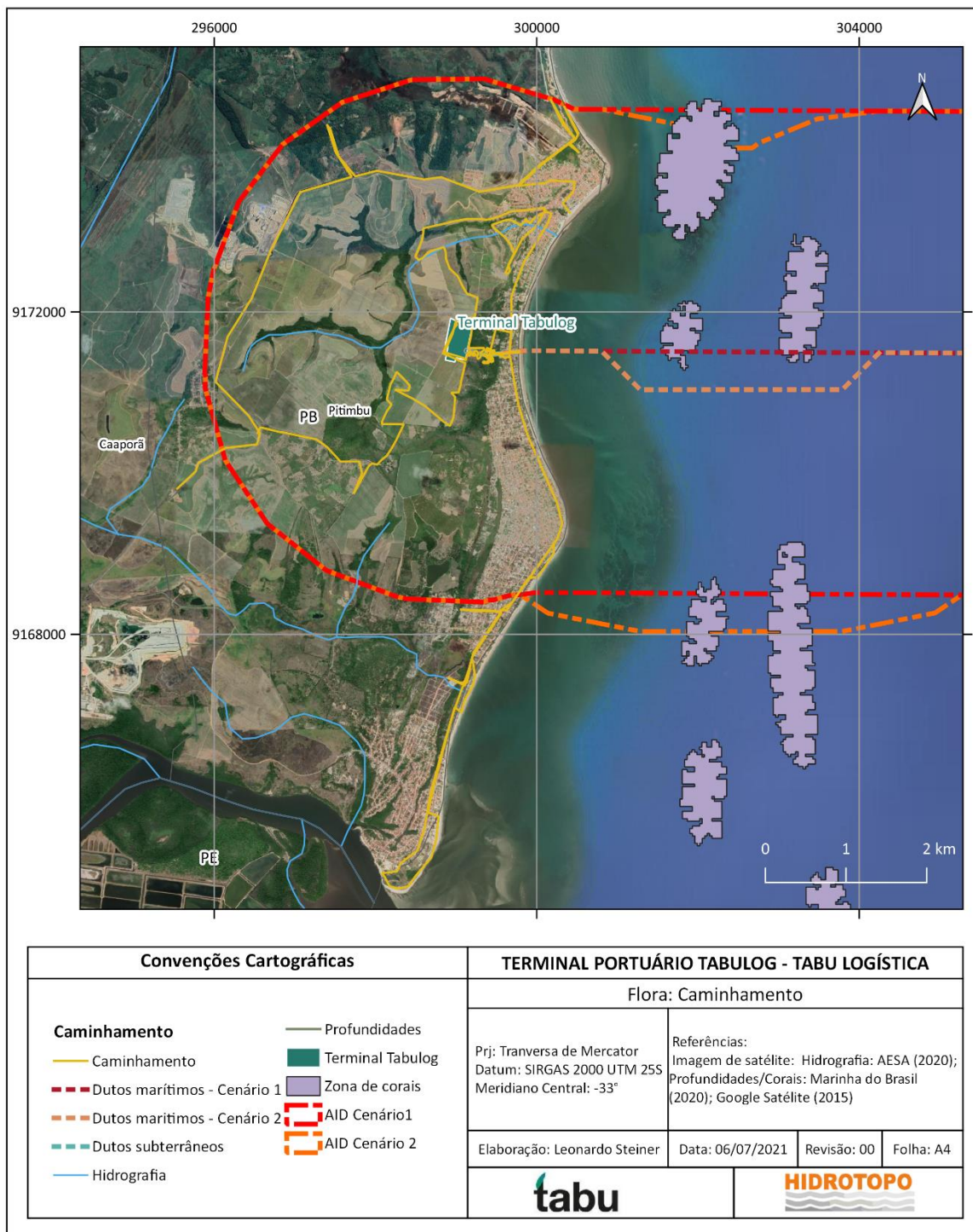
demonstradas as coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), DATUM: SIRGAS 2000.

#### 2.1.2.1 Método de caminhamento

O método de caminhamento foi descrito por Filgueiras *et. al.* (1994) e consiste na caminhada por toda a área de estudo, nas diferentes fitofisionomias previamente selecionadas realizando-se registros (visual, fotográfico e anotações de campo) acerca das espécies e fitofisionomias observadas. Tal metodologia foi utilizada para a análise geral da vegetação das áreas de influência do empreendimento. A Figura 2 demonstra os trajetos percorridos em relação à extensão da área de estudo.



**Figura 2.** Croqui dos trajetos percorridos pelo caminhamento em relação à AID e ADA do empreendimento e do método de parcelas fixas (utilizado na ADA).



A partir desse método, foram coletadas as informações de fitofisionomias presentes no imóvel, lista florística e análises qualitativas acerca do estágio de conservação geral da vegetação presente na área de estudo, como: estrutura de dossel, presença de serapilheira,

epífitos, lianas, composição da comunidade herbácea, estratificação, entre outras características da vegetação.

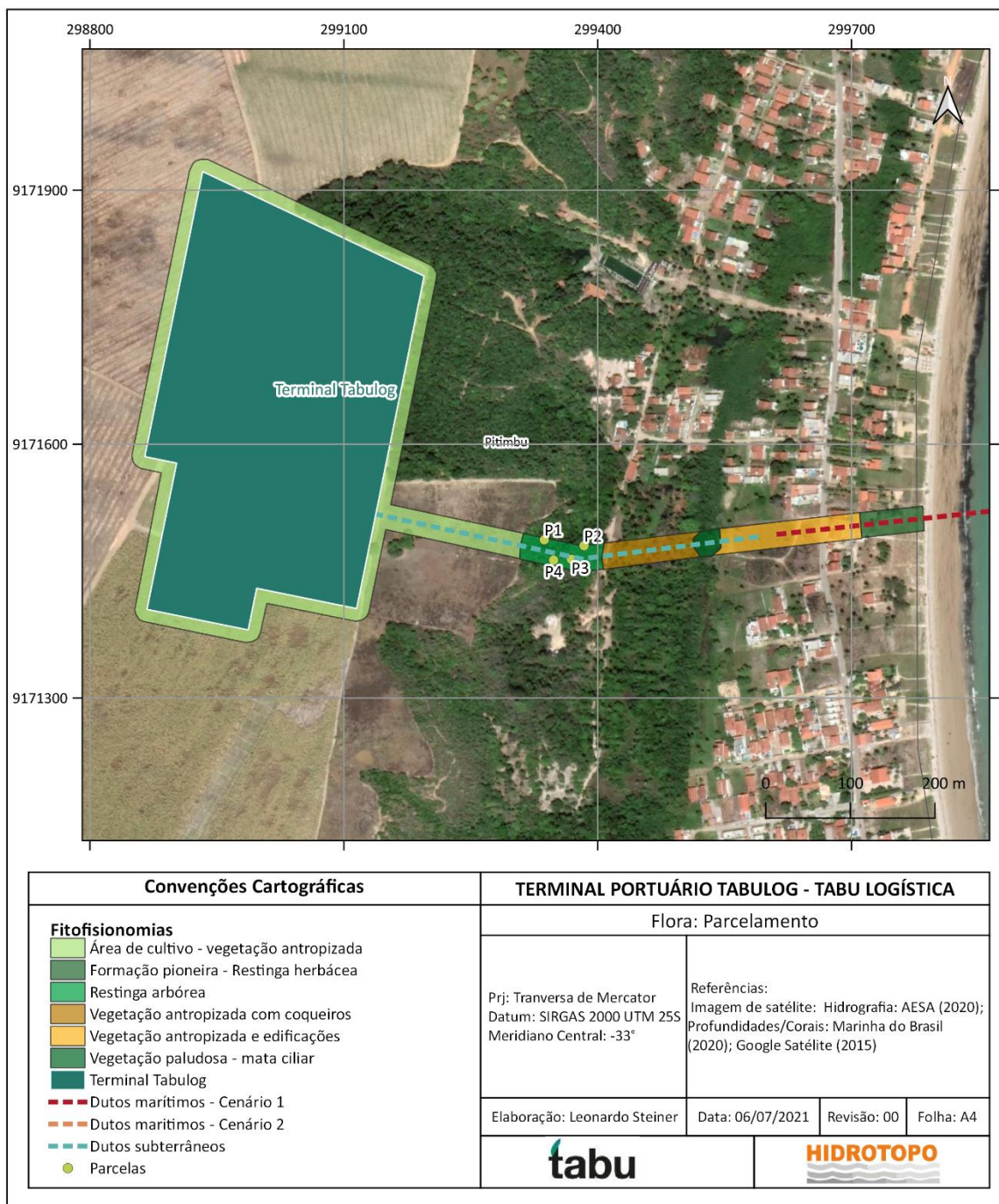
Tal metodologia permitiu também a análise da vegetação da área de estudo como um todo, percebendo-se a dinâmica espacial das áreas mais ou menos antropizadas, das diferentes fitofisionomias observadas nas áreas de influência do empreendimento e do destaque de áreas com maior valor ecológico.

#### 2.1.2.2 Método de Amostragem de Parcelas Fixas

Já no método de parcelas, foram distribuídos aleatoriamente pontos pelo fragmento florestal, onde foram estabelecidas parcelas de 200m<sup>2</sup> (20mx10m). Nessas parcelas, todos os indivíduos arbóreos com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) igual ou superior a 4 cm presentes no interior do remanescente de vegetação nativa em regeneração tiveram sua Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura registrados, assim como sua identificação botânica.

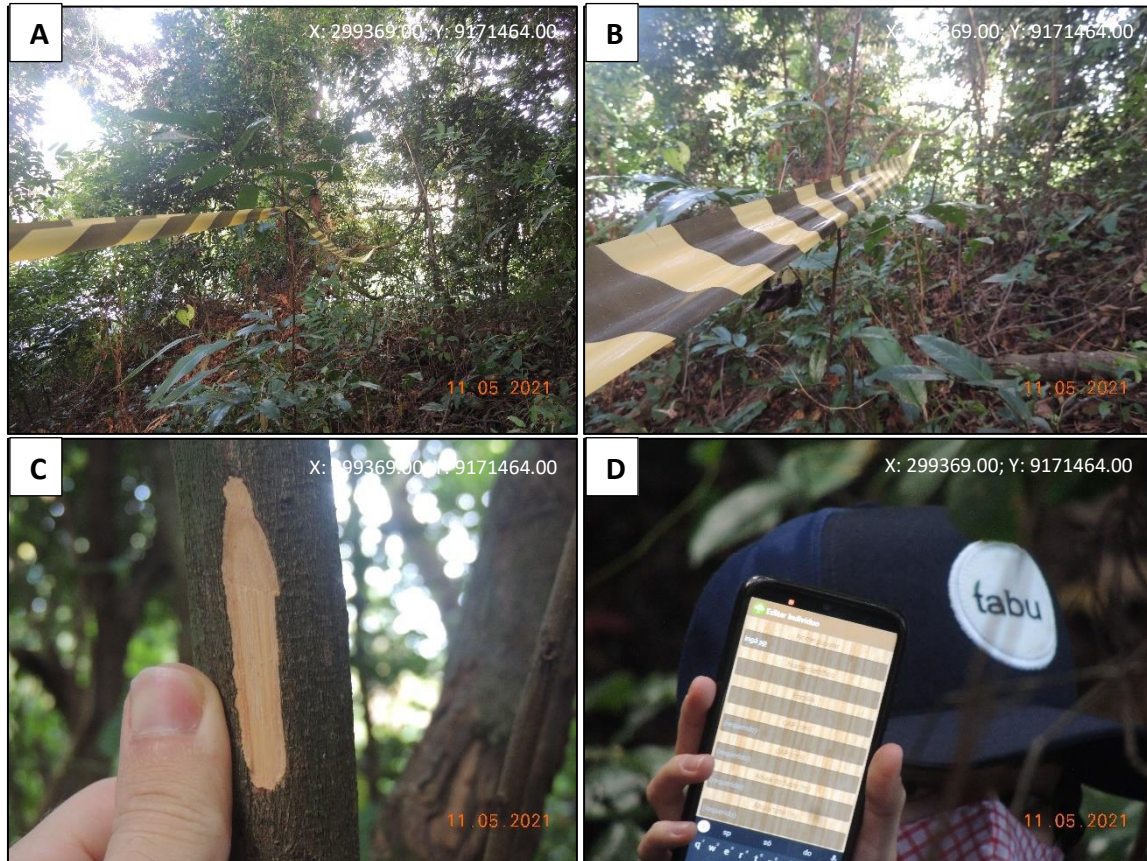
Quando a identificação dos indivíduos não foi possível em campo, foram extraídos registros fotográficos e/ou amostras para posterior identificação. Posteriormente, a identificação foi realizada com auxílio de chaves dicotômicas e outras literaturas específicas (LORENZI, 1990; LORENZI, 1998; LORENZI, 2001; LORENZI et al. 2004, NOBLICK, 2019). A identificação e obtenção de dados adicionais das espécies (origem, hábito, distribuição etc.) também contou com o auxílio de bases de dados públicas de herbários e outras instituições de pesquisa online, como Projeto Flora do Brasil 2020 (2021), Herbário Virtual REFLORA (2021), splink.org (2021), entre outras. Na Figura 3 é demonstrada a localização das parcelas amostradas em relação à ADA.

**Figura 3.** Croqui das parcelas amostradas em relação à ADA.



As parcelas foram estabelecidas com a delimitação por fita zebreada da área de amostragem em formato retangular (20mx10m). Na Figura 4 é demonstrado exemplo de uma parcela amostral instalada na área de estudo, bem como o registro do processo de coleta de dados.

**Figura 4.** Registro dos procedimentos do levantamento de dados a partir de parcelas fixas. A e B: Delimitação das parcelas amostrais com fita zebrada no interior da área de estudo. C: Realização de incisões na casca de indivíduos arbóreos para identificação de caracteres vegetativos. D: Smartphone e aplicativo utilizados para o registro de dados em campo.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.2.3 Dados dendrométricos e fitossociológicos

Os cálculos dendrométricos e fitossociológicos foram realizados com auxílio do *software* Microsoft Excel 2020. As fórmulas utilizadas para os cálculos realizados no Excel foram aquelas explicitadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Formulário a ser utilizado na elaboração do Inventário Florístico- Florestal

Fórmula	Aplicação / Discriminação de termos
<p>Diâmetro Altura do Peito (DAP) = <math>C/\pi</math>                      Onde:                      C=circunferência  <math>\pi=3,14</math>                      Área Basal (AB) = <math>\pi.r^2</math>                      Onde: r=raio</p>	<p>Área Basal média (ABM) = <math>(\sum AB)/n</math>                      Onde: AB=Área Basal  <math>\Sigma</math>=somatório das áreas basais de todos os indivíduos levantados                      n = número total de indivíduos levantados.</p>
<p>DAP de indivíduos de múltiplos fustes:  <math display="block">DAP_i = \sqrt[2]{DAP^2 + DAP^2 + DAP_n^2}</math></p>	<p>O DAP de indivíduos de múltiplos fustes é dado pela média quadrática dos fustes amostrados.</p>

Fórmula	Aplicação / Discriminação de termos
<p>Onde: DA<sub>Pi</sub>: DAP do indivíduo; DAP<sub>n</sub>: DAP do n-ésimo fuste amostrado.</p>	<p>Ou seja, a raiz da soma dos quadrados dos fustes registrados.</p>
<p>Volume da árvore em pé, levando em consideração o fator forma, (VT.ff) = (π.d<sup>2</sup>/4).h.ff Onde: d=diâmetro π = 3,14 h = altura ff = fator forma (0,7)</p>	<p>O fator forma (ff - índice de 0,7) permite considerar o afunilamento que ocorre no ápice dos fustes, corrigindo o volume do cilindro para o volume da árvore em pé, proporcionando valores mais precisos quanto ao volume de madeira existente na área estudada.</p>
<p>Volume estéreo (St.) = ((π.d<sup>2</sup>/4).h.ff).1,5 Onde: d=diâmetro π = 3,14 h = altura ff = fator forma (0,7) fator de conversão utilizado = 1,5</p>	<p>O volume St fornece dados mais precisos do volume real que a madeira vai ocupar assim que cortada e empilhada, considerando o espaço entre os troncos.</p>
<p>Frequência: <math display="block">FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \times 100 ; \quad FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100</math> Onde: FA i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal; FR i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal; u i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; u t = número total de unidades amostrais; P = número de espécies amostradas.</p>	<p>O parâmetro frequência informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais. Assim, maiores valores de FA<sub>i</sub> e FR<sub>i</sub> indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado.</p>
<p>Densidade: Densidade absoluta (DA<sub>i</sub>) = n/área (ha) Densidade relativa (DR) = (DA<sub>i</sub>/DT).100 Onde: n=número de indivíduos de determinada espécie; DA<sub>i</sub>=Densidade Absoluta da i-ésima espécie; DT=Densidade Total (soma de todas as Densidades Absolutas).</p>	<p>A Densidade é um índice ecológico muito importante, demonstrando a quantidade de indivíduos por hectare, demonstrando o povoamento provocado pela espécie.</p>
<p>Dominância: <math display="block">DoA_i = \frac{AB_i}{A} ; \quad DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100</math> em que: DoA i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m<sup>2</sup>/ha; AB i = área basal da i-ésima espécie, em m<sup>2</sup>, na área amostrada; A = área amostrada, em hectare; DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie; DoT = dominância total, em m<sup>2</sup>/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).</p>	<p>Este parâmetro também informa a densidade da espécie, contudo, em termos de área basal, identificando sua dominância sob esse aspecto. A dominância absoluta nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Assim, maiores valores de DoA<sub>i</sub> e DoR<sub>i</sub> indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.</p>

Fórmula	Aplicação / Discriminação de termos
Valor de Importância (VI): $VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i; \quad VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$	Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal.
Valor de Cobertura (VC): $VC_i = DR_i + DoR_i; \quad VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2}$	Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância.
Suficiência amostral: $n = \frac{N * S^2 * t^2}{(N * (E * \bar{x})^2 + S^2 * t^2)}$ <p>Onde:            n = número de parcelas a serem levantadas;            N = número total de amostras possíveis na área;            t = valor de distribuição de probabilidade (t0,05, com n-1 Grau de Liberdade);            S<sup>2</sup> = variância do parâmetro avaliado;            E = erro admissível;  <math>\bar{x}</math> = média do parâmetro avaliado.</p>	A suficiência amostral demonstra o número ideal de parcelas a serem amostradas em amostragem aleatória simples (conforme Husch et al. 1982) São utilizados, para análise da suficiência amostral, os parâmetros amostrados da vegetação (número de indivíduos, Altura média, DAP médio etc.).

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

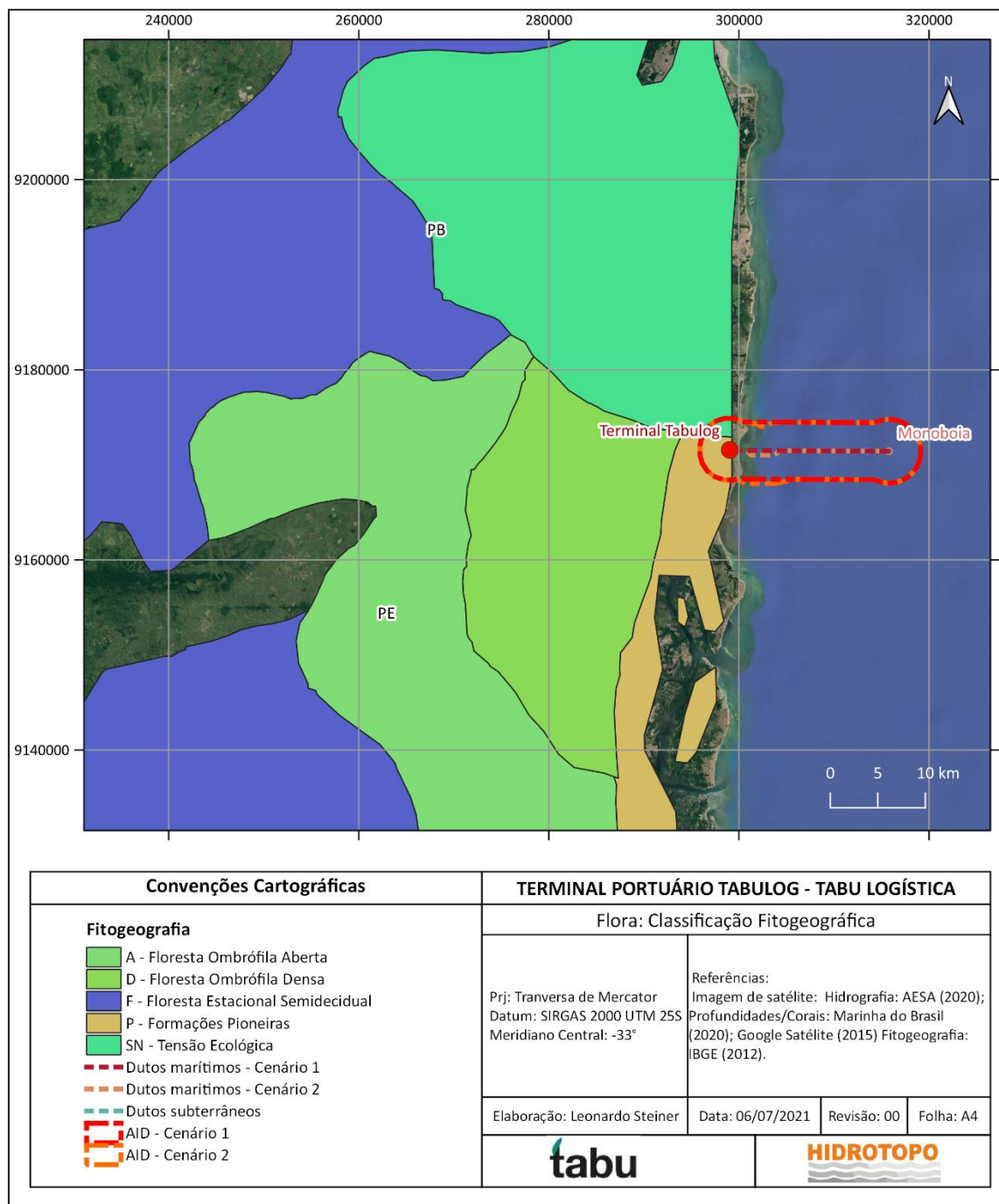
### 2.1.3 Classificação fitogeográfica (IBGE, 2012)

O litoral do estado da Paraíba se percebe inteiramente (de Sul a Norte) incluso no bioma Mata Atlântica. Assim sendo se aplica, na área de estudo, a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006) (BRASIL, 2006b).

Segundo classificação do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012a), exposta também no Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006 (IBGE, 2012b), a área de estudo se encontra entre áreas de diferentes fitofisionomias, a citar: Floresta Ombrófila Densa, Formações Pioneiras e áreas de Tensão Ecológica (SN - Savana/Floresta Estacional).

A disposição de tais fitofisionomias é demonstrada na Figura 5. Destaca-se o artefato do deslocamento da base cartográfica em relação ao litoral. Também é demonstrada a localização da área de estudo em relação às fitofisionomias registradas.

**Figura 5.** Classificação fitogeográfica segundo IBGE (2012b) no litoral do Estado da Paraíba.



Assim sendo, na área de estudo é esperada a presença de elementos relativos às fitofisionomias descritas, bem como áreas de transição entre elas, onde as características sejam compartilhadas e permutadas. De maneira geral, elementos físicos representam os principais atributos que perfazem a distribuição das fitofisionomias e possuem grande papel na distribuição das fitofisionomias locais, nas diferentes escalas de análise.

### 2.1.3.1 Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa é uma vegetação com características do desenvolvimento em áreas de chuvas intensas e bem-distribuídas ao longo do ano. Apresenta alta densidade e diversidade de lianas lenhosas, cipós e epífitas, sendo essa uma das características mais singulares dessa fitofisionomia. Ainda, segundo IBGE (2012a, pg. 65):

*O desenvolvimento de uma exuberante floresta, sob um clima com médio/longo período seco, só pode ser explicado com a análise de outros fatores do ambiente, pois a umidade aí é sempre mantida, mesmo no período desfavorável, evidenciando que o clima não é o fator determinante para a manutenção desta umidade. (IBGE, 2012a pg. 65).*

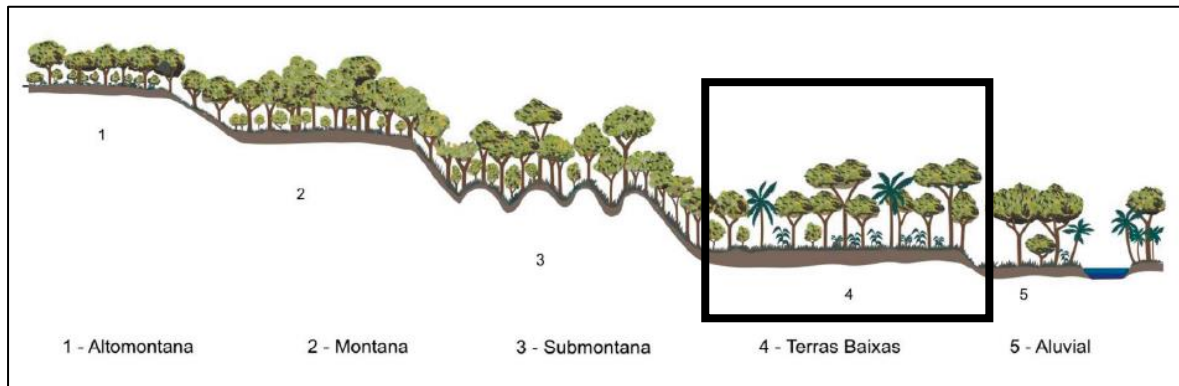
Na região da área de estudo, percebe-se a existência de grande influência estacional, conforme previamente mencionado. De maneira geral, a presença de fontes de água superficiais e/ou subterrâneas, condicionadas em grande parte às características da bacia hidrográfica e em que a região da mesma a área de estudo se encontra, confere as características físicas necessárias ao desenvolvimento dessa vegetação.

#### **2.1.3.1.1 Floresta ombrófila densa de terras baixas**

Em relação às subclassificações dessa fitofisionomia, infere-se, pela altimetria e latitude em que se localiza a área de estudo, que a formação de Terras Baixas é aquela presente originalmente na região da área de estudo, também em relação à fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa. Na Figura 6 é demonstrado o perfil esquemático da vegetação em questão, com destaque à fitofisionomia presente na área de estudo.



**Figura 6.** Perfil esquemático da Vegetação de Floresta Ombrófila Densa e o subtipo (formação) encontrado na área de estudo. É demonstrada, em destaque, a fitofisionomia originalmente presente na área de estudo.



Fonte: Modificado de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) apud IBGE (2012a).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.3.2 Formações Pioneiras

O “complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação”, ou Formações Pioneiras, é uma nomenclatura que visa classificar sistemas vegetacionais diversos, majoritariamente com características edáficas (limitados e definidos por características físicas do ambiente). Tal nomenclatura envolve áreas de manguezais, restingas, sistemas lacustres, sistemas vegetacionais fluviais, apicuns e outras vegetações limitadas edaficamente e de características singulares aos locais em que se estabelecem.

Nas proximidades da área de estudo e seu entorno são observadas formações pioneiras de restinga (Vegetação com a influência marinha) e manguezais (Vegetação com a influência fluviomarinha).

#### **2.1.3.2.1 Vegetação com influência marinha (restingas)**

A vegetação de restinga é presente na maior parte do litoral brasileiro, associada principalmente a sedimentos arenosos; desde áreas de praia até áreas mais interiorizadas de planícies costeiras. É composta por um grupo heterogêneo de formações, incluindo fitofisionomias arbóreas, com alta diversidade florística e composição estrutural complexa e bem desenvolvida, até vegetações de primeira ocupação compostas de vegetações herbáceas de baixa diversidade florística e baixíssima complexidade estrutural.

Em se tratando de ambiente costeiro, desde a faixa de praia até a região mais interiorizada, grande parte da área de estudo e seu entorno se caracterizam como a vegetação de restinga, que originalmente cobria grandes extensões da área de estudo. São observados, ao longo do perfil linha de preamar - interior, diferentes formações da vegetação com influência marinha (restinga), a citar: Restinga herbácea, Restinga arbustiva e Restinga arbórea. Assim sendo, infere-se que todas essas formações compusessem a vegetação original de parte da área de estudo.

##### **2.1.3.2.1.1 Vegetação com influência marinha (restinga) arbórea**

A Vegetação de restinga arbórea é aquela vegetação florestal que se desenvolve nas porções mais interiorizadas das planícies costeiras; em solo arenoso, mas com grande deposição de serrapilheira, que promove um acúmulo de umidade e matéria orgânica nas camadas superficiais do solo. Tal vegetação apresenta estratificação e estrutura geral muito semelhante à vegetação de Floresta Ombrófila Densa, exceto pelo porte, que tende a ser menor, e diversidade florística, que também é menor e com grupos florísticos distintos.

##### **2.1.3.2.1.2 Vegetação com influência marinha (restinga) arbustiva**

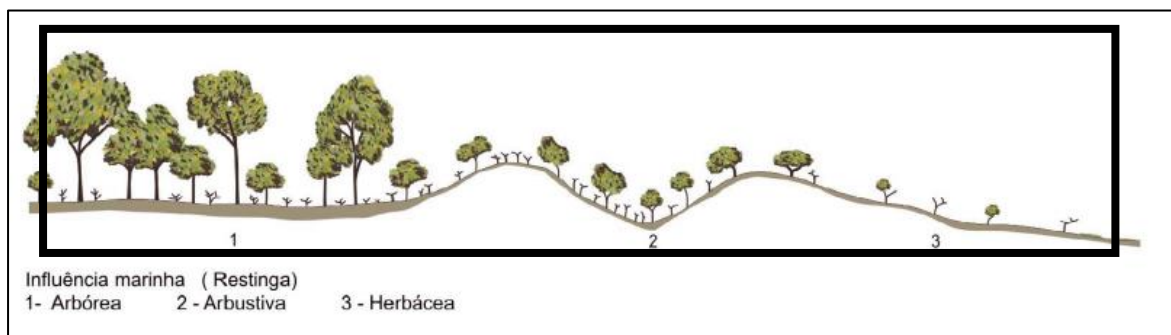
É a vegetação intermediária, que se desenvolve em áreas pouco interiorizadas em relação à praia e possui porte arbustivo, de até 3m de altura, com diversidade florística intermediária e sem grande estratificação. Possui solo pouco desenvolvido e limitação edáfica forte, porém sem estar limitada tão intensamente pelo spray salino e dessecação pelo vento em comparação à restinga herbácea.

### 2.1.3.2.1.3 Vegetação com influência marinha (restinga) herbácea

É a vegetação de primeira implantação localizada na região de praia e duna frontal. Representada por uma baixa diversidade florística relativa e por uma complexidade estrutural baixíssima. Estratificação não é presente. Eventualmente possui indivíduos arbustivos isolados, que não estabelecem dossel.

Na Figura 7 é demonstrado o perfil esquemático da vegetação em questão, com destaque às fitofisionomias presente na área de estudo.

**Figura 7.** Perfil esquemático da Vegetação com Influência Marinha (restinga) e seus subtipos (formações) encontrados na área de estudo. É dado destaque (retângulo preto) às fitofisionomias originalmente presentes na área de estudo.



Fonte: Modificado de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) apud IBGE (2012a).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

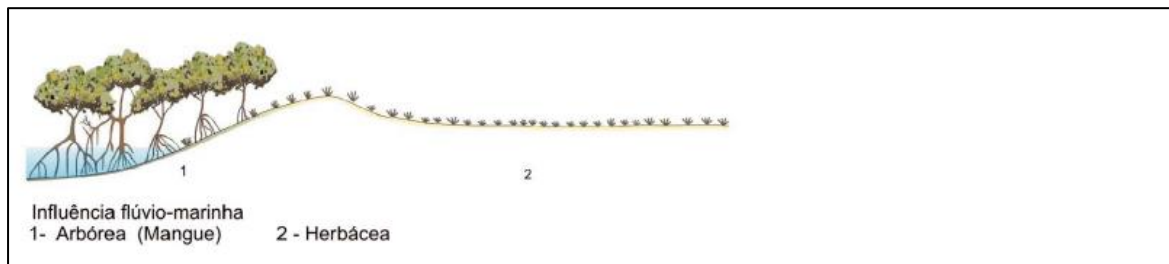
### 2.1.3.2.2 Vegetação com influência fluviomarinha (manguezais)

A vegetação com influência fluviomarinha é aquela que se forma na região específica da foz de algum rio ao mar, na região de água salobra, com influência das marés e da vazão do rio, bem como sedimentos depositados por ele. Apresenta as limitações edáficas da inundação, baixa oxigenação, salinidade e solo não-formado ou instável. A vegetação de manguezal, muito bem conhecida e descrita, caracteriza-se pela comunidade de baixa diversidade florística que se forma nesses ambientes.

Destaca-se que são observadas vegetações de manguezal no entorno da área de estudo, sem que seja observada a formação clássica de manguezal na área de estudo propriamente

dita (AID e ADA). Na ADA não são observadas formações relativas à vegetação. Na Figura 8 é demonstrado o perfil esquemático da vegetação em questão.

**Figura 8.** Perfil esquemático da Vegetação com Influência Fluviomarinha (manguezal) e seus subtipos (formações) encontrados na área de estudo.



Fonte: Modificado de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) apud IBGE (2012a).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.3.3 Tensão Ecológica – Savana / Floresta Estacional Semidecidual

Segundo a disposição das vegetações apontada pelo Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006 (IBGE, 2012b), na área de estudo ocorrem formações de tensão ecológica dentre as formações da Floresta Estacional Semidecidual e da Savana (Cerrado). Será realizada, portanto, a caracterização relativa às vegetações originais da área de estudo de acordo com a classificação proposta.

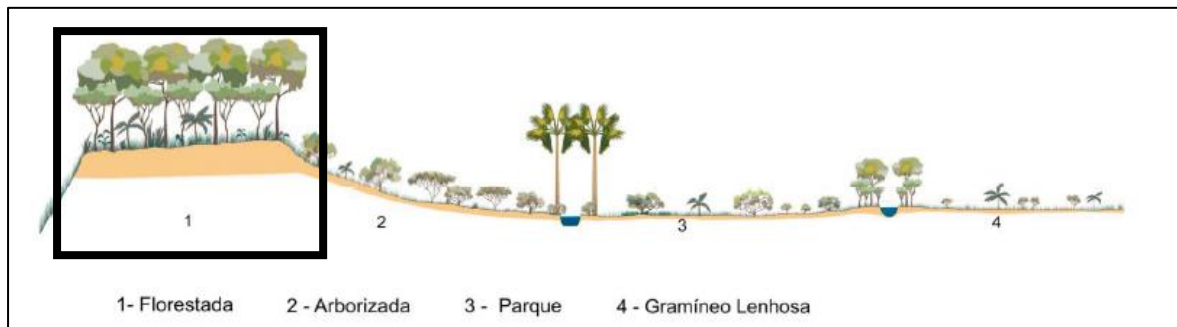
##### **2.1.3.3.1 Savana (cerrado)**

De maneira geral, a vegetação de Savana (Cerrado) é uma vegetação fortemente dependente do clima, envolvendo vegetações de característica caducifólia com porte baixo e desenvolvimento lento. As áreas de Savana possuem diferentes fisionomias antrópicas, por serem muito suscetíveis às transformações impetradas pela ocupação humana dessas áreas. Por conta dessas características, por muitas vezes possui a fitofisionomias semelhante às Florestas Estacionais.

De maneira geral, se percebe a influência da vegetação de Savana florestada (Cerradão) como a fitofisionomia original da área em relação à vegetação de Savana. Destaca-se, porém, que são observadas áreas que a fitofisionomia se aproxima da vegetação de Savana-Arborizada ou ainda da Savana-parque (IBGE,2012a). Na Figura 9 é demonstrado o

perfil esquemático da vegetação em questão, com destaque às fitofisionomias presente na área de estudo.

**Figura 9.** Perfil esquemático da vegetação de Savana (Cerrado) e o subtipo (formação) originalmente observado na área de estudo como componente da Tensão Ecológica Savana-Floresta Estacional. É dado destaque (retângulo preto) à fitofisionomia originalmente presente na área de estudo.



Fonte: Modificado de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) apud IBGE (2012a).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.1.3.3.2 Floresta estacional semidecidual**

Floresta Estacional Semidecidual é uma formação florestal distribuída por todo o país, localizada em ambientes caracterizados por grandes diferenciações climáticas entre dois períodos do ano. Tal característica climática promove grande presença de espécies caducifólias, sendo a presença de árvores caducifólias da ordem de 20% a 50% da cobertura florestal (IBGE, 2012a). Também se percebe a alta presença de espécies de folhas esclerófilas, adaptadas às variações estacionais, principalmente ao período seco.

Segundo IBGE (2012a), na sua porção subtropical, essa fitofisionomia se caracteriza pela diferenciação entre temperaturas ao longo do ano, caracterizando-se a característica decídua da vegetação nos períodos frios do ano. Por sua vez, na região tropical (que inclui a área de estudo), a característica estacional se estabelece pela variação pluviométrica ao longo do ano, com estações seca e úmida; representando, portanto, a estação seca como um período hibernal para grande parcela das espécies presentes na fitofisionomia.

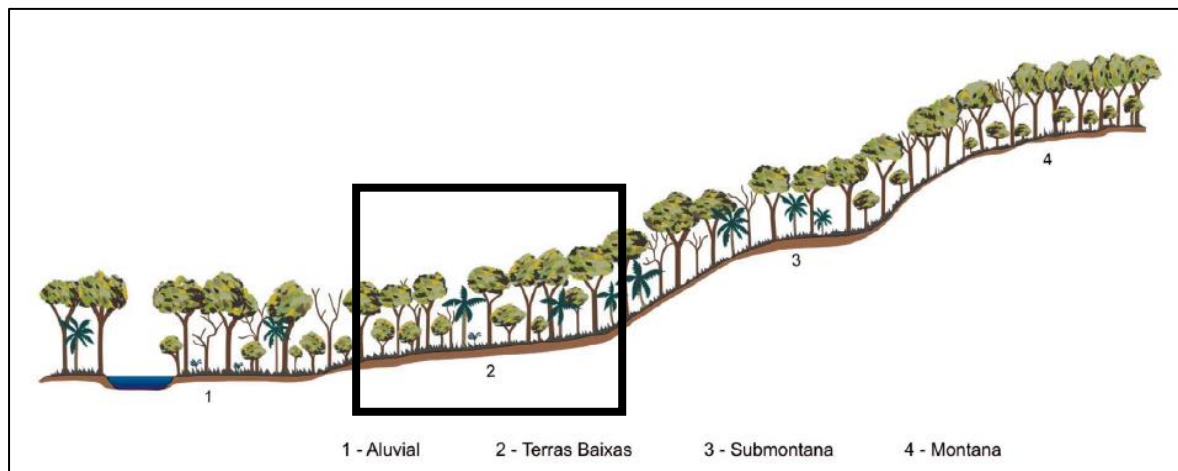
Segundo IBGE (2012a, pg. 94), a vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, formação de Terras Baixas:

É uma formação encontrada frequentemente revestindo tabuleiros do Pliopleistoceno do Grupo Barreiras, desde o sul da cidade de Natal (RN) até o norte do Estado do Rio de Janeiro [...] (IBGE (2012a, p. 94).

Inferese, portanto, em termos de gradiente altitudinal e características físicas gerais do ambiente (pedologia, relevo, clima), a formação Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas como a classe da fitofisionomia que originalmente representaria, na região da área de estudo, a vegetação Floresta Estacional Semidecidual.

Na Figura 10 é demonstrado o perfil esquemático da vegetação em questão, com destaque às fitofisionomias presente na área de estudo.

**Figura 10.** Perfil esquemático da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual e o subtipo (formação) originalmente observado na área de estudo como componente da Tensão Ecológica Savana-Floresta Estacional. É dado destaque (retângulo preto) às fitofisionomias originalmente presentes na área de estudo.



Fonte: Modificado de Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) apud IBGE (2012a).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.3.3.3 Vegetação de tabuleiros

De maneira geral, incorporando-se à análise regional da vegetação de Tensão Ecológica identificada, tal vegetação constitui, na área de estudo, a fitofisionomia clássica da vegetação de Tabuleiros, que apresenta características fitofisionômicas, diversidade florística, desenvolvimento e estrutura próprias. Assim sendo, entende-se a composição de ambas as vegetações descritas (Savana – Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual) como

componentes da vegetação de Tensão Ecológica, que, na região de borda dos tabuleiros costeiros e regiões próximas, constitui uma vegetação com características fisionômicas próprias, denominada também de “vegetação de tabuleiros”.

#### 2.1.3.4 Conclusões acerca da fitogeografia

No levantamento das vegetações originais e da classificação fitogeográfica da vegetação em questão, se identificou a influência de diversas formações que apresentam interface com a região da área de estudo. A citar: Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Savana florestada (Cerradão), Vegetação com influência marinha (restinga) herbácea, arbustiva e arbórea, Vegetação com influência fluviomarinha (manguezal) e Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas.

Espera-se que a vegetação da área de estudo possa ter influência dessas diversas formações em sua composição florística, estrutura, estratificação e tipologias vegetacionais como um todo. Assim sendo, a vegetação da área de estudo (AID e ADA) será analisada sob tal classificação fitogeográfica.

#### 2.1.4 Caracterização das vegetações componentes da Área de Influência Direta (AID)

A AID do empreendimento em tela, assim como a ADA - que será mais bem discutida no item 2.1.5 – são compostas por mosaicos de diferentes fitofisionomias e diferentes usos do solo.

De maneira geral, na AID são observadas áreas de remanescentes das vegetações discutidas anteriormente entrepostas por áreas de matrizes de cultivo e/ou áreas antropizadas e com ocupação urbana, essa última, concentrada na faixa litorânea. As áreas de vegetação nativa compõem a menor parte da vegetação amostrada, se localizam quase que exclusivamente restritas às áreas de maior declividade e próximo a cursos d’água. Tal conformação dá à paisagem uma conformação de baixa conectividade entre áreas florestais, tampouco de presença de matas bem desenvolvidas estruturalmente e ecologicamente.

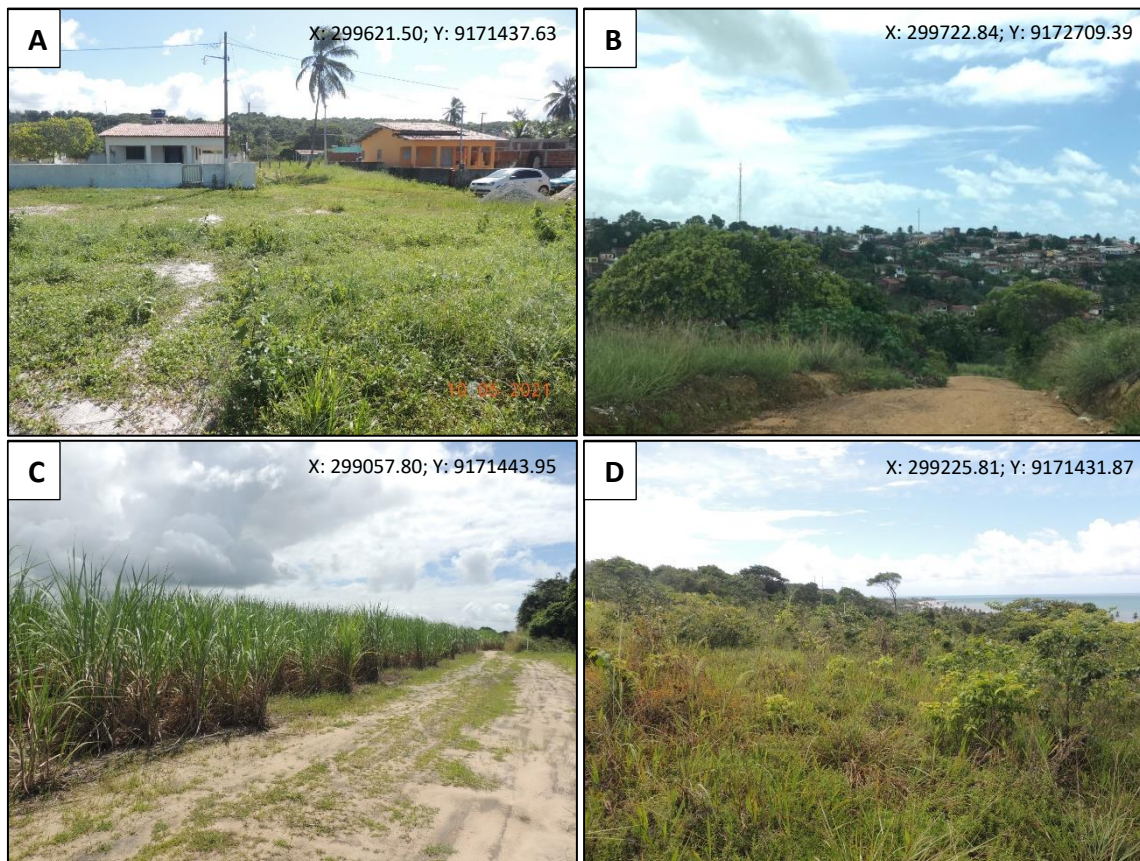
Nas áreas degradadas, são observadas diferentes classes de uso e tempo da perturbação. São observados diversos vazios urbanos e/ou áreas de futura urbanização, onde se observam áreas com vegetação ruderal, majoritariamente espécies nativas de baixo requerimento ambiental ou sinantrópicas. A maior parcela da AID é representada por áreas dedicadas à agricultura. Destaca-se que determinadas áreas foram observadas sob o regime de pousio (pausa no plantio para recomposição do solo), onde pode se observar o desenvolvimento de formações florestais que alcançam o estágio inicial (majoritariamente formações da Floresta Estacional).

#### 2.1.4.1 Áreas degradadas

Na Figura 11 é demonstrado o registro fotográfico das incursões realizadas na área de estudo (AID), com destaque às diferentes formações vegetacionais ocorrentes de áreas degradadas.



**Figura 11.** Registro fotográfico das fitofisionomias observadas na área de estudo (AID). A e B: Vazios urbanos, com o desenvolvimento de vegetações ruderais, de baixo requerimento ambiental. C: Área de cultivo de cana-de-açúcar. D: Área dedicada à agricultura, em pousio do cultivo.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

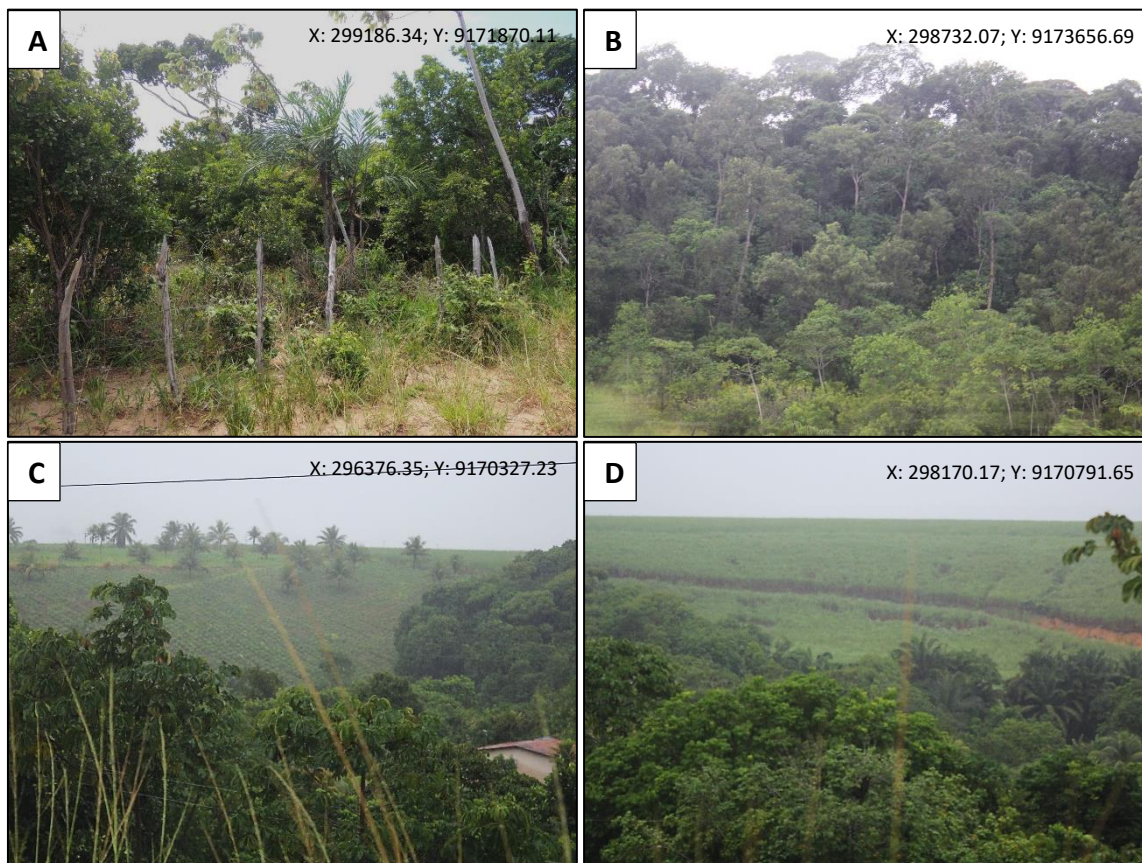
#### 2.1.4.2 Áreas florestadas

Em referência às vegetações nativas, são observadas diferentes formações vegetacionais (majoritariamente, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa). Destaca-se, porém, que, conforme versado anteriormente, ambas formações possuem distribuição ampla na região e, por muitas vezes, não possuem forte distinção espacial. Portanto, na área de estudo, essas diferentes formações se entremeiam e misturam, promovendo vegetações intermediárias e não é clara a distinção entre fitofisionomias.

Em geral, formações florestais são localizadas em áreas declivosas e cursos de água, em áreas não-propícias à agricultura. São observadas diferentes áreas de cultivo também de subprodutos florestais nativos, principalmente de palmeiras (Arecaceae). A Figura 12

demonstra o registro fotográfico da vegetação descrita, observada na AID do empreendimento.

**Figura 12.** Registro fotográfico das fitofisionomias observadas na área de estudo (AID). A e B: Diferentes formações nativas observadas na AID. Formações mais abertas (mata de tabuleiro) e mais fechadas (Floresta Ombrófila Densa), próximas aos cursos d'água. C e D: Dinâmica da paisagem, com áreas de vegetação nativa entremeando-se a áreas de matrizes dedicadas à agricultura.



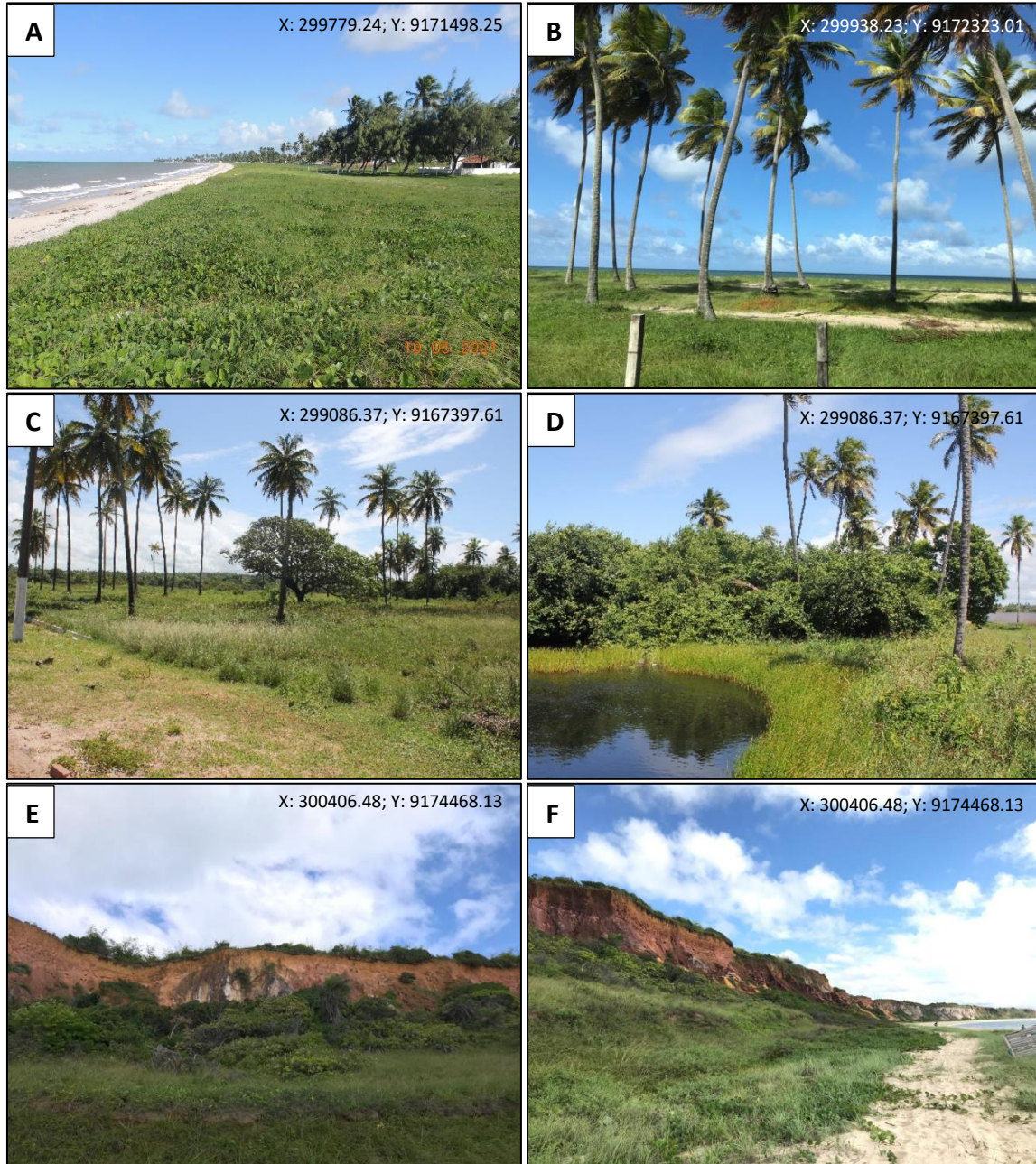
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.4.3 Vegetações litorâneas

Observa-se diferentes vegetações litorâneas, principalmente relativas às tipologias de restinga. Destaca-se a presença de grandes áreas da vegetação herbácea de restinga na porção frontal da praia, com ou sem a presença de coqueiros (*Cocos nucifera*). São observados, por toda a região de estudo, os tabuleiros costeiros, muito característicos na paisagem, em diferentes declividades, acompanhados pela vegetação de restinga arbustiva e arbórea, assim como da própria vegetação de tabuleiros.

Também são encontradas diversas formações higrófilas no interior da planície costeira em locais onde ocorre deposição e acúmulo superficial de água. Na porção a sul da área de estudo se observa a vegetação de manguezal na foz do Rio Goiana, área essa que não é abrangida na área de estudo (AID). Entende-se, porém, que por mais que não tenha sido encontrada a vegetação de manguezal na área de estudo durante os procedimentos de campo, podem ser encontradas espécies e/ou formações relativas à vegetação de manguezal na área de estudo, principalmente em suas porções sul. A Figura 13 demonstra o registro fotográfico da vegetação descrita, observada na AID do empreendimento.

**Figura 13.** Registro fotográfico das fitofisionomias observadas na área de estudo (AID). Vegetações litorâneas. A e B: Vegetação psamófila herbácea, com ocorrência de coqueiros. C e D: Vegetação litorânea com incidência de coqueiros e o desenvolvimento de vegetação herbácea higrófila em áreas de acúmulo de água. E e F: Tabuleiros costeiros, com vegetação de restinga associada e vegetação de tabuleiro.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além de caminhamentos e levantamentos de dados por via terrestre, também foi realizado o levantamento de dados por meio de sobrevoo de drone na área de estudo. Assim sendo, é apresentado o registro aerofotográfico das áreas amostradas por meio desse levantamento na Figura 14, Figura 15 e Figura 16.

**Figura 14.** Visão geral em *birdview* da AID do empreendimento em questão. Destaca-se a presença de grandes áreas de cultivo (em primeiro plano), permeadas por vegetações florestais nativas em áreas de declividade ou impróprias para a prática da agricultura. Aos fundos, ocupação urbana (cidade de Pitimbu).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 15.** Visão geral em birdview da AID do empreendimento em questão. Interface entre a vegetação de tabuleiros, floresta estacional, restinga arbórea e áreas antropizadas (ocupação urbana e áreas de cultivo de cana-de-açúcar). Destaca-se, novamente, a manutenção de áreas florestadas quase que exclusivamente em áreas de declividade.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 16.** Visão geral em birdview da AID do empreendimento em questão. Nota-se grandes áreas dedicadas à agricultura e matas dispostas próximas de rios e corpos d'água (setas amarelas). Também é percebido o domínio do cultivo de cana-de-açúcar, cultura majoritária na AID do empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.5 Classificação da vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA pelo empreendimento em tela é composta por formações litorâneas e um mosaico de diferentes espaços com histórico de uso antrópico variado. Assim, o presente item visa classificar e caracterizar minuciosamente a vegetação componente da ADA.

#### 2.1.5.1 Classificação das fitofisionomias atuais

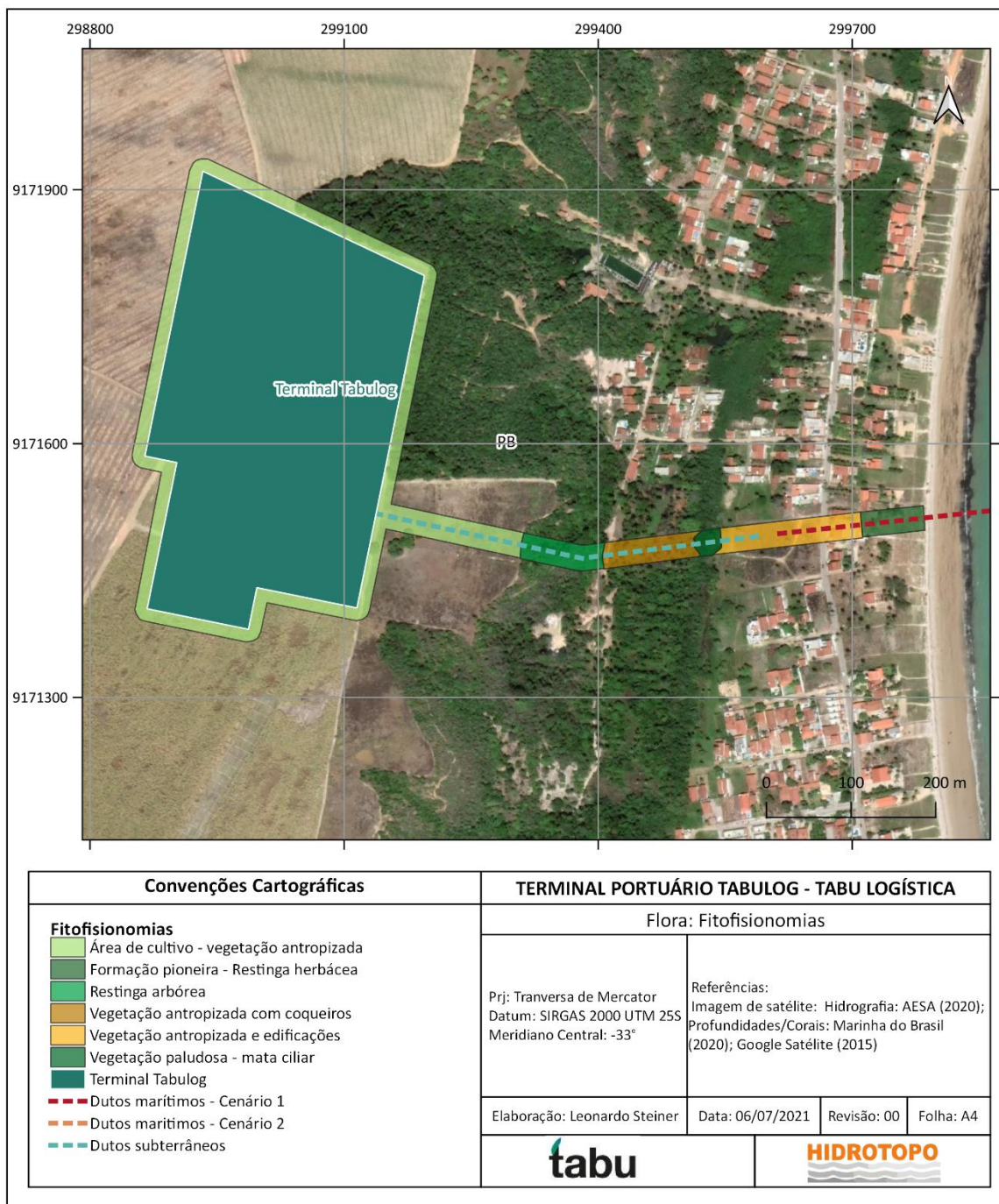
Atualmente, a área de estudo apresenta-se intensamente alterada pelas atividades antrópicas desenvolvidas historicamente na área. Tais alterações, promovem uma conformação de mosaico de diferentes vegetações e fitofisionomias na área do empreendimento. São observadas, ao todo, 4 fitofisionomias na ADA:

1. Vegetação antropizada;
  - a. Área de cultivo;
  - b. Vegetação antropizada com coqueiros; e
  - c. Áreas urbanizadas com edificações.
2. Restinga arbórea;
3. Vegetação paludosa com espécies nativas e exóticas;
4. Restinga herbácea.

A disposição das fitofisionomias atuais é demonstrada na Figura 17.



**Figura 17.** Croqui das fitofisionomias identificadas na área de estudo.



Nas imagens obtidas a partir de um sobrevoo de drone por sobre a ADA, se observam essas fitofisionomias, que serão descritas nos próximos itens. Na Figura 18 é demonstrada a visão em *birdview* da ADA, de modo a se caracterizar de maneira geral a relação entre as áreas amostradas.

**Figura 18.** Registro aerofotográfico em birdview registrada na área de estudo. Em branco, a representação aproximada da ADA.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.5.2 Caracterização das fitofisionomias atuais

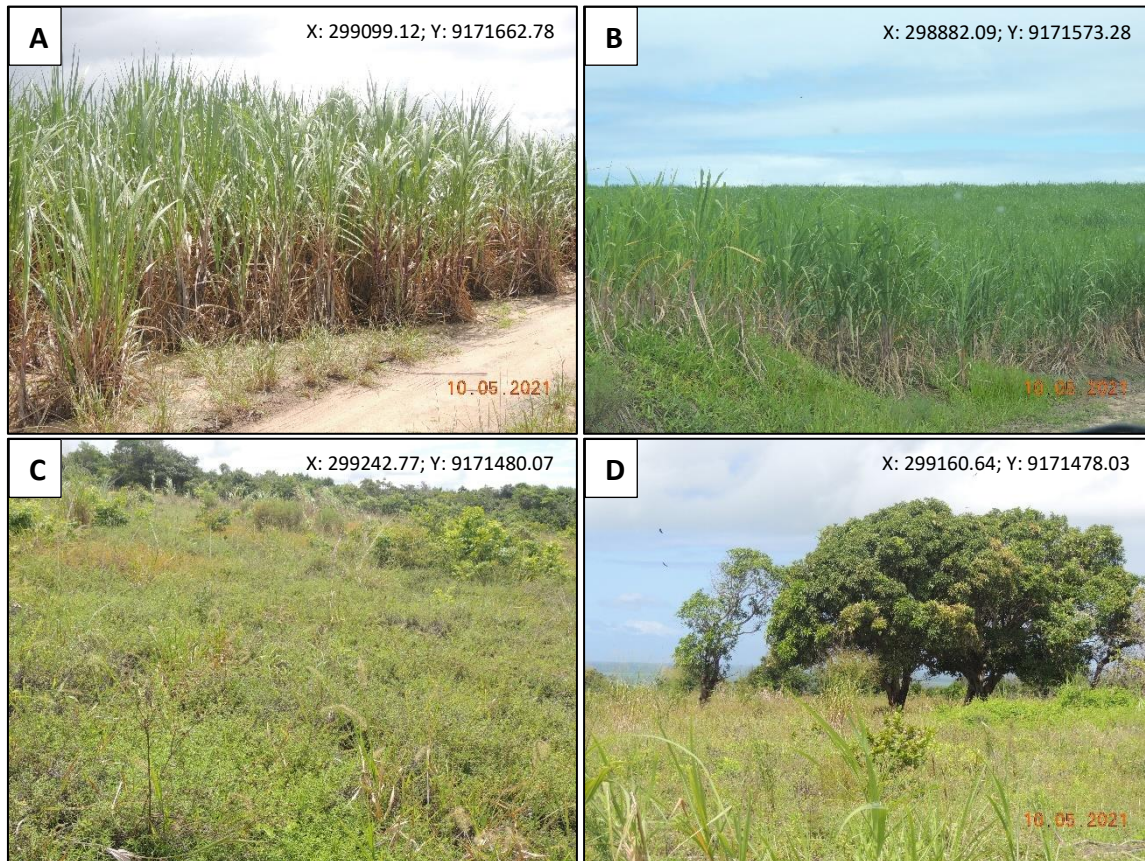
##### **2.1.5.2.1 Vegetação antropizada**

Dentre as fitofisionomias observadas atualmente no imóvel, aquela com a maior extensão é a vegetação antropizada. Grande parte da área de estudo teve a vegetação convertida para diferentes usos do solo. De maneira geral, essas áreas têm baixa relevância ecológica, uso antrópico recente ou corrente, bem como a presença de espécies de baixo valor ecológico, sinantrópicas e/ou exóticas. A seguir, serão descritas as diferentes características e extensões dessa fitofisionomia.

##### **2.1.5.2.1.1 Vegetação antropizada - área de cultivo**

Na região de maior altimetria da ADA, é observada uma área de vegetação antropizada atualmente dedicada à produção de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.). Na ocasião da vistoria, foi identificada uma porção da área sob o regime de pousio, onde se desenvolviam diversas gramíneas nativas e exóticas ruderais, com a presença de três indivíduos arbóreos de mangueira (*Mangifera indica*). Não foi observada, nesta área, quaisquer remanescentes florestais ou espécies de alto valor ecológico. Na Figura 19 é demonstrado o registro fotográfico dessa vegetação.

**Figura 19.** Visão geral da área de vegetação antropizada de cultivo de cana-de-açúcar na área de estudo. A e B: Plantio de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) C e D: Área sob o regime de pousio, com o desenvolvimento de vegetação herbácea ruderal. Observa-se, ali, a presença de três indivíduos arbóreos de *M. indica* (mangueira).



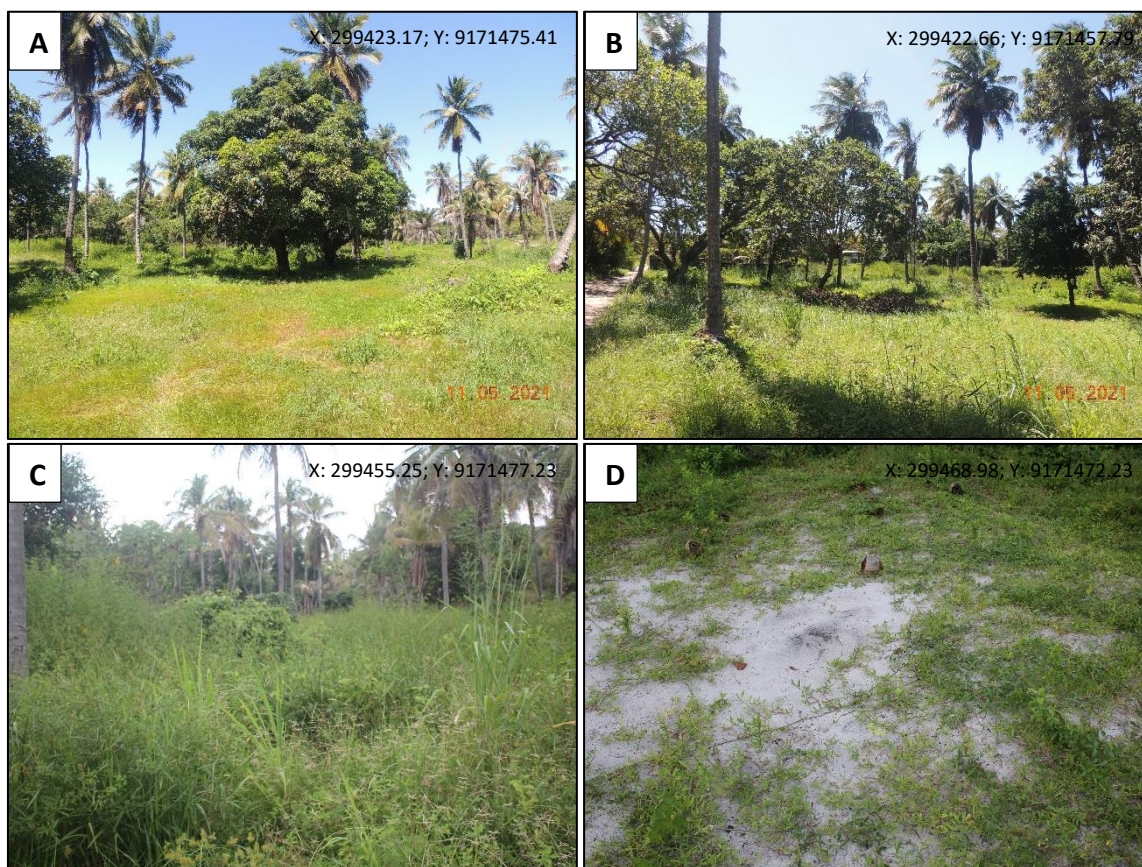
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.5.2.1.2 Vegetação antropizada com coqueiros

Na porção central da ADA, foi observada uma vegetação antropizada, com coqueiros (*Cocos nucifera*). Nessa área foram percebidas diversas espécies herbáceas exóticas e nativas ruderais. Não foi percebido nenhum remanescente florestal nativo. A vegetação arbórea se resume a indivíduos isolados de *C. nucifera* (coqueiro), *M. indica* (mangueira) e outras espécies de palmeiras distribuídas esparsamente (*Attalea* spp.). Também se percebe a densidade variável da cobertura das espécies herbáceas, com áreas de solo exposto, bem como áreas de cobertura extensiva e alta biomassa das espécies ruderais.

A Figura 20 demonstra o registro fotográfico geral dessa área, demonstrando a ausência de remanescente florestal nativo e a presença de espécies herbáceas ruderais.

**Figura 20.** Visão geral da área de estudo com vegetação antropizada e coqueiros. A e B: Visão geral da área. Nota-se a presença de indivíduos arbóreos nativos e exóticos isolados. C: Presença de espécies herbáceas ruderais. D: Área de solo exposto.

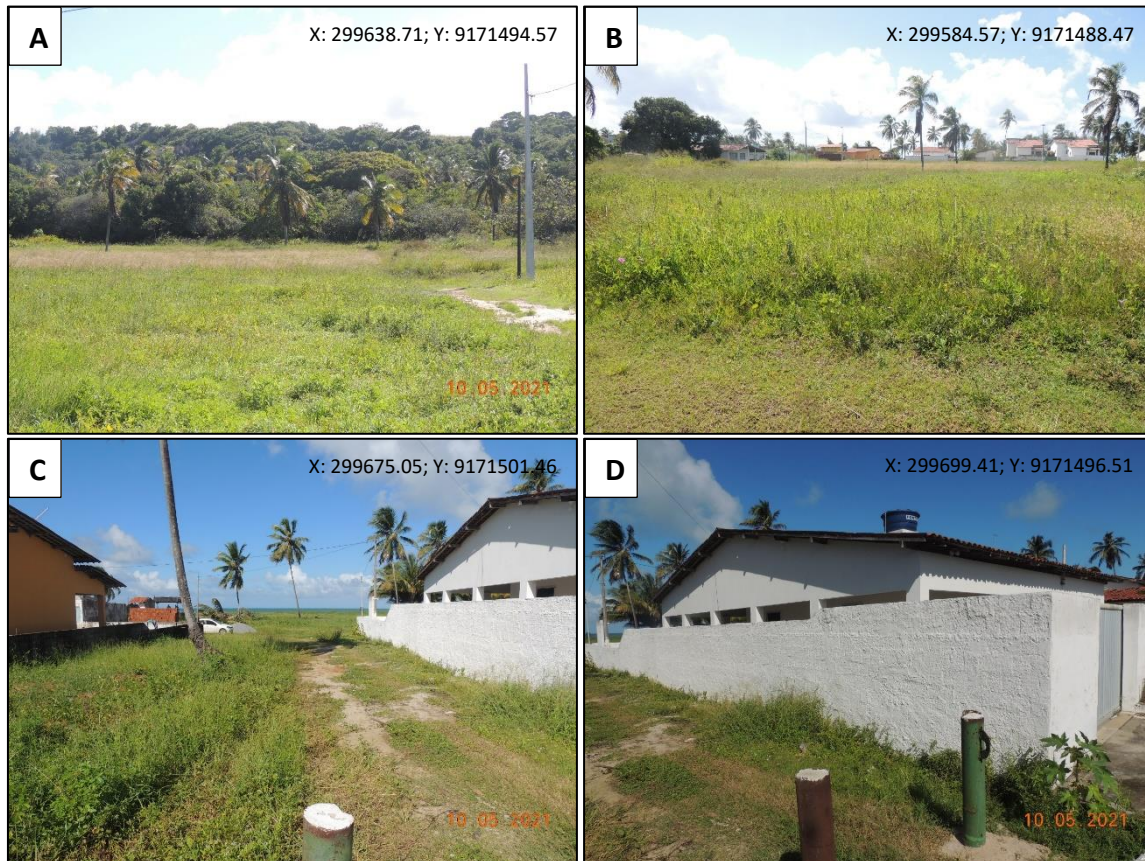


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.5.2.1.3 Áreas urbanizadas com edificações

Na porção central da ADA é identificada outra porção de vegetação antropizada com cobertura vegetal herbácea ruderal, onde se observam edificações e terrenos baldios, mantidos sem cobertura vegetal para propósitos fundiários. Assim, não são observados elementos de flora arbórea exceto 2 indivíduos isolados de coqueiro (*Cocos nucifera*). A vegetação, então, se restringe a espécies herbáceas ruderais. A Figura 21 demonstra o registro fotográfico dessa área da área de estudo.

**Figura 21.** Área de cobertura vegetal antropizada e com edificações. A e B: Visão geral da área, com a presença de vegetação herbácea ruderal e 2 indivíduos de *C. nucifera* (coqueiro). C e D: Área próxima à praia com a presença de edificações residenciais e áreas de vegetação herbácea.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

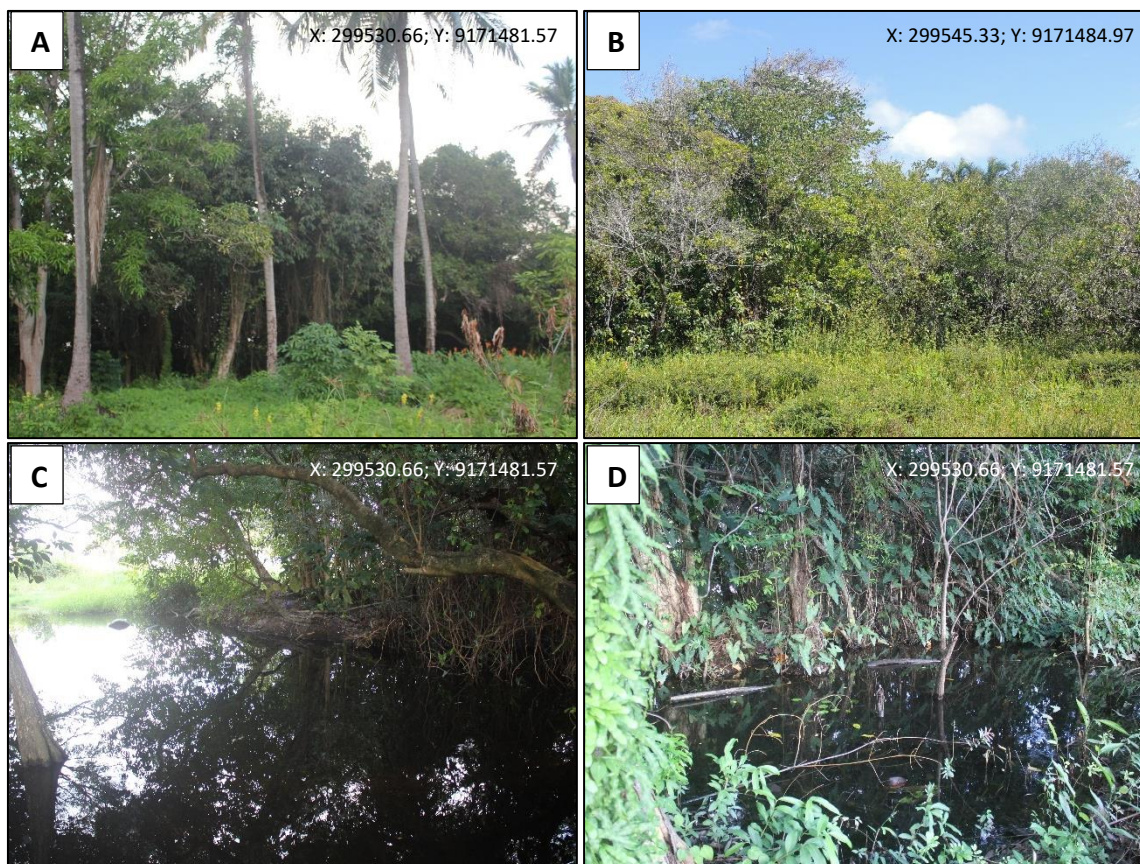
### 2.1.5.2.2 Vegetação paludosa com espécies nativas e exóticas

Observa-se, na região central da ADA, uma área com acúmulo superficial de água, onde se desenvolve uma faixa de vegetação arbórea com característica paludosa (adaptação à inundação ou grandes quantidades de água). Essa vegetação é composta por diferentes espécies nativas e exóticas, como *Syzygium cumini* (jambolão), amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*), entre outras.

Tal vegetação pode ter sua classificação dada como restinga arbórea, uma vez que é formado um dossel (mesmo que curto) com altura aproximada de 6m – 9m, com espécies nativas variadas, mas não se demonstram presentes diversas características de um ambiente florestal; como estratificação clara, serrapilheira, lianas, epífitas, sucessão

ocorrente e/ou área substancial de remanescente (é observado, em sua largura máxima, aproximadamente 30m de faixa de vegetação). Assim, a classificação do adensamento como um remanescente florestal pode levar a uma análise dúbia. O presente estudo, portanto, entende que tal vegetação se caracteriza como um adensamento de espécies nativas e exóticas arbóreas, sem constituir remanescente florestal. A Figura 22 demonstra o registro fotográfico da vegetação em questão.

**Figura 22.** Área de vegetação arbórea paludosa com característica mista nativa-exótica. A: Face oeste da faixa de vegetação. Percebe-se em primeiro plano, indivíduos isolados de coqueiro (C. nucifera) e, em segundo plano, o adensamento vegetacional em questão. B: Face leste do adensamento. Percebe-se um adensamento de fustes de indivíduos de diversas espécies nativas, destacando-se espécies mimosóideas. C e D: Acúmulo de água no interior do adensamento, promovendo a característica paludosa do ambiente.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.5.2.3 Restinga herbácea

Na faixa lindeira à praia de aproximadamente 75m a contar a partir da duna frontal é observada a vegetação de restinga herbácea. Essa vegetação possui porte herbáceo, de até

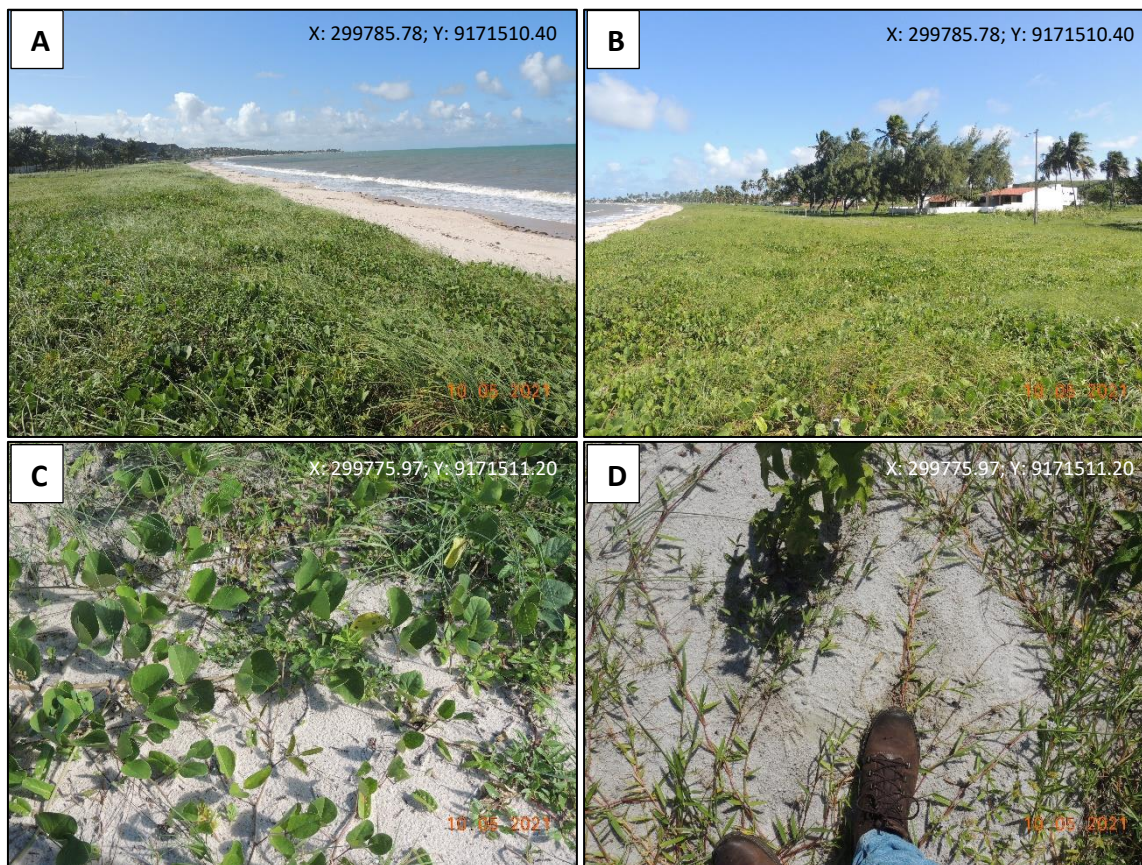
40cm, majoritariamente nativa, com um mix de espécies de restinga esperados para ocorrência na área.

Tal vegetação também recebe diferentes denominações, como halófita-psamófila, ou psamófila reptante, que simbolizam as características do ambiente em que se adaptou a se desenvolver essa vegetação, rasteira, em áreas de alta salinidade sobre areia. Esse ambiente promove uma limitação edáfica em relação à baixa presença de nutrientes, pouca ou nenhuma retenção de água, assim como uma constante pressão de dessecação pelo vento, spray salino e salinidade do solo. Assim sendo, são pouquíssimas espécies que, adaptadas a esse ambiente, adquirem porte arbustivo-arbóreo; não sendo observada nenhuma dessas espécies na ADA, à exceção do coqueiro (*C. nucifera*).

Essa vegetação de fixação da faixa frontal da praia é exclusivamente herbácea, com, novamente, indivíduos isolados de *C. nucifera* (coqueiro). Percebem-se sinais de antropização, principalmente devido ao pisoteio pela população que faz uso da praia, de modo que são observados eventuais caminhos na restinga onde o pisoteio é frequente. A Figura 23 demonstra o registro fotográfico da vegetação em questão.



**Figura 23.** Vegetação de restinga herbácea frontal de praia. A e B: Visão geral da vegetação herbácea, com eventuais indivíduos isolados de *C. nucifera* (coqueiro). C e D: Detalhes da cobertura herbácea nativa.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Destaca-se que, na porção frontal praiada, a vegetação de restinga possui proteção do Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12651/2012). Assim sendo, deve ser realizada a análise acerca da restrição ambiental.

#### **2.1.5.2.4 Restinga arbórea**

A vegetação arbórea na área de estudo se localiza no interior da faixa da planície litorânea, na região de interface com o tabuleiro costeiro que se situa na porção oeste da ADA. Dentre as fitofisionomias observadas na ADA do empreendimento, é aquela com melhor estágio de conservação geral.

A vegetação de restinga arbórea apresenta estratificação bem definida, com dossel principal, subosque e herbáceas, com eventuais indivíduos emergentes. Lianas e epífitas

são presentes, com alta densidade, porém baixa diversidade. Apresenta serapilheira de espessura variável, de maneira geral bem desenvolvida. Nas regiões de maior declividade, apresenta cobertura vegetal mais modesta, que se desenvolve lentamente sobre rochas areníticas e o pouco solo que ali é formado pelo intemperismo. Percebe-se também a influência da lixiviação de algumas áreas provocando clareiras e diminuindo a continuidade do dossel em partes da vegetação nessas porções declivosas.

De maneira geral, a vegetação apresenta-se com porte alto, distribuição diamétrica alta, com o predomínio de indivíduos de baixo DAP. Nas porções com maior incidência luminosa (clareiras), há grande presença de lianas lenhosas e não-lenhosas, com alta biomassa.

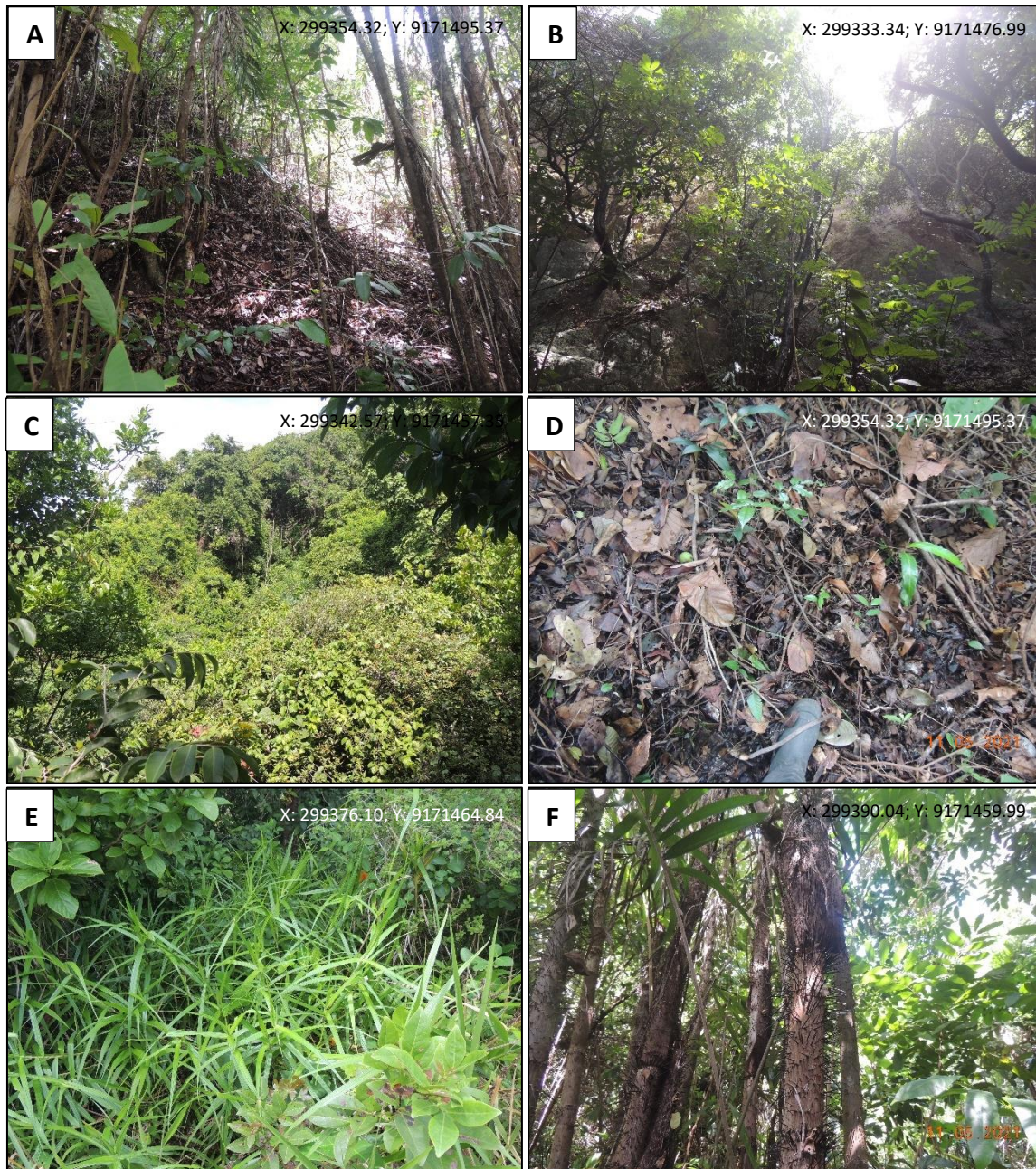
São observadas áreas de maior desenvolvimento estrutural da vegetação e áreas extensas de pouca riqueza e/ou estratificação deficitária, com um ou mais estratos ausentes. Percebe-se a influência de palmeiras no interior da vegetação, com destaque à espécie tucum (*Bactris setosa*), que foi observada extensivamente no interior do remanescente. A Figura 24 e Figura 25 demonstram o registro fotográfico desta vegetação.

**Figura 24.** Registro da vegetação de restinga arbórea presente na área de estudo. A: Visão externa ao remanescente florestal, B: Visão geral no interior do remanescente. Destaca-se a presença de cipós e indivíduos de diferentes diâmetros. C e D: Dossel por horas cerrado, por horas bastante incontinuo, com a presença de grandes clareiras.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 25.** Registro da vegetação de restinga arbórea presente na área de estudo. A e B: Áreas declivosas com o desenvolvimento dificultado da vegetação, predominando fustes de diâmetro baixo e plantas de pequeno porte. C: Presença de grande biomassa de lianas em áreas com alta incidência solar. D: Detalhe da serapilheira presente no remanescente. E e F: Capim-navalha (*Sclera* sp.) e tucum (*Bactris setosa*), espécies comuns no remanescente em questão.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Segundo a Resolução CONAMA 417/2009, que versa acerca da classificação da vegetação de restinga e seus estágios sucessionais no território nacional, a vegetação de restinga arbórea, em seu estágio avançado, apresenta as características (BRASIL, 2009a):

*“d) Estágio avançado de regeneração.*

*1. Fisionomia arbórea;*

*2. Predominância do estrato arbóreo;*

*3. Árvores geralmente com altura entre 6 (seis) e 10 (dez) metros, DAP médio raramente ultrapassando 10 (dez) centímetros, podendo ocorrer árvores emergentes atingindo até 20 (vinte) metros;*

*4. Presença expressiva de epífitas;*

*5. Ocorrência de trepadeiras com riqueza de espécies acentuada em relação aos estágios sucessionais anteriores;*

*6. Serapilheira mais desenvolvida, podendo ocorrer acúmulo em alguns locais, com grande quantidade de folhas em adiantado estado de decomposição;*

*7. Presença de estratificação com sub-bosque desenvolvido, com aspecto semelhante aos da formação primária; e*

*8. Espécies vegetais indicadoras.” (BRASIL, 2009a)*

Percebe-se que a vegetação descrita possui grande quantidade das características explicitadas. Em partes da vegetação, é observada a dominância de características de estágio médio, mas se analisada a vegetação como um todo, classifica-se, a partir de dados qualitativos, no estágio avançado de regeneração.

Destaca-se que a classificação do estágio sucessional é realizada, também, com a análise de dados quantitativos, que são tratados na sessão do estudo dedicada à dendrometria, no item 2.1.8.4.

### 2.1.6 *Lista florística*

Por meio de dados primários e secundários, foram levantadas as espécies de possível ocorrência na área de estudo (AID e ADA), buscando-se identificar a presença de espécies de alto valor ecológico e/ou ameaçadas, bem como realizar análises acerca das espécies registradas, sua diversidade, hábito, origem e outros.

Foram registradas, através de dados secundários, 156 espécies de possível ocorrência na área de estudo, distribuídas em 53 famílias botânicas. Dessas, 79 espécies foram registradas em dados primários (método de caminhamento e parcelas amostradas). A Tabela 2 demonstra a lista de espécies de possível ocorrência na área de estudo.

**Tabela 2.** Lista de espécies de possível ocorrência na área de estudo, segundo levantamento de dados primários e secundários. Pitimbu – PB.

N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
1	<i>Blutaparou portulacoides</i>	-	Amaranthaceae	Erva	Nativa	X
2	<i>Anacardium occidentale</i>	cajeiro	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
3	<i>Astronium graveolens</i>	aroeira	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
4	<i>Mangifera indica</i>	manga	Anacardiaceae	Arv	Cultivada	-
5	<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroeira-da-praia	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
6	<i>Spondias mombin</i>	cajá	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
7	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
8	<i>Thyrsodium spruceanum</i>	manga-brava	Anacardiaceae	Arv	Nativa	X
9	<i>Annona glabra</i>	panã	Annonaceae	Arv	Nativa	-
10	<i>Annona pickelii</i>	araticum	Annonaceae	Arb	Nativa	-
11	<i>Annona squamosa</i>	pinha	Annonaceae	Arv	Cultivada	-
12	<i>Xylopia frutescens</i>	embira	Annonaceae	Arv	Nativa	X
13	<i>Xylopia laevigata</i>	mium	Annonaceae	Arv	Nativa	-
14	<i>Aspidosperma cuspa</i>	peroba	Apocynaceae	Arv	Nativa	-
15	<i>Hancornia speciosa</i>	mangaba	Apocynaceae	Arv	Nativa	-
16	<i>Himatanthus articulatus</i>	janaguba	Apocynaceae	Arv	Nativa	X
17	<i>Didymopanax morototoni</i>	sambaquim	Araliaceae	Arv	Nativa	X
18	<i>Acrocomia intumescens</i>	macaíba	Arecaceae	Arv	Nativa	X
19	<i>Bactris setosa</i>	tucum	Arecaceae	Arv	Nativa	X
20	<i>Cocos nucifera</i>	coco-verde	Arecaceae	Arv	Nativa	X
21	<i>Elaeis guineensis</i>	dendê	Arecaceae	Arb	Naturalizada	X
22	<i>Syagrus schizophylla</i>	coqueiro-de-praia	Arecaceae	Arv	Nativa	-
23	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	ipê-rosa	Bignoniaceae	Arv	Nativa	-
24	<i>Tabebuia roseoalba</i>	peroba	Bignoniaceae	Arv	Nativa	-
25	<i>Cordia trichotoma</i>	casquedo	Boraginaceae	Arv	Nativa	-
26	<i>Heliotropium indicum</i>	fedegoso	Boraginaceae	Erva	Nativa	-
27	<i>Ananas comosus</i>	abacaxi	Bromeliaceae	Erva	Nativa	-

N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
28	<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla-de-cheiro	Burseraceae	Arb	Nativa	X
29	<i>Cereus fernambucensis</i>	-	Cactaceae	Arb	Nativa	-
30	<i>Trema micrantha</i>	grandiúva	Cannabaceae	Arv	Nativa	X
31	<i>Cynophalla flexuosa</i>	feijão-de-boi	Capparaceae	Arb	Nativa	-
32	<i>Monteverdia distichophylla</i>	pau-doce	Celastraceae	Arv	Nativa	X
33	<i>Monteverdia erythroxylla</i>	cunhão-de-bode	Celastraceae	Arv	Nativa	X
34	<i>Chrysobalanus icaco</i>	guajiru	Chrysobalanaceae	Arb	Nativa	-
35	<i>Hirtella ciliata</i>	azeitona-do-mato	Chrysobalanaceae	Arb	Nativa	X
36	<i>Hirtella racemosa</i>	casca-grossa	Chrysobalanaceae	Arb	Nativa	X
37	<i>Clusia nemorosa</i>	orelha-de-burro	Clusiaceae	Arb	Nativa	X
38	<i>Conocarpus erectus</i>	mangue-de-botão	Combretaceae	Arv	Nativa	-
39	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangue-branco	Combretaceae	Arv	Nativa	-
40	<i>Terminalia tetraphylla</i>	muçambé	Combretaceae	Arv	Nativa	-
41	<i>Commelina obliqua</i>	olho-de-santa-luzia	Commelinaceae	Erva	Nativa	X
42	<i>Evolvulus ovatus</i>	-	Convolvulaceae	Erva	Nativa	-
43	<i>Ipomoea asarifolia</i>	salsa	Convolvulaceae	Erva	Nativa	X
44	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	salsa-de-praria	Convolvulaceae	Erva	Nativa	X
45	<i>Cyperus ligularis</i>	-	Cyperaceae	Erva	Nativa	X
46	<i>Cyperus spp.</i>	ciperáceas	Cyperaceae	Erva	Nativa	X
47	<i>Remirea maritima</i>	-	Cyperaceae	Erva	Nativa	X
48	<i>Scleria sp.</i>	capim-navalha	Cyperaceae	Erva	Nativa	X
49	<i>Curatella americana</i>	cajueiro-bravo	Dilleniaceae	Arv	Nativa	-
50	<i>Tetracera breyniana</i>	cipó-de-fogo	Dilleniaceae	Liana	Nativa	X
51	<i>Astraea lobata</i>	mamoninha	Euphorbiaceae	Erva	Nativa	-
52	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	erva-andorinha	Euphorbiaceae	Erva	Nativa	X
53	<i>Jatropha gossypifolia</i>	pinhão-roxo	Euphorbiaceae	Arb	Nativa	-
54	<i>Manihot esculenta</i>	macaxeira	Euphorbiaceae	Arb	Nativa	-
55	<i>Ricinus comunis</i>	mamona	Euphorbiaceae	Arb	Cultivada	-
56	<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Euphorbiaceae	Arv	Nativa	X



N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
57	<i>Apuleia leiocarpa</i>	jitaí	Fabaceae	Arv	Nativa	X
58	<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira	Fabaceae	Arv	Nativa	X
59	<i>Caesalpinia echinata</i>	pau-brasil	Fabaceae	Arv	Nativa	-
60	<i>Canavalia rosea</i>	feijão-da-praia	Fabaceae	Erva	Nativa	X
61	<i>Chamaecrista bahiae</i>	sucupira-preta	Fabaceae	Arv	Nativa	X
62	<i>Crotalaria retusa</i>	-	Fabaceae	Erva	Naturalizada	X
63	<i>Desmodium barbatum</i>	barbadinho	Fabaceae	Erva	Nativa	X
64	<i>Dioclea virgata</i>	-	Fabaceae	Liana	Nativa	X
65	<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	Fabaceae	Arv	Nativa	-
66	<i>Indigofera hirsuta</i>	anileira	Fabaceae	Erva	Nativa	X
67	<i>Inga capitata</i>	ingá-tripa	Fabaceae	Arv	Nativa	X
68	<i>Inga ingoides</i>	rabo-de-mico	Fabaceae	Arv	Nativa	-
69	<i>Inga laurina</i>	ingá-pequeno	Fabaceae	Arv	Nativa	X
70	<i>Leucena leucocephala</i>	leucena	Fabaceae	Arv	Naturalizada	X
71	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	sabiá	Fabaceae	Arv	Nativa	X
72	<i>Mimosa tenuiflora</i>	jurema-preta	Fabaceae	Arv	Nativa	-
73	<i>Pterocarpus rohrii</i>	pau de sangue	Fabaceae	Arv	Nativa	X
74	<i>Pterocarpus violaceus</i>	aldrago	Fabaceae	Arv	Nativa	X
75	<i>Senna uniflora</i>	-	Fabaceae	Erva	Nativa	X
76	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	favinha	Fabaceae	Arb	Nativa	-
77	<i>Stylosanthes capitata</i>	-	Fabaceae	Erva	Nativa	-
78	<i>Stylosanthes scabra</i>	-	Fabaceae	Erva	Nativa	-
79	<i>Vigna unguiculata</i>	feijão-verde	Fabaceae	Erva	Cultivada	-
80	<i>Heliconia psittacorum</i>	heliconia	Heliconiaceae	Erva	Nativa	-
81	<i>Humiria balsamifera</i>	pau-cinza	Humiriaceae	Arv	Nativa	-
82	<i>Vismia guianensis</i>	lacre	Hypericaceae	Arb	Nativa	-
83	<i>Nectandra cuspidata</i>	canela-cheirosa	Lauraceae	Arv	Nativa	X
84	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-espirradeira	Lauraceae	Arv	Nativa	X
85	<i>Ocotea fasciculata</i>	louro	Lauraceae	Arv	Nativa	-

N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
86	<i>Ocotea notata</i>	canela	Lauraceae	Arv	Nativa	-
87	<i>Eschweilera ovata</i>	embiriba	Lecythidaceae	Arv	Nativa	X
88	<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	Lecythidaceae	Arv	Nativa	-
89	<i>Byrsonima gardneriana</i>	murici-de-tabuleiro	Malpighiaceae	Arv	Nativa	X
90	<i>Byrsonima sericea</i>	murici	Malpighiaceae	Arv	Nativa	-
91	<i>Malpighia glabra</i>	acerola	Malpighiaceae	Arb	Cultivada	-
92	<i>Stigmaphyllon paralias</i>	-	Malpighiaceae	Arb	Nativa	-
93	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae	Arv	Nativa	X
94	<i>Luehea ochrophylla</i>	açoita-cavalo	Malvaceae	Arv	Nativa	X
95	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaqueira	Moraceae	Arv	Naturalizada	X
96	<i>Musa ornata</i>	bananeira	Musaceae	Erva	Naturalizada	X
97	<i>Campomanesia dichotoma</i>	guabiraba	Myrtaceae	Arv	Nativa	-
98	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	Myrtaceae	Arv	Exótica	X
99	<i>Eugenia luschnathiana</i>	cururi	Myrtaceae	Arv	Nativa	-
100	<i>Eugenia punicifolia</i>	murta	Myrtaceae	Arv	Nativa	X
101	<i>Myrcia sylvatica</i>	murta-branca	Myrtaceae	Arv	Nativa	-
102	<i>Psidium cattleianum</i>	araçazeiro	Myrtaceae	Arv	Nativa	X
103	<i>Psidium guineense</i>	goiabinha	Myrtaceae	Arb	Nativa	-
104	<i>Syzygium cumini</i>	jamelão	Myrtaceae	Arv	Naturalizada	X
105	<i>Guapira noxia</i>	joão-mole	Nyctaginaceae	Arb	Nativa	-
106	<i>Guapira opposita</i>	maria-mole	Nyctaginaceae	Arb	Nativa	X
107	<i>Ouratea hexasperma</i>	barba-de-bode	Ochnaceae	Arv	Nativa	-
108	<i>Pera glabrata</i>	sete-casca	Peraceae	Arv	Nativa	X
109	<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	acapori	Peraceae	Arv	Nativa	-
110	<i>Cynodon dactylon</i>	grama-forquilha	Poaceae	Erva	Nativa	X
111	<i>Paspalum</i> sp.	-	Poaceae	Erva	Nativa	-
112	<i>Saccharum officinarum</i>	cana-de-açúcar	Poaceae	Erva	Nativa	-
113	<i>Spartina alterniflora</i>	capim-marinho	Poaceae	Erva	Nativa	X
114	<i>Sporobolus virginicus</i>	-	Poaceae	Erva	Nativa	X

N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
115	<i>Urochloa decumbens</i>	capim-braquiária	Poaceae	Erva	Cultivada	X
116	<i>Zea mays</i>	milho	Poaceae	Erva	Cultivada	-
117	<i>Coccoloba alnifolia</i>	cabuçu	Polygonaceae	Arb	Nativa	X
118	<i>Coccoloba laevis</i>	cravassú	Polygonaceae	Liana	Nativa	-
119	<i>Coccoloba mollis</i>	cavaçu	Polygonaceae	Arv	Nativa	-
120	<i>Microgramma vacciniifolia</i>	cipó-cabeludo	Polypodiaceae	Liana	Nativa	X
121	<i>Phlebodium decumanum</i>	samambaia-do-mato-grosso	Polypodiaceae	Erva	Exótica	-
122	<i>Jacquinia armillaris</i>	tingui-da-praia	Primulaceae	Arb	Nativa	-
123	<i>Myrsine guianensis</i>	-	Primulaceae	Arv	Nativa	-
124	<i>Roupala montana</i>	carne-de-vaca	Proteaceae	Arv	Nativa	-
125	<i>Sarcomphalus joazeiro</i>	juazeiro	Rhamnaceae	Arv	Nativa	-
126	<i>Rhizophora mangle</i>	mangue-vermelho	Rhizophoraceae	Arv	Nativa	-
127	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	Rosaceae	Arv	Nativa	X
128	<i>Borreria scabiosoides</i>	vassourinha	Rubiaceae	Erva	Nativa	X
129	<i>Borreria verticillata</i>	vassoura-de-botão	Rubiaceae	Erva	Nativa	X
130	<i>Chiococca alba</i>	caninana	Rubiaceae	Arb	Nativa	-
131	<i>Chomelia obtusa</i>	rompe-gibão	Rubiaceae	Arb	Nativa	X
132	<i>Cordia myrciifolia</i>	-	Rubiaceae	Arb	Nativa	-
133	<i>Diodella apiculata</i>	-	Rubiaceae	Erva	Nativa	-
134	<i>Genipa americana</i>	jenipapo	Rubiaceae	Arv	Nativa	-
135	<i>Guettarda platypoda</i>	-	Rubiaceae	Arb	Nativa	-
136	<i>Mitracarpus frigidus</i>	-	Rubiaceae	Erva	Nativa	-
137	<i>Palicourea hoffmannseggiana</i>	erva-de-rato	Rubiaceae	Arb	Nativa	-
138	<i>Richardia grandiflora</i>	-	Rubiaceae	Erva	Nativa	-
139	<i>Salzmannia nitida</i>	-	Rubiaceae	Arb	Nativa	-
140	<i>Tocoyena formosa</i>	genipapo-bravo	Rubiaceae	Arv	Nativa	X
141	<i>Tocoyena sellowiana</i>	genipapo-bravo	Rubiaceae	Arv	Nativa	-
142	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	limãozinho	Rutaceae	Arv	Nativa	-
143	<i>Casearia javitensis</i>	pau-de-espeto	Salicaceae	Arv	Nativa	X

N	Nome científico	Nome popular	Família	Hábito	Origem	DP
144	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	Salicaceae	Arv	Nativa	-
145	<i>Allophylus racemosus</i>	farinha-seca	Sapindaceae	Arv	Nativa	X
146	<i>Cupania oblongifolia</i>	camboatá	Sapindaceae	Arv	Nativa	X
147	<i>Cupania racemosa</i>	caboatã-lisa	Sapindaceae	Arv	Nativa	-
148	<i>Cupania revoluta</i>	cabatã	Sapindaceae	Arv	Nativa	X
149	<i>Matayba elaeagnoides</i>	caboatã-de-leite	Sapindaceae	Arv	Nativa	X
150	<i>Manilkara salzmannii</i>	massaranduba	Sapotaceae	Arv	Nativa	-
151	<i>Manilkara zapota</i>	sapoti	Sapotaceae	Arv	Cultivada	-
152	<i>Pouteria venosa</i>	guacá-de-leite	Sapotaceae	Arv	Nativa	-
153	<i>Solanum paludosum</i>	-	Solanaceae	Arb	Nativa	-
154	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	Urticaceae	Arv	Nativa	X
155	<i>Lantana camara</i>	cambará	Verbenaceae	Erva	Naturalizada	X
156	<i>Ximenia americana</i>	ameixa	Ximenaceae	Arb	Nativa	X

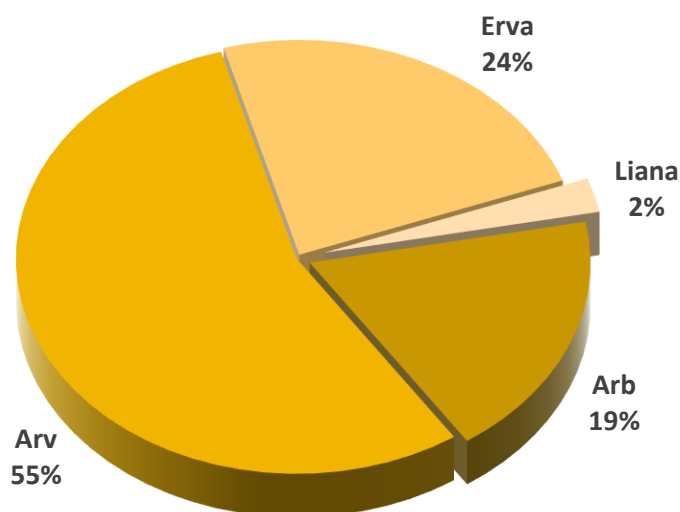
Legenda: Hábito (Arv: Arbóreo; Arb: Arbustivo; Erva: Herbáceo). DP: Dados Primários.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Das 156 espécies de possível ocorrência, o presente levantamento registrou 79 por meio de dados primários (método de caminhamento ou parcelas amostrais).

Das espécies registradas (dados primários e secundários), a maior parte desenvolve o hábito Arbóreo (55%) enquanto 24% das espécies desenvolvem-se no hábito herbáceo e 19% desenvolvem o hábito arbustivo. A Figura 26 demonstra o gráfico relativo a tais proporções.

**Figura 26.** Gráfico da distribuição dos hábitos das espécies registradas. Destaca-se a importância do hábito herbáceo, que costumeiramente possui menor expressividade nos levantamentos de dados.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

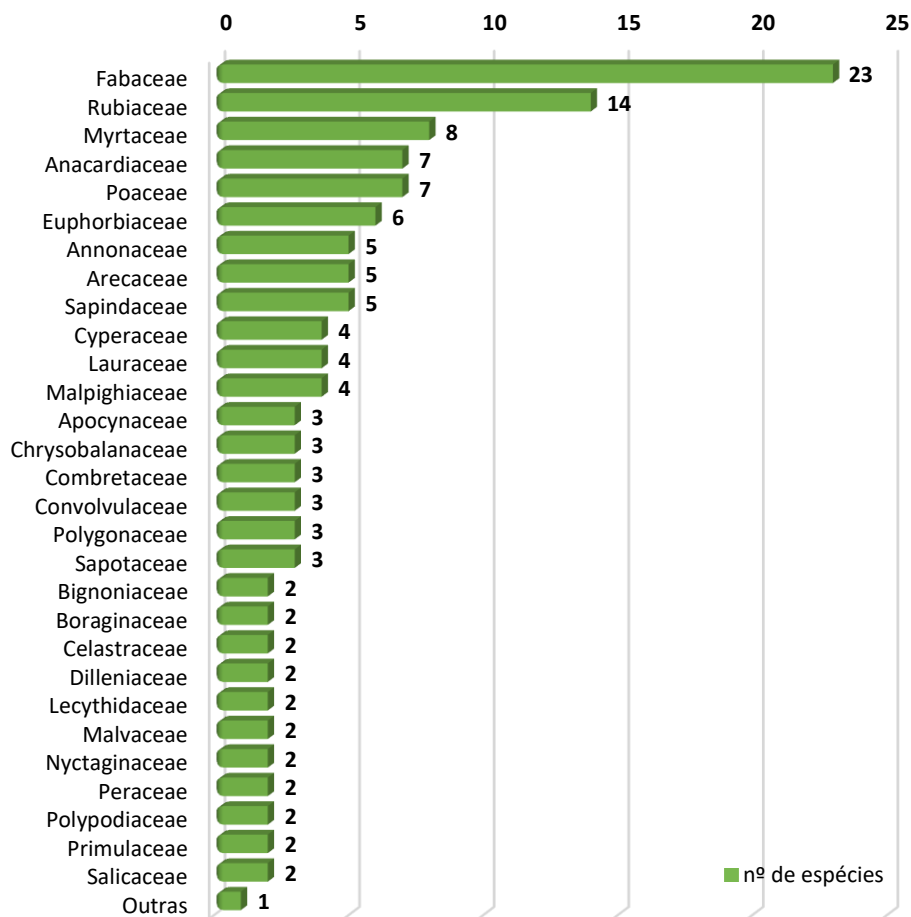
Tais dados refletem a diversidade presente na área de estudo, majoritariamente a ADA, em relação às disposições das fitofisionomias observadas. Destaca-se que, nos levantamentos de dados, costumeiramente é esperada uma maior riqueza de espécies arborescentes (arbóreas e arbustivas), uma vez que se refletem as áreas de maior diversidade relativa (áreas florestais), além dos métodos de coleta de dados e as áreas onde corriqueiramente os esforços amostrais são concentrados. Tal tendência foi confirmada no estudo em tela.

No entanto, percebe-se a alta influência de espécies do hábito herbáceo, representando aproximadamente  $\frac{1}{4}$  das espécies amostradas. Tal dado reflete também a proporção das fitofisionomias presentes no imóvel, com grande parte da área de intervenção

contemplando áreas degradadas e/ou com o predomínio de vegetação rasteira. Destaca-se a área de cobertura da vegetação de restinga na proximidade da praia, com uma alta diversidade de espécies herbáceas.

Das famílias botânicas registradas, as famílias Fabaceae, Rubiaceae e Myrtaceae foram as famílias mais registradas, com 23, 14 e 8 espécies registradas, respectivamente. A Figura 27 apresenta o gráfico que demonstra a distribuição das espécies pelas famílias botânicas registradas.

**Figura 27.** Gráfico da riqueza (número) de espécies por cada família botânica registrada.

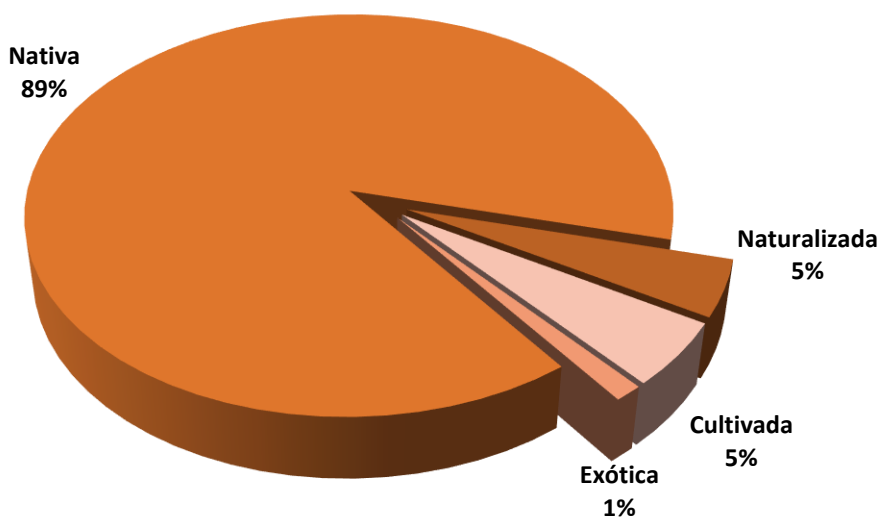


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As espécies registradas são, em sua grande maioria, nativas. 89% das espécies têm origem no ecossistema onde foram registradas. Dentre as espécies não-nativas, aquelas cultivadas

e naturalizadas totalizam 10% das espécies registradas. A Figura 28 demonstra o gráfico apontando tal relação.

**Figura 28.** Gráfico da distribuição da origem das espécies registradas. Destaca-se a maior parcela sendo composta por espécies nativas (89%).



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

De maneira geral, as espécies registradas e apresentadas na Tabela 2 possuem variadas origens, hábitos, fato que reflete a diversidade de ambientes que foi produzida historicamente na área de estudo pelo uso antrópico das áreas. O histórico de alterações promovidas, bem como os atuais usos antrópicos do solo, atribui à área de estudo uma composição de mosaico de diferentes fitofisionomias, que, associadas às características físicas do ambiente, levam à uma composição diversa da área, com alta diversidade de espécies, hábitos e famílias, porém baixa complexidade e baixo valor ecológico geral.

Percebe-se, portanto, que, apesar da alta riqueza de espécies amostradas, de maneira geral são espécies de alta distribuição, pouco endemismo, sinantropia e/ou baixo requerimento ambiental. No item 2.1.7 serão analisadas as espécies com alto valor ecológico e/ou ameaçadas de extinção.

### 2.1.7 Espécies ameaçadas e de alto valor ecológico

Das espécies amostradas, três espécies constam na Lista Nacional Oficial de Espécies Da Flora Ameaçadas de Extinção, instituída pela Portaria 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2014). A Tabela 3 demonstra as espécies registradas ameaçadas de extinção.

**Tabela 3.** Espécies da flora registradas constantes na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA 443/2014)

Nome científico	Nome popular	Família	Portaria MMA 443/2014	DP
<i>Annona pickelii</i>	araticum	Annonaceae	VU	-
<i>Apuleia leiocarpa</i>	jitaí	Fabaceae	VU	X
<i>Caesalpinia echinata</i>	pau-brasil	Fabaceae	EN	-

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentre as espécies constantes na Portaria MMA 443/2014, somente a espécie jitaí (*A. leiocarpa*) foi registrada a partir de dados primários.

### 2.1.8 Inventário Florístico-Florestal

Conforme descrito no item 2.1.2, foi realizada a caracterização da vegetação florestal existente no imóvel a partir do método de parcelas fixas. Os dados relativos a essa caracterização serão apresentados no presente item.

Destaca-se que apenas serão demonstrados os dados acerca da vegetação florestal do remanescente nativo, uma vez que a vegetação antropizada/ruderal não apresenta os parâmetros mínimos para as análises, tampouco tem proteção legal ao corte.

#### 2.1.8.1 Inventário Florestal por parcelas fixas

Conforme demonstrado no croqui apresentado na Figura 17, parte da ADA do empreendimento em tela se insere no interior de um fragmento florestal de restinga arbórea (Vegetação com influência marinha). Assim sendo, foi empregado o método de parcelas para coleta de dados acerca desse fragmento florestal, cuja supressão é prevista. Foram realizadas, ao todo, 4 parcelas amostrais de 200m<sup>2</sup>, conforme descrito no item 2.1.2. Essas parcelas foram distribuídas aleatoriamente pela área de estudo no interior da área



florestal atingida pelo empreendimento (ADA). A localização das parcelas é demonstrada na.

Pelo método de parcelas fixas foram registrados 84 indivíduos arbóreos em 4 parcelas amostradas no fragmento florestal do interior da área de estudo. Conforme apontado no item 2.1.2.2, todos indivíduos de DAP maior ou igual a 4 cm foram amostrados. A síntese dos dados das espécies amostradas é demonstrada na Tabela 4.

**Tabela 4.** Dados quantitativos dos indivíduos amostrados pelo método de parcela fixa no fragmento florestal localizado no interior da área de estudo.

Nome científico	N	DAPm	ALM	AB m <sup>2</sup>
<i>Allophylus racemosus</i>	1	6,00	4,00	0,00
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	29,00	14,00	0,07
<i>Bactris setosa</i>	15	15,03	8,60	0,29
<i>Byrsonima sericea</i>	2	25,50	14,00	0,12
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	15,83	9,17	0,13
<i>Coccoloba mollis</i>	1	6,00	4,00	0,00
<i>Elaeis guineensis</i>	6	23,62	8,67	0,36
<i>Eschweilera ovata</i>	1	5,00	4,00	0,00
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	6,50	10,00	0,01
<i>Inga laurina</i>	4	10,76	5,75	0,04
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	15,62	9,20	0,12
<i>Monteverdia distichophylla</i>	11	8,22	6,00	0,07
<i>Pouteria venosa</i>	2	5,66	5,00	0,01
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	6,00	5,00	0,01
<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	10,58	5,00	0,02
<i>Pterocarpus violaceus</i>	9	13,05	8,56	0,16
<i>Tapirira guianensis</i>	5	8,24	5,00	0,03
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	8	17,84	8,75	0,42
<i>Trema micrantha</i>	1	14,00	7,00	0,02
<b>Total</b>	<b>84</b>			<b>1,86</b>
<b>Média</b>		<b>13,61</b>	<b>7,79</b>	

Legenda: N: Número de indivíduos, DAPm: Diâmetro à Altura do Peito médio, ALM: Altura média, AB (m<sup>2</sup>): Área Basal em metros quadrados.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.8.2 Suficiência amostral

Os cálculos da suficiência amostral apontam o sucesso (ou não) do levantamento de dados em campo em representar a estrutura e diversidade da área florestada e assegura a realização das extrapolações necessárias à análise da vegetação em questão.

No presente inventário foram realizadas 4 parcelas de 200 m<sup>2</sup>, totalizando 800 m<sup>2</sup> de amostragem. A área total de vegetação florestal no imóvel é de 3.009 m<sup>2</sup>, assim, tem-se os cálculos para determinação da suficiência amostral. Destaca-se que para os parâmetros N (número de indivíduos), DAPm (Diâmetro à Altura do Peito médio) e ALTm (Altura média) se obteve a suficiência amostral (erro máximo de amostragem de 20%; nível de probabilidade de 5%). O memorial de cálculos da suficiência amostral é demonstrado na Tabela 5.

**Tabela 5.** Demonstração de cálculos de suficiência amostral para o presente Inventário Florestal.

<b>Dados da amostragem</b>			
Parcelas	4		
Área da parcela	200		
Área total (remanescente)	3009		
Intensidade amostral	0,27		
t tabelado	3,182		
N total de unidades da população	15,045		
<b>Índices Florísticos</b>			
Parcela	Parâmetro		
	N	DAPm	ALTm
P1	21	12,40	8,19
P2	19	14,52	7,21
P3	21	14,73	8,29
P4	23	12,96	7,43
<b>Parâmetros estatísticos</b>			
Média	21,00	13,65	7,78
Variância	2,67	1,32	0,29
Desvio Padrão	1,63	1,15	0,54
Coef. Variação	8%	8%	7%
Expectância do erro	4,20	2,73	1,56
Erro padrão da média	0,82	0,57	0,27
Erro de amost. absoluto	2,60	1,83	0,86
<b>Análise da Suficiência Amostral</b>			
n ideal de unidades amostrais (parâmetro ALTm)	1,12 parcela		
n ideal de unidades amostrais (parâmetro DAPm)	1,60 parcela		
n ideal de unidades amostrais (parâmetro N)	1,39 parcela		
Erro de amostragem absoluto (parâmetro ALTm)	9%		
Erro de amostragem absoluto (parâmetro DAPm)	11%		
Erro de amostragem absoluto (parâmetro N)	11%		

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O cálculo da suficiência amostral mostra que o levantamento de dados quantitativos (inventário florestal) amostrou eficazmente a diversidade e estrutura (horizontal e vertical)

do remanescente florestal como um todo. Assim sendo, consideram-se pertinentes as extrapolações a partir dos dados coletados.

#### 2.1.8.3 Fitossociologia

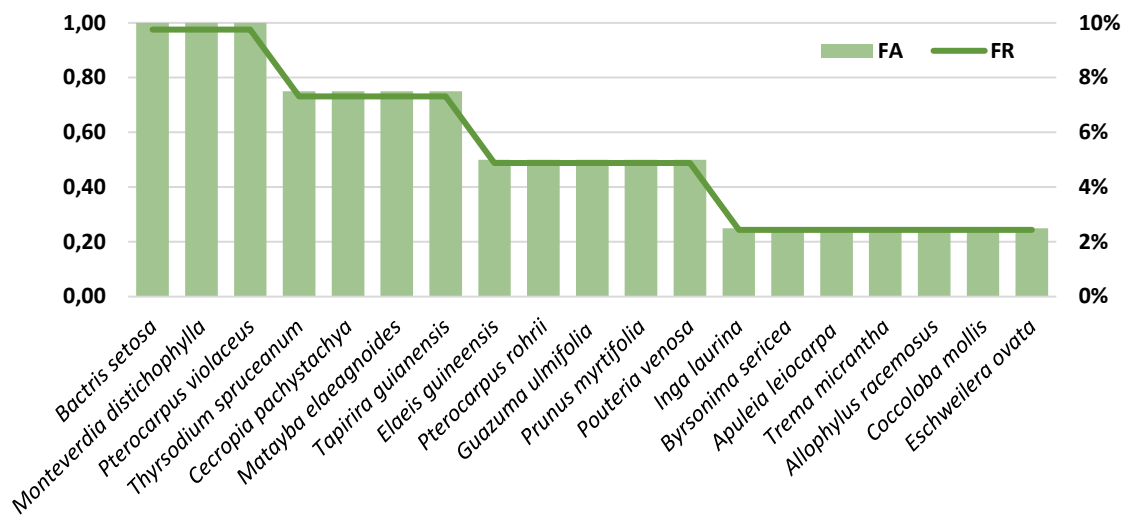
A fitossociologia permite a caracterização, o estudo e a definição das comunidades vegetais no que se refere à estrutura, classificação e relações com o meio (FELFILI; REZENDE, 2003). O método de parcelas proveu os dados que serão analisados aqui sob essa ótica. A seguir, serão apresentados os parâmetros analisados.

##### **2.1.8.3.1 Frequência (absoluta e relativa)**

O parâmetro Frequência Absoluta (FA) e Relativa (FR) aponta a presença de indivíduos amostrados de cada espécie nas parcelas amostradas, analisando-se a distribuição horizontal da espécie no levantamento realizado. Assim, as espécies mais frequentes são aquelas que são registradas em todas as parcelas.

Nesse parâmetro destacam-se as espécies *Bactris setosa* (tucum), *Pterocarpus violaceus* (aldrago), *Monteverdia distichophylla* (cunhão-de-bode), que foram registradas em todas as parcelas amostradas (FA: 1,00 e FR:10%). A Figura 29 apresenta o gráfico que expõe a relação da Frequência Absoluta e Relativa de cada espécie amostrada.

**Figura 29.** Gráfico do parâmetro fitossociológico Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) das espécies amostradas na área de estudo.

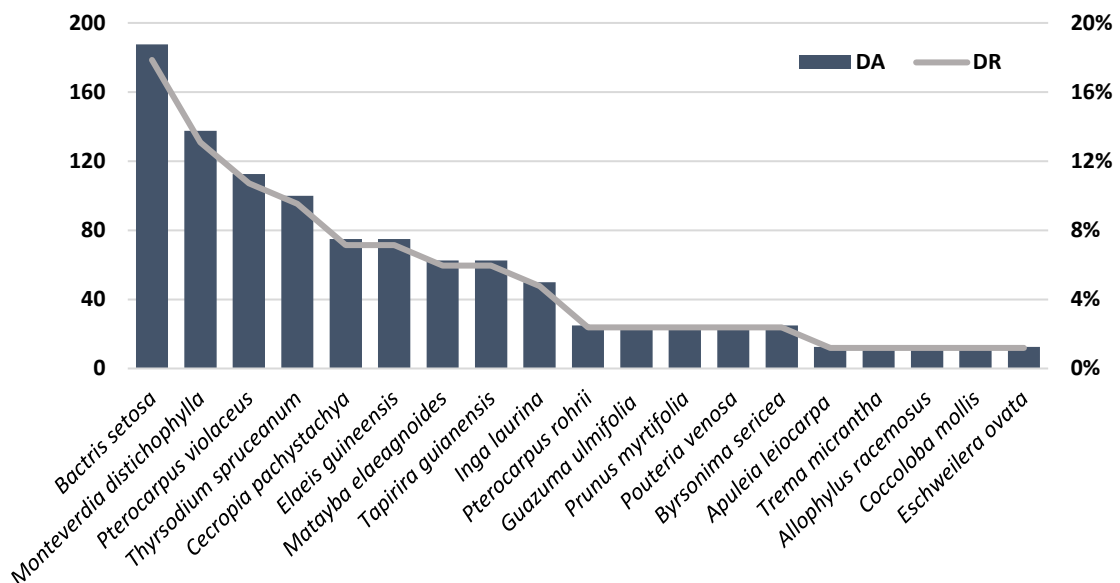


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.8.3.2 Densidade absoluta e relativa

Os parâmetros Densidade Absoluta (DA) e Relativa (DR) avaliam a quantidade de indivíduos na área inventariada como um todo (DA: número de indivíduos/hectare). Nesse parâmetro, se destacam as espécies: *Bactris setosa* (tucum) (DA: 187,5 e DR: 18%), *Monteverdia distichophylla* (cunhão-de-bode) (DA: 137,5 e DR: 13%), *Pterocarpus violaceus* (aldrago) (DA: 112,5 e DR: 11%) e *Thyrsodium spruceanum* (manga-brava) (DA: 100 e DR: 10%). A Figura 30 apresenta o gráfico que expõe a relação da Densidade Absoluta e Relativa de cada espécie amostrada.

**Figura 30.** Gráfico do parâmetro fitossociológico Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR) das espécies amostradas na área de estudo.



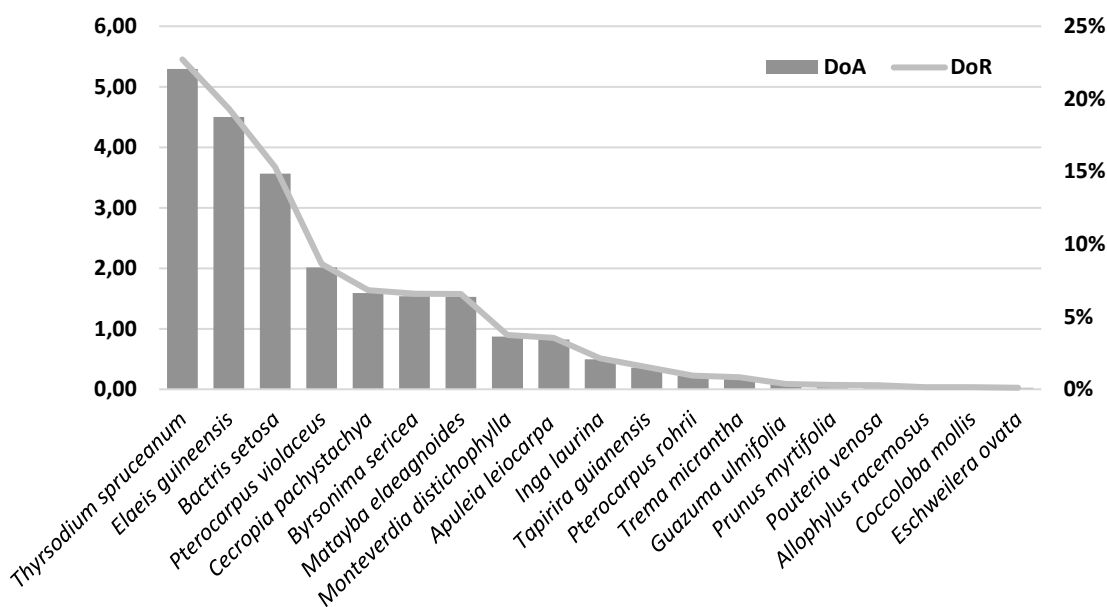
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.8.3.3 Dominância absoluta e relativa

O parâmetro Dominância Absoluta (DoA) e Relativa (DoR) demonstra a relação entre a Área Basal (AB m<sup>2</sup>) total da respectiva espécie por hectare – considerando, portanto, a soma da AB de todos os indivíduos da população – e, na Dominância Relativa, a relação com a Área Basal total de todas as espécies. Esse parâmetro aponta as espécies que melhor se desenvolveram na área de estudo, uma vez que não considera apenas o número de indivíduos, mas também a biomassa (porte) dos mesmos.

Nesse parâmetro, se destacam as espécies *Thyrsodium spruceanum* (manga-brava) (DoA: 5,29 e DoR: 23%), *Elaeis guineensis* (dendê) (DoA: 4,50 e DoR: 19%), *Bactris setosa* (tucum) (DoA: 3,57 e DoR: 15%) e *Pterocarpus violaceus* (aldrago) (DoA: 2,01 e DoR: 9%). A Figura 31 apresenta o gráfico que expõe a relação da Dominância Absoluta e Relativa de cada espécie amostrada.

**Figura 31.** Gráfico do parâmetro fitossociológico Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR) das espécies amostradas na área de estudo.



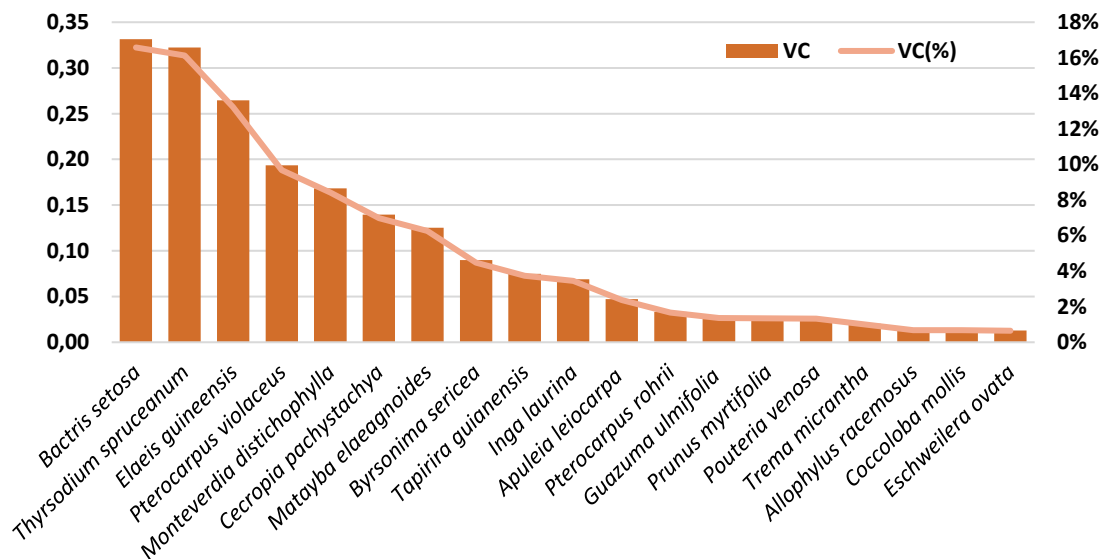
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.8.3.4 Valor de cobertura absoluto e relativo

O Valor de Cobertura é um índice sintético composto pela soma (VC) e média (VCI %) entre os parâmetros de Densidade e Dominância. Esse índice valoriza a biomassa total da espécie na área amostrada, desconsiderando a distribuição dela nas parcelas amostradas.

Nesse parâmetro, se destacam as espécies: *Bactris setosa* (tucum) (VC: 0,33 e VCI: 17%), *Thyrsodium spruceanum* (manga-brava) (VC: 0,32 e VCI: 16%), *Elaeis guineensis* (dendê) (VC: 0,26 e VCI: 13%) e *Pterocarpus violaceus* (aldrago) (VC: 0,19 e VCI: 10%). A Figura 32 apresenta o gráfico que expõe a relação da Valor Cobertura de cada espécie amostrada.

**Figura 32.** Gráfico do parâmetro fitossociológico Valor de Cobertura absoluto (VC) e Valor de Cobertura Relativo (VCI) das espécies amostradas na área de estudo.



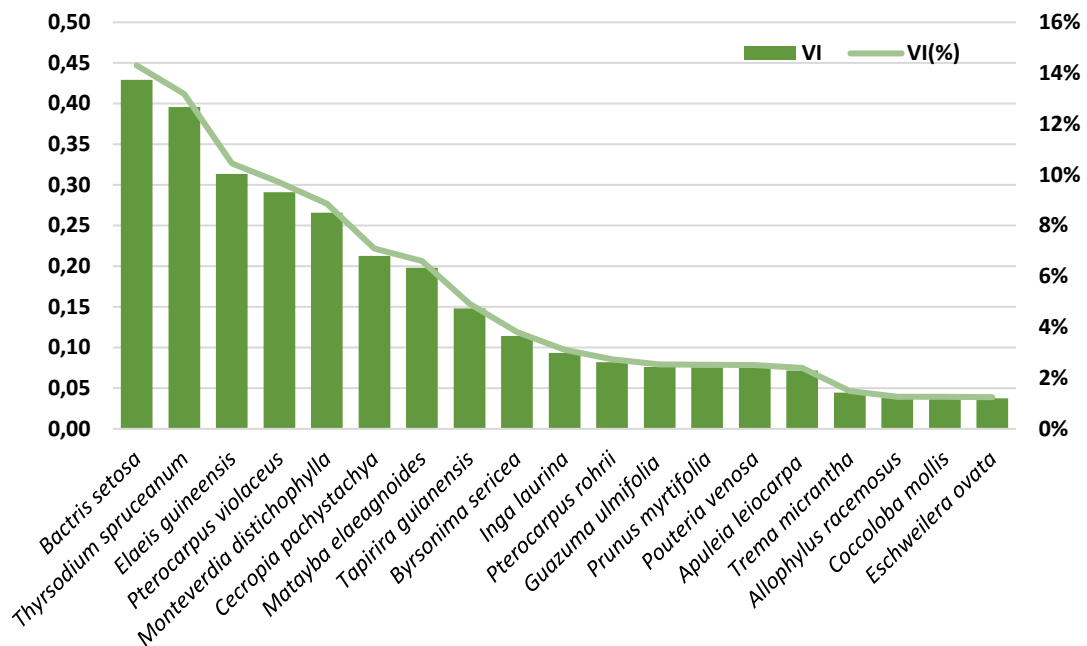
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.8.3.5 Valor de importância

O Valor de Importância (VI) destaca as espécies que apresentaram os maiores valores nos parâmetros Densidade, Frequência e Dominância. Assim, esse é um índice sintético que congrega o resultado dos demais parâmetros analisados.

Nesse parâmetro, destacam-se as espécies: *Bactris setosa* (tucum) (VI: 0,43 e VII: 14%), *Thyrsodium spruceanum* (manga-brava) (VI: 0,40 e VII: 13%), *Elaeis guineensis* (dendê) (VI: 0,31 e VII: 10%) e *Pterocarpus violaceus* (aldrago) (VC: 0,29 e VII: 10%). A Figura 33 apresenta o gráfico que expõe a relação da Valor Cobertura de cada espécie amostrada.

**Figura 33.** Gráfico do parâmetro fitossociológico Valor de Importância absoluto (VI) e Valor de Importância Relativo (VII) das espécies amostradas na área de estudo.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.1.8.3.6 Conclusões acerca da fitossociologia

Na Tabela 6 são demonstrados os dados fitossociológicos das espécies inventariadas por meio do método de parcelas fixas, organizados por ordem decrescente de Valor de Importância Relativo (VII).

Das espécies inventariadas, *B. setosa* (tucum) foi aquela que apresentou maior importância geral no remanescente florestal, demonstrando a ubiquidade dela nessa formação vegetacional observada. De maneira geral, é inesperada uma espécie de palmeira (Arecaceae) de subosque apresentar tais valores de cobertura e dominância, mas a presença intensa dessa espécie em todo o subosque florestal com touceiras bem desenvolvidas e muito numerosas é demonstrada nos dados amostrados.

A espécie *T. spruceanum* (manga-brava) também apresentou valores altos em termos de área basal, no entanto sendo menos abundante e frequente. Percebe-se, assim, que o dossel principal do fragmento florestal amostrado não possui clara dominância de qualquer



espécie, uma vez que as espécies com porte e estrutura da formação de dossel (como *Pterocarpus violaceus*, *Monteverdia distichophylla*, *Matayba elaeagnoides*, *Tapirira guianensis* e *Pterocarpus rohrii* por exemplo) não se apresentam destacadas no levantamento fitossociológico.

**Tabela 6.** Fitossociologia da área de estudo.

Nome científico	Nome popular	N	AB m <sup>2</sup>	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Bactris setosa</i>	tucum	15	0,29	1,00	10%	187,5	18%	3,57	15%	0,33	17%	0,43	<b>14%</b>
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	manga-brava	8	0,42	0,75	7%	100	10%	5,29	23%	0,32	16%	0,40	<b>13%</b>
<i>Elaeis guineensis</i>	dendê	6	0,36	0,50	5%	75	7%	4,50	19%	0,26	13%	0,31	<b>10%</b>
<i>Pterocarpus violaceus</i>	aldrago	9	0,16	1,00	10%	112,5	11%	2,01	9%	0,19	10%	0,29	<b>10%</b>
<i>Monteverdia distichophylla</i>	cunhão-de-bode	11	0,07	1,00	10%	137,5	13%	0,87	4%	0,17	8%	0,27	<b>9%</b>
<i>Cecropia pachystachya</i>	embauba	6	0,13	0,75	7%	75	7%	1,59	7%	0,14	7%	0,21	<b>7%</b>
<i>Matayba elaeagnoides</i>	cabotã-de-leite	5	0,12	0,75	7%	62,5	6%	1,53	7%	0,13	6%	0,20	<b>7%</b>
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	5	0,03	0,75	7%	62,5	6%	0,36	2%	0,07	4%	0,15	<b>5%</b>
<i>Byrsonima sericea</i>	murici	2	0,12	0,25	2%	25	2%	1,54	7%	0,09	4%	0,11	<b>4%</b>
<i>Inga laurina</i>	ingá-pequeno	4	0,04	0,25	2%	50	5%	0,50	2%	0,07	3%	0,09	<b>3%</b>
<i>Pterocarpus rohrii</i>	pau-de-sangue	2	0,02	0,50	5%	25	2%	0,22	1%	0,03	2%	0,08	<b>3%</b>
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	2	0,01	0,50	5%	25	2%	0,08	0%	0,03	1%	0,08	<b>3%</b>
<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	2	0,01	0,50	5%	25	2%	0,07	0%	0,03	1%	0,08	<b>3%</b>
<i>Pouteria venosa</i>	guacá-de-leite	2	0,01	0,50	5%	25	2%	0,06	0%	0,03	1%	0,08	<b>3%</b>
<i>Apuleia leiocarpa</i>	jitaí	1	0,07	0,25	2%	12,5	1%	0,83	4%	0,05	2%	0,07	<b>2%</b>
<i>Trema micrantha</i>	grandiúva	1	0,02	0,25	2%	12,5	1%	0,19	1%	0,02	1%	0,04	<b>1%</b>
<i>Allophylus racemosus</i>	farinha-seca	1	0,00	0,25	2%	12,5	1%	0,04	0%	0,01	1%	0,04	<b>1%</b>
<i>Coccoloba mollis</i>	cavaçu	1	0,00	0,25	2%	12,5	1%	0,04	0%	0,01	1%	0,04	<b>1%</b>
<i>Eschweilera ovata</i>	embiriba	1	0,00	0,25	2%	12,5	1%	0,02	0%	0,01	1%	0,04	<b>1%</b>
<b>Total</b>		<b>84</b>	<b>1,86</b>	<b>10,25</b>	<b>100%</b>	<b>1050</b>	<b>100%</b>	<b>23,30</b>	<b>100%</b>	<b>2,00</b>	<b>100%</b>	<b>3,00</b>	<b>100%</b>

Legenda: AB: Área Basal; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; VI: Valor de Importância; VI (%): Valor de Importância em %; VC: Valor de Cobertura; VC (%): Valor de Cobertura em %.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.1.8.4 Dendrometria

Com base nos dados coletados em campo, é possível identificar os dados dendrométricos, que auxiliam a entender a composição florestal, estágio sucessional e a quantidade de madeira existente no imóvel, de modo a se determinar procedimentos de corte e reposição florestal. Foram realizados os cálculos descritos no item 2.1.2.3 com base nos dados primários coletados em campo. Assim, foi construída a Tabela 7. Ao todo, foram amostrados 84 indivíduos arbóreos. Esses totalizaram 23,55 m<sup>3</sup> de madeira, ou 35,32 St.

**Tabela 7.** Dados dendrométricos coletados dos indivíduos arbóreos localizados na área de estudo.

Nome científico	Nome popular	N	DAPm	ALTm	VT ff	VT St
<i>Allophylus racemosus</i>	farinha-seca	1	6,00	4,00	0,01	0,02
<i>Apuleia leiocarpa</i>	jitaí	1	29,00	14,00	0,92	1,39
<i>Bactris setosa</i>	tucum	15	15,03	8,60	2,70	4,06
<i>Byrsonima sericea</i>	murici	2	25,50	14,00	2,09	3,13
<i>Cecropia pachystachya</i>	embauba	6	15,83	9,17	1,25	1,88
<i>Coccoloba mollis</i>	Cavaçu	1	6,00	4,00	0,01	0,02
<i>Elaeis guineensis</i>	dendê	6	23,62	8,67	4,59	6,89
<i>Eschweilera ovata</i>	embiriba	1	5,00	4,00	0,01	0,01
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	2	6,50	10,00	0,07	0,10
<i>Inga laurina</i>	ingá-pequeno	4	10,76	5,75	0,24	0,35
<i>Matayba elaeagnoides</i>	caboaã-de-leite	5	15,62	9,20	1,52	2,28
<i>Monteverdia distichophylla</i>	cunhão-de-bode	11	8,22	6,00	0,47	0,71
<i>Pouteria venosa</i>	guacá-de-leite	2	5,66	5,00	0,03	0,04
<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	2	6,00	5,00	0,03	0,04
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Pau de sangue	2	10,58	5,00	0,09	0,13
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Aldrago	9	13,05	8,56	2,03	3,04
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	5	8,24	5,00	0,16	0,24
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	manga-brava	8	17,84	8,75	7,22	10,84
<i>Trema micrantha</i>	grandiúva	1	14,00	7,00	0,11	0,16
<b>Total Geral</b>		<b>84</b>			<b>23,55</b>	<b>35,32</b>
<b>Média</b>			<b>13,61</b>	<b>7,79</b>		

Legenda: N: Número de indivíduos; DAPm: DAP médio; ALTm: Altura média; AB: Somatório da Área Basal da espécie; VT (ff): Volume Total com fator forma; VT St.: Volume Total em Stéreo (considerando o empilhamento dos fustes).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para estimar a volumetria total presente em todo o remanescente florestal, essa amostragem foi extrapolada para a área total do remanescente. A Tabela 8 apresenta o total de madeira presente no imóvel, para fins de corte, destinação e reposição florestal.

**Tabela 8.** Inferência do total de madeira existente na área florestal do imóvel.

Total	m <sup>2</sup>	VT (ff) m <sup>3</sup>	VT (St)
Área amostrada	800	23,55	35,32
Área total do remanescente	3009	88,58	132,85

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Assim sendo, na área total do remanescente (inclusa na ADA), é estimada a presença de 88,58 m<sup>3</sup> de madeira, ou 132,85 St.

#### 2.1.8.5 Avaliação do estágio sucessional

A avaliação do estágio sucessional se dá através de caracteres qualitativos e quantitativos. No item 2.1.5.2.4 foram apresentados diversos caracteres qualitativos em relação à vegetação florestal presente no imóvel em questão. No presente item, serão analisados os dados amostrados por meio do método de parcelas fixas (dados quantitativos).

Para avaliação quantitativa do estágio sucessional do remanescente de vegetação nativa presente na área de estudo, Vegetação com influência marinha – restinga arbórea, foram utilizados os parâmetros de classificação indicados na Resolução CONAMA nº 417/2009 (BRASIL, 2009a). Destaca-se que tal inferência se faz de modo complementar à análise qualitativa. A Tabela 9 apresenta a comparação entre os valores estabelecidos na Resolução CONAMA nº 417/2009 com os valores encontrados na área de estudo, por meio do método de parcelas.

**Tabela 9.** Análise do estágio sucessional do remanescente florestal da área de estudo com base na Resolução CONAMA 417/2009.

Estágios sucessionais	Parâmetros analisados		
	Inicial	Médio	Avançado
DAP médio (cm) CONAMA nº 417/2009	Até 3cm	Até 10cm	Aprox. 10cm ou mais
Área de estudo = 13,61 cm			X
Altura média (m) CONAMA nº 417/2009	Até 3m	Até 6m	6m – 10m
Área de estudo = 7,79 m			X
<b>Classificação da área de estudo</b>			<b>Estágio avançado</b>

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os parâmetros avaliados (DAP médio e Altura média) classificam a vegetação em estudo em **estágio avançado de regeneração**. Assim sendo, conforme descrito no item 2.1.5.2.4, **a vegetação se classifica, a partir de dados qualitativos e quantitativos, no estágio avançado de regeneração.**

#### 2.1.8.6 Conclusões acerca do Inventário Florístico-Florestal

No presente item, foram apresentados os resultados do Inventário Florístico-Florestal realizado na área de estudo (ADA), na vegetação florestal de restinga arbórea. O Inventário forneceu dados em relação à composição horizontal da floresta observada.

Destaca-se que a vegetação em questão se apresenta sob o efeito de diversos fatores estressores que promovem a diminuição da qualidade ambiental do remanescente como um todo. São percebidas diversas clareiras na vegetação, promovendo a descontinuidade do dossel, a diversidade registrada é relativamente baixa, com grande pertinência de espécies de subosque, em detrimento de espécies de maior desenvolvimento.

Os dados quantitativos e qualitativos apontam para o estágio avançado de regeneração, porém passa a ser importante sinalizar que a vegetação possui deficiências em termos de diversidade e riqueza, bem como de estrutura geral da vegetação.

### 2.1.9 *Análise da legislação ambiental incidente*

#### 2.1.9.1 Novo Código Florestal – Lei Federal nº 12.651/2012

A vegetação brasileira é protegida pela Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal). Tal legislação compreende, entre outros mecanismos, a definição de Áreas de Preservação Permanente (APPs), que visam a proteção da vegetação nativa brasileira (BRASIL, 2012). Em seu artigo 4º, o Novo Código Florestal prevê:

*Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:*

*[...]*

*VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; (BRASIL, 2012).*

No imóvel em questão, ocorre a vegetação de restinga arbórea e restinga herbácea. Uma vez que a restinga herbácea se desenvolve sobre o ecossistema de dunas frontais, entende-se a aplicação da referida normativa sobre uma faixa frontal à praia, coberta pela vegetação de restinga herbácea.

#### **2.1.9.1.1 Reposição florestal**

No seu Art. 33, § 1º, a Lei do Novo Código Florestal prevê a reposição florestal para aqueles detentores de autorização para supressão de vegetação nativa:

*§ 1º São obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que **detenham autorização para supressão de vegetação nativa.** (BRASIL, 2012).*

Assim sendo, deverá ser realizada a compensação florestal em relação à vegetação que será suprimida. Inclui-se, portanto, o volume de madeira que será suprimido, conforme apresentado no item 2.1.8.4.

#### 2.1.9.2 Lei da Mata Atlântica - Lei Federal nº 11.428/2006

O litoral paraibano, de norte a sul, incluindo a região de estudo (ADA e AID) se localiza no Bioma Mata Atlântica. Todo o município de Pitimbu está inserido nesse bioma. A Mata Atlântica tem sua proteção definida pela Lei Federal nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), bem como pelo Decreto Regulamentador dessa Lei - Decreto nº 6.660/2008 (BRASIL, 2008).

##### **2.1.9.2.1 Manutenção florestal**

Conforme apresentado no Inventário Florístico-Florestal realizado, a vegetação florestal localizada na ADA é classificada no estágio avançado de desenvolvimento. Tal vegetação tem sua proteção ao corte total (não é permitida a supressão total dessa vegetação) pela Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11428/2006) em seu Art. 30, inciso I (BRASIL, 2006b):

*I - nos perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência desta Lei, a supressão de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração dependerá de prévia autorização do órgão estadual competente e somente será admitida, para fins de loteamento ou edificação, no caso de empreendimentos que garantam a preservação de vegetação nativa em estágio avançado de regeneração em no mínimo 50% (cinquenta por cento) da área total coberta por esta vegetação, ressalvado o disposto nos arts. 11, 12 e 17 desta Lei e atendido o disposto no Plano Diretor do Município e demais normas urbanísticas e ambientais aplicáveis; (BRASIL, 2006b)*

Portanto, em imóvel de propriedade do empreendedor, deverá ser destinada área de manutenção florestal, que pode ser localizada em Área de Preservação Permanente (APP), desde que contenham a mesma tipologia florestal e estágio de desenvolvimento.

##### **2.1.9.2.2 Compensação ambiental**

É disposto, no Art. 17 da Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006), a compensação do corte da área desmatada, conforme disposto:

**Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica,**

*autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana. (BRASIL, 2006b). Grifo pelo autor*

Assim sendo, deverá ser dedicada área de igual extensão à área suprimida para averbação do não-corte na matrícula do imóvel em que será realizada a compensação. Essa compensação poderá ser realizada no próprio imóvel ou em outro imóvel de propriedade do empreendedor, desde que a vegetação possua as mesmas condições ecológicas e esteja na mesma bacia hidrográfica. Vale ressaltar, novamente, que o corte da vegetação fica condicionado à concessão, pelo órgão ambiental, de Autorização de Corte (AuC).

#### 2.1.10 Conclusões

O presente estudo buscou classificar, caracterizar e descrever a flora encontrada nas Áreas de Influência do empreendimento Tabulog. Foram apresentados dados em relação às vegetações presentes em toda a região da área de estudo, a citar: Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Savana florestada (Cerradão), Vegetação com influência marinha (restinga) herbácea, arbustiva e arbórea, Vegetação com influência fluviomarinha (manguezal) e Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas.

A vegetação da área de estudo tem histórico de intenso uso antrópico, que reflete na atual composição florística e estrutural das vegetações existentes, que assumem uma conformação de mosaico de diferentes fitofisionomias pela área de estudo (AID e ADA). Assim sendo, o presente estudo buscou caracterizar tais tipologias efetivamente registradas com vistas à análise dos impactos da implantação do empreendimento em tela.

Foram realizadas as caracterizações das tipologias vegetacionais observadas na AID, bem como a caracterização minuciosa das vegetações componentes da ADA. Dentre as formações antrópicas presentes na ADA, foi identificado um remanescente nativo de restinga arbórea, que foi objeto da realização de Inventário Florístico-Florestal, o qual



forneceu dados dendrométricos e fitossociológicos a partir da metodologia de parcelas fixas.

Finalmente, foi avaliada a vegetação do imóvel à luz das restrições ambientais e legislações que versam acerca dos tipos vegetacionais observados, aplicando-se as medidas de compensação ambiental, manutenção florestal e reposição florestal.

## 2.2 AVIFAUNA TERRESTRE

### 2.2.1 Introdução

O Brasil apresenta uma das maiores riquezas de espécies de aves do mundo, ficando atrás apenas da Colômbia (MINNS et al. 2010). A avifauna brasileira é representada por cerca de 1.900 espécies reconhecidas, correspondendo a mais de 60% das espécies encontradas na América do Sul (MARINI; GARCIA 2005; CBRO 2014). O Estado da Paraíba tem registradas 395 espécies de aves (MARINHO, 2014). Essa riqueza representa aproximadamente 21% da avifauna do país (CBRO, 2014), o que pode ser considerado um número expressivo de espécies principalmente quando se levado em consideração o tamanho do estado. A área do presente estudo está inserida no município de Pitimbu/PB, localizada entre os estados da Paraíba e Pernambuco, e abrange o bioma Mata Atlântica apesar da paisagem local ser altamente descaracterizada.

O bioma Mata Atlântica é considerado um *Hotspot* mundial por apresentar um dos maiores números de endemismos do planeta e, conseqüentemente, esse ecossistema apresenta muitas espécies endêmicas de aves (STOTZ et al. 1996). Muitos desses organismos endêmicos se encontram ameaçados de extinção, principalmente porque esse se trata de um bioma que foi extremamente descaracterizado desde a chegada dos portugueses ao Brasil mediante o desmatamento e fragmentação de habitats (BIBBY et al. 1998). O mesmo acontece com a sua avifauna que, apesar de ser bem conhecida, sendo composta por 682 espécies, 199 das quais são endêmicas, e destas, 144 estão em perigo de desaparecer, principalmente devido à destruição do seu hábitat (STOTZ et al. 1996; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000).

As aves são uma Classe de vertebrados que possuem estudos taxonômicos bem resolvidos, apresentam hábitos conspícuos e a maioria das espécies são diurnas o que facilita a visualização e estudo delas. Além disso apresentam o comportamento de vocalizar, o que permite a identificação em campo com o mínimo de interferência do pesquisador (VIELLIARD et al., 2010). Por essas características, são consideradas como uma boa ferramenta, vastamente utilizada, para avaliar a qualidade ambiental (AMÂNCIO et al.,

2008). As aves constituem um grupo bem estudado entre os vertebrados, sendo classificadas como bons indicadores ambientais por possuírem extrema importância no controle biológico, na dispersão de sementes e na verificação das condições ecológicas (PENSE; CARVALHO, 2005). Ademais, estão presentes em todos os biomas brasileiros ocupando diferentes nichos ecológicos e fitofisionomias, o que contribui para que esse grupo seja amplamente utilizado em monitoramentos de impactos ambientais (UEZU et al. 2005).

Na literatura especializada, dispõe-se de uma gama de informações relacionadas as guildas tróficas, serviços ecossistêmicos, sensibilidade a distúrbios, hábitat preferencial, entre outras informações que, em conjunto, auxiliam na construção de um retrato ambiental de determinado local, incluindo possíveis distúrbios sofridos pela região.

O grau de tolerância/sensibilidade a distúrbios ambientais varia de acordo com cada espécie, umas sendo extremamente sensíveis a impactos enquanto outras apresentam uma grande plasticidade e tolerância a alterações. Dessa forma, a fragmentação de habitats pode gerar diferentes respostas para cada espécie (GIMENES; ANJOS, 2003). Pequenos fragmentos possuem fundamental importância por abrigarem uma elevada densidade de determinadas espécies, e por serem consideradas áreas de repouso para aves migratórias e fonte de recolonização para florestas adjacentes. Com a finalidade de reduzir o grau de extinção nesses locais, ressaltando a não restrição da sua potencialidade devido ao tamanho da extensão (FORMAN et al., 1976), esses fragmentos se tornam ainda mais importantes quando estão localizados no interior ou próximos a grandes centros urbanos, podendo, muitas vezes, se tornar a única fonte de abrigo e alimentação para espécies da fauna.

As capacidades de regulação dos processos ecológicos são fundamentais para o suporte à vida, mantendo a qualidade e a saúde dos ecossistemas, e tais fatores de regulação possuem efeitos diretos e/ou indiretos sobre a população humana (ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Porém, devido a sua visibilidade a avifauna brasileira é constantemente ameaçada pela perda e fragmentação de habitats, e a caça para o comércio ilegal (MARINI; GARCIA,

2005). Portanto, estudos envolvendo as aves são extremamente relevantes para determinar diversos graus de conservação de uma determinada região (BAESSE, 2015), em vista do retorno imediato frene as alterações causadas na composição e estrutura do ambiente (UEZU et al., 2017).

Nesse contexto, o presente estudo tem como intuito investigar a avifauna que habita e/ou dispõe dos recursos da área do empreendimento considerado, investigando-se a composição e a riqueza da comunidade de aves localizadas nas áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog, localizado no município de Pitimbu, Paraíba.

### 2.2.2 *Objetivo*

O objetivo do presente estudo foi inventariar a avifauna terrestre da região de onde o terminal portuário se instalará, no município de Pitimbu/PB e descrever a comunidade de aves destacando as ocorrências de espécies que estejam listadas em algum grau de ameaça à sua conservação.

#### 2.2.2.1 *Objetivos específicos*

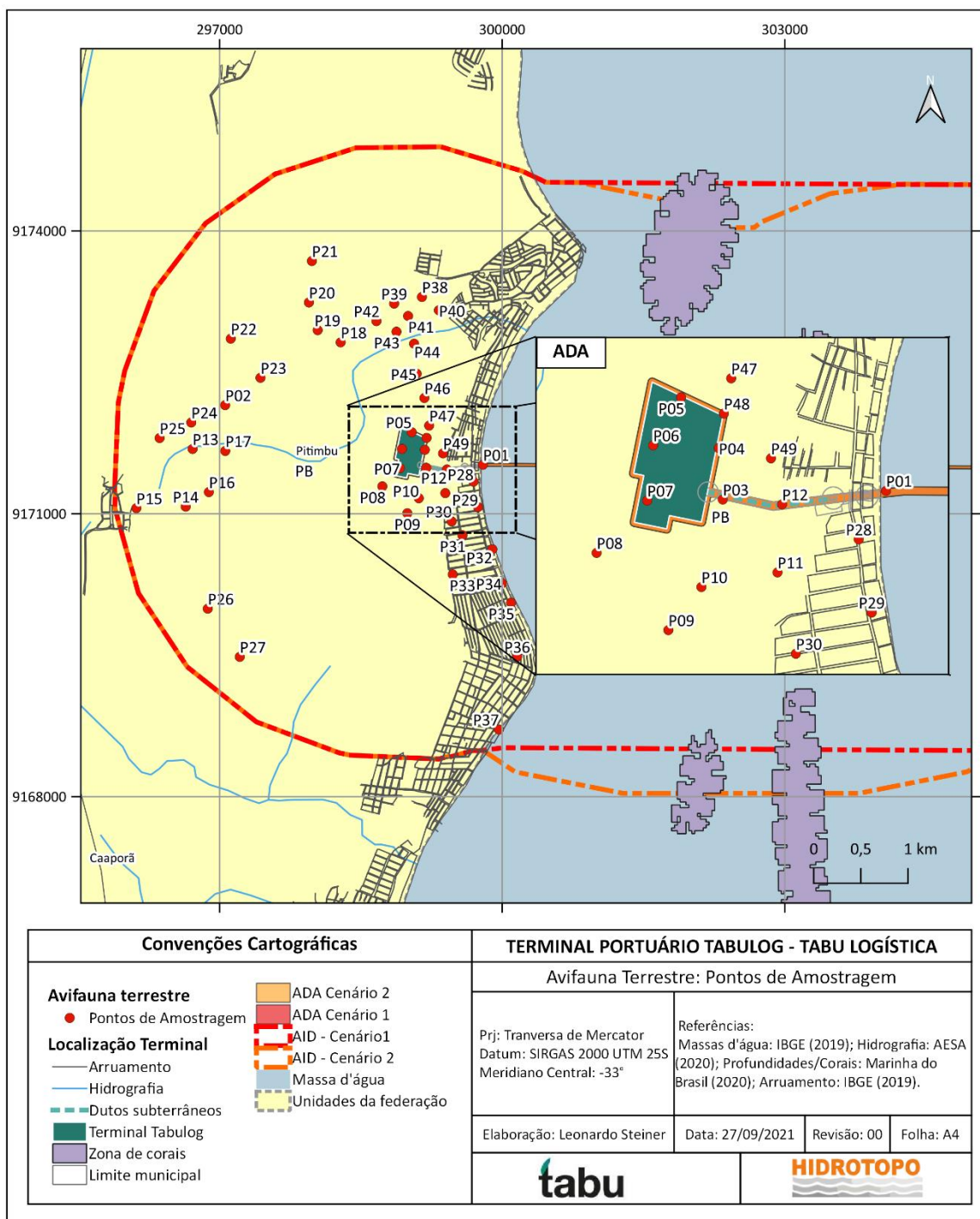
- Caracterizar a avifauna local.
- Apresentar os status de conservação de acordo com a lista mundial, nacional e estadual das espécies registradas no estudo.
- Caracterizar as espécies quanto ao seu nível de endemismo, conservação e bioindicadores de ambientes alterados.

### 2.2.3 *Metodologia*

#### 2.2.3.1 *Área de estudo*

A área de abrangência de estudo está inserida na ADA e na AID do Terminal Portuário Tabulog segundo ilustra a Figura 34, a ser construído no município de Pitimbu/PB, litoral sul da Paraíba, localizado entre as coordenadas 07°29'28.2''S e 34°49'13.7''O.

**Figura 34.** Pontos de amostragem realizados na ADA (dir.) e AID (esq.) do Terminal Portuário Tabulog nas campanhas realizada no período chuvoso seco de 2021.



Na área de influência de estudo encontra-se uma cobertura vegetal predominante de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) e com alguns pequenos fragmentos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas entre as áreas de cultivo, segundo a

Figura 35 a Figura 37. Desta forma, no levantamento primário, deu-se prioridade a maioria dos ambientes em que foi possível a realização das amostragens.

**Figura 35.** Registros fotográficos realizados nos ambientes encontrados na ADA e AID do Terminal Portuário Tabulog na campanha realizada no período chuvoso/seco de 2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 36.** Registros fotográficos realizados nos ambientes encontrados na ADA e AID do Terminal Portuário Tabulog na campanha realizada no período chuvoso/seco de 2021 (continuação).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 37.** Registros fotográficos realizados nos ambientes encontrados na ADA e AID do Terminal Portuário Tabulog na campanha realizada no período chuvoso/seco de 2021 (continuação).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.2.3.2 Amostragem de avifauna

A primeira campanha ocorreu na estação chuvosa, no período de 13/07/2021 a 17/07/2021 e a segunda campanha foi realizada entre os dias 11/10/2021 e 15/10/2021, no período seco, consistindo em cinco dias e quatro noites de amostragem em cada campanha. Os pontos de coleta foram distribuídos de forma a amostrar a maioria das fitofisionomias e habitats presentes nas áreas de influência direta do empreendimento. A ADA é majoritariamente composta por plantações de cana-de-açúcar, onde quase não é possível observar vegetação nativa. Os fragmentos florestais presentes estão localizados em áreas de baixada.

A metodologia utilizada seguiu as instruções estabelecidas no Termo de Referência (TR), e em alguns casos foi adaptada às condições ambientais locais. Para fins de diagnóstico foram



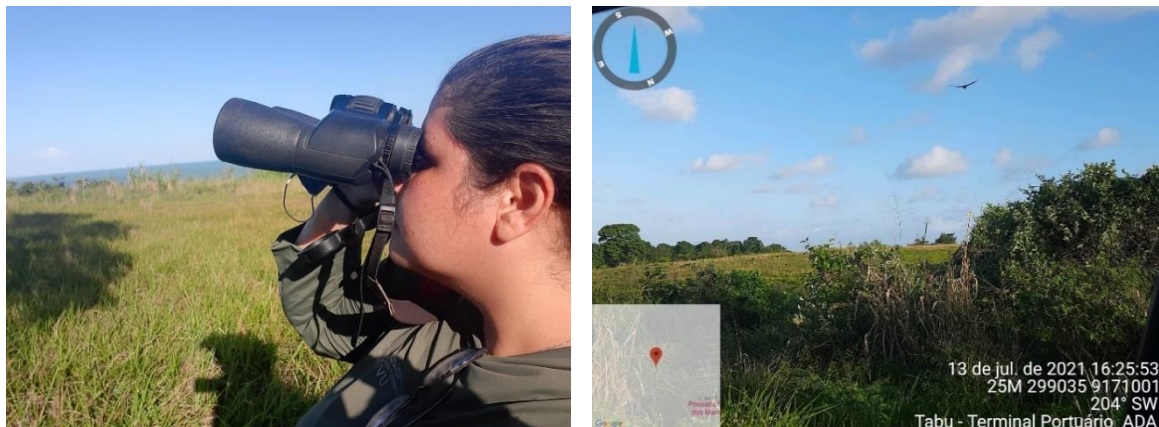
realizadas duas metodologias distintas sendo elas pontos de escuta e Listas de Mackinnon (MACKINNON, 1991) adaptada por Herzogh et. al. (2002).

A eficiência do método amostral escolhido pode variar de acordo com a biologia da espécie e o tipo de ambiente em que se encontram (DEVELEY, 2009). Tendo em vista que não existe uma metodologia perfeita que seja capaz de amostrar com máxima eficiência todas as espécies presentes, a combinação de metodologias distintas pode apresentar melhores resultados do que quando utilizada apenas uma. No entanto trabalhos que utilizam muitas metodologias concomitantes são mais dispendiosos e caros, muitas vezes não sendo viáveis. No entanto, utilização de dois métodos diferentes e complementares minimiza possíveis problemas relacionados a sub ou super amostragem de algumas espécies (DEVELEY, 2009).

As diferentes metodologias a serem utilizadas são suficientes para monitorar a comunidade de aves de forma geral. Como a classe das aves é bastante diversa, fato esse que é refletido na sua diversidade de hábitos. Durante a temporada reprodutiva, por exemplo, as aves se mostram muito mais ativas, vocalizando com mais frequência e se deslocando mais, comportamentos que aumentam sua detectibilidade tornando mais viável sua identificação em campo (DEVELEY, 2009).

As observações foram feitas por meio de binóculos Nikon Monarch (8 X 40mm), conforme ilustra a Figura 38, e as identificações realizadas por especialista em Avifauna com o auxílio de guias de campo para identificação das espécies duvidosas (VAN PERLO, 2009). Quando a identificação em campo não foi possível, realizaram-se os registros das vocalizações através de um gravador digital Taskan DR-05 para posterior conferência e identificação.

**Figura 38.** Registro visual de espécies de avifauna na área do empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ainda, foram avaliadas a distribuição, riqueza, sensibilidade a alterações ambientais, dependência de ambiente florestal, importância comercial, status de ameaça das espécies presentes nas áreas de amostragem do empreendimento.

#### **2.2.3.2.1 Pontos fixos**

O método de pontos fixos é uma metodologia onde o observador permanece parado por um tempo pré-determinado, anotando todas as espécies de aves registradas, por vocalização ou visualmente (BIBBY, et al, 2000). Por ser um método pouco seletivo, é indicado para estudos envolvendo toda a comunidade (DEVELEY, 2009). Para que esse método seja eficiente é fundamental que o observador tenha a experiência em conhecer e saber identificar, muitas vezes, somente pela vocalização a maioria das aves (DEVELEY, 2009).

Esses pontos de observação foram dispostos de forma que abrangem toda a área de influência do empreendimento, incluindo a ADA, a AID e a AII. A disposição dos pontos fixos respeitou uma distância mínima de 200 metros entre si, para que fosse garantida a independência das amostras para fins estatísticos (YANGA et al., 1993). Para a área de influência do empreendimento adotou-se o tempo de permanência no ponto de amostragem de 10 minutos para evitar uma super amostragem de espécies por ponto.

O período que as aves concentram a maior parte da sua atividade é nas primeiras horas da manhã e, por isso, os pontos que são amostrados primeiro tendem a ter mais registros. Dessa forma é importante que ocorra um rodízio na ordem de amostragem entre os pontos por campanha.

#### **2.2.3.2 Lista de Mackinnon**

A metodologia de Listas de Mackinnon consiste em realizar transectos pelas áreas de interesse registrando continuamente as aves em listas com um determinado número de espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie é registrada nas listas, não sendo anotado o número de indivíduos (RIBON, 2010). A metodologia quantitativa foi adaptada em relação ao número de espécies registradas por lista sendo que, ao invés de 20 espécies (MACKINNON, 1991) foram utilizadas 10 espécies por lista, como proposto por Herzogh et. al. (2002). Essa adaptação tem com o objetivo aumentar o número de unidades amostrais para fins estatísticos além de reduzir as chances de se registrar a mesma espécie em uma lista mais de uma vez (RIBON, 2010).

#### **2.2.3.2.3 Amostragem noturna e playback**

A amostragem noturna para registro de espécies de corujas e bacuraus foi realizada por meio da técnica de “playback”. Este método consiste na reprodução da vocalização de uma determinada espécie visando atraí-la para confirmar sua presença no local de estudo e obter um possível registro fotográfico.

#### **2.2.4 Análise de dados**

Os dados obtidos foram organizados em uma base de dados contendo a lista de espécies e número de indivíduos registrados em cada área. Para todas as espécies amostradas foi verificado endemismo e sua presença em listas oficiais de espécies ameaçadas (IUCN, 2021; BRASIL, 2018a).

Realizaram-se pesquisas de estudos ambientais realizados na região que elaboraram lista de espécies de aves e selecionaram-se dois estudos sendo eles: EIA do Projeto Fazenda

Fugida, localizado em Caaporã/PB em 2019 (FLOREST, 2019) e o Requerimento para Licença Prévia do Estaleiro Pedra do Ingá, localizado em Lucena/PB em 2016 (REAL SOLUÇÕES, 2016). As listas de espécies de aves foram consultadas e fazem parte do levantamento de dados secundários presente nesse documento.

Curvas de acumulação de espécies foram construídas para determinação da eficiência amostral (GOTELLI; COLWELL, 2001) após a segunda campanha com a compilação dos dados. Estas curvas consistem em um excelente procedimento para avaliar o quanto o número de espécies observadas se aproxima do número real das espécies que possivelmente existem no ambiente (CULLEN-JR et al., 2001). De acordo com o comportamento da curva, pode-se prever, a partir de estimadores de riqueza, o número de espécies que ainda não foram observadas na área. Para a estimativa de riqueza de espécies foi utilizado o estimador não paramétrico *Jackknife* de 1ª ordem. As curvas de acumulação de espécies serão elaboradas a partir de 500 aleatorizações da ordem das amostras, com auxílio do programa EstimateS 9.1.0.

## 2.2.5 Resultados e discussão

### 2.2.5.1 Composição faunística

Após o levantamento de dados realizados em duas campanhas de campo e pesquisas de dados secundários foram registrados os indivíduos constantes na Figura 39 a Figura 42 e identificadas 155 espécies de aves na área do empreendimento, divididos em 22 Ordens e 24 Famílias listadas na Tabela 10.

**Figura 39.** Observação de *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes) (esq.) e *Porphyrio martinicus* (frango-d'água-azul) (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 40.** Observação de *Fregata magnificens* (tesourão) (esq.) e *Butorides striata* (socozinho) (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 41.** *Coragyps atratus* (urubu-da-cabeça-preta) (esq.) e *Columba livia* (pombo-domestico) (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 42.** *Caracara plancus* (carcará) (esq.) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri) (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 10.** Lista de espécies da avifauna registradas na área do Terminal Portuário Tabulog. Lista Compilada de dados primários e secundários.

Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	B	R	O
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	B	R	O
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	B	R	O
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	M	R	F
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	tesourão	#N/D	#N/D	#N/D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	#N/D	#N/D	#N/D
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	B	R	I/C
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	B	R	I/C
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	B	R	I/C
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	B	R	I/C
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	O	R	O
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	B	R	C
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	M	R	C
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu	B	R	C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	B	R	C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	B	R	I/C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	B	R	C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	M	R	C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	gavião-caranguejeiro	#N/D	#N/D	#N/D
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto	M	R	C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	B	R	I/C
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	M	R	C
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	A	R	O
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	B	R	O

Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul	B	R	O
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	B	R	O
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	batuiriçu-de-axila-preta	#N/D	#N/D	#N/D
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	#N/D	#N/D	#N/D
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius hudsonicus</i>	maçarico-de-bico-torto	#N/D	#N/D	#N/D
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	B	VN	O
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco	O	VN	O
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho	#N/D	#N/D	#N/D
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	maçarico-pernilongo	#N/D	#N/D	#N/D
Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	B	R	O
Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	trinta-réis-boreal	M	VN	O
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	B	R	O
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	B	R	G
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	B	R	G
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	B	R	G
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	B	R	O
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i>	pomba-trocal	M	R	F
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	M	R	F
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	B	R	G
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	B	R	I
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	B	R	I
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	B	R	I
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	anu-branco	B	R	I
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	saci	B	R	I
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	suindara	B	R	I/C
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	B	R	I/C
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	M	R	I/C



Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	B	R	I/C
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	B	R	I
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	B	R	I
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	B	R	I
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	B	R	I
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	M	R	N
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	B	R	N
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	M	R	N
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	B	R	N
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca	B	R	N
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	B	R	N
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	#N/D	#N/D	#N/D
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	B	R	I/C
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	B	R	I/C
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	martim-pescador-miúdo	M	R	I/C
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	B	R	I/C
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba	B	R	I

Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	M	R, E	I/C
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus fulvescens</i>	picapauzinho-canela	#N/D	#N/D	#N/D
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	B	R	I
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	B	R	I
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	B	R	I
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	B	R	I
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	B	R	I
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	B	R	C
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	B	R	I/C
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	B	R	C
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	B	R	I/C
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino	M	V/N	O
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	M	R	F
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	M	R	F
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	B	R	F
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	curica	M	R	F
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	B	R	I
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	B	R	I
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	B	R, E	I
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	M	R	I
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus atlanticus</i>	arapaçu-rajado-do-nordeste	#N/D	#N/D	#N/D
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendroplex picus</i>	arapaçu-de-bico-branco	#N/D	#N/D	#N/D

Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	B	R	I
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	M	R	I
Passeriformes	Pipridae	<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	M	R	O
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	rendeira	B	R	O
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-príncipe	#N/D	#N/D	#N/D
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	B	R	I
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	M	R	I
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	B	R	I
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	B	R	I
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	M	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	B	R	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	B	R	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	M	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	B	R	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	B	R	O

Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	B	R	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	R	O
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	peitica	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	B	R	I
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	B	R	I
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	B	R	I
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruviara	B	R	I
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	B	R	I
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	B	R	I
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	B	R	I
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	B	R	I
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	B	R	I
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	B	R	I
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	B	R	I
Passeriformes	Polioptilidae	<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	B	R	I
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	B	R	O
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	B	R	O
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	B	R	O
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	sabiá-da-praia	#N/D	#N/D	#N/D
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	B	R	O
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	B	R	G
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	M	R	F
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	M	R	I
Passeriformes	Icteridae	<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco	O	R	O
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	B	R, CAA, E	O

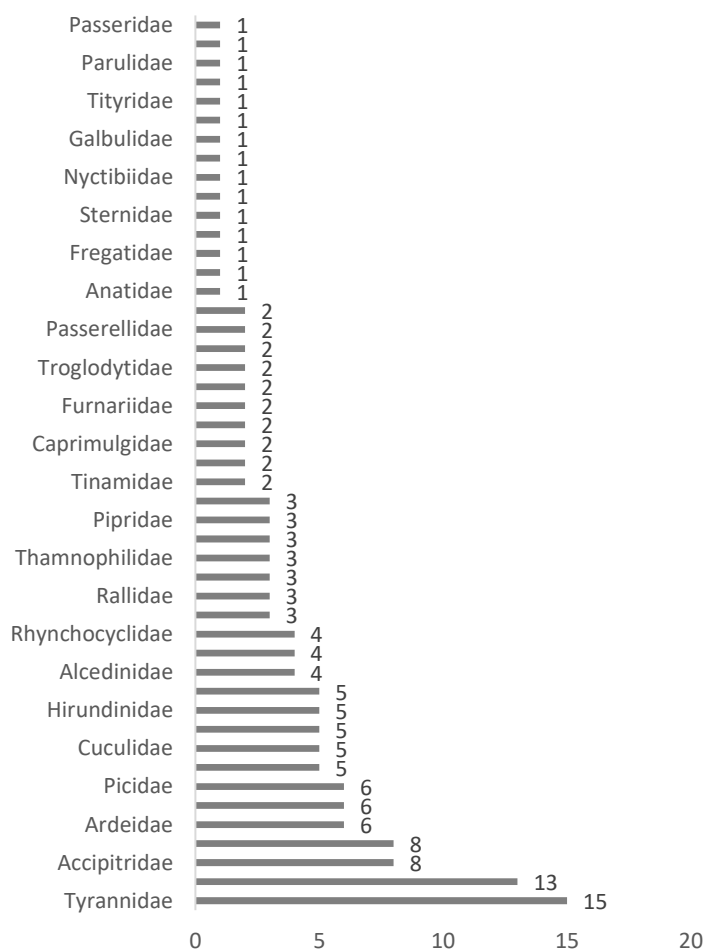
Ordem	Família	Nome sem autor	Nome Comum	Sensibilidade	Endemismo	Alimentação
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	B	R	O
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	B	R	O
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	B	R	F
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	M	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	B	R	G
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	B	R	G
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	B	R	F
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	B	R	O
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	B	R	N
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	B	R	G
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	B	R	O
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	B	R	O
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	B	R	O
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	B	R	G
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	B	R	O

Legenda: Sensibilidade: (A) Alta; (M) Média; (B) Baixa e (N/D) Não determinada. Endemismo: ATL (Mata Atlântica); CE (Cerrado); CAA (Caatinga); SF (bacia do rio São Francisco); E (endêmicas do território brasileiro); R (residente anual no território brasileiro); VN (espécie migratória oriundo do Hemisfério Norte). Alimentação: (I/C) Insetívoras/Carnívoras, (I) Insetívoras, (G) Granívoras, (F) Frugívoras, (C) Carnívoras, (N) Nectarívoras, (O) Onívoras e (N/D) Não determinada.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentre as famílias registradas, as mais representativas em riqueza de espécies foram Tyrannidae com 15 espécies, Thraupidae com 13 espécies registradas, em seguida Accipitridae e Columbidae com 8 espécies registradas e Ardeidae, Trochilidae e Picidae com 6 espécies registradas cada, como observado na Figura 43.

**Figura 43.** Número de espécies registradas por família (compilado de dados primários e secundários) na região do empreendimento do Terminal Portuário Tabulog.



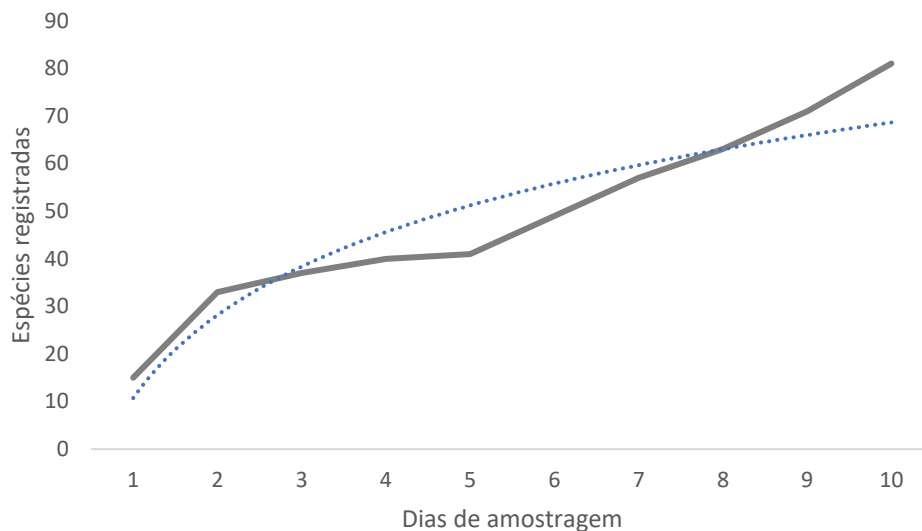
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.2.5.2 Curva de acumulação

Elaborou-se uma curva do coletor, ou curva de acumulação de espécies, utilizada para determinar a suficiência amostral em estudos. No caso do inventário da avifauna terrestre realizado na ADA e AID do empreendimento, a curva mostra uma tendência a ascensão do

número de espécies registradas com o aumento do esforço amostral, o que é esperado para estudos de curta duração como é possível ver na Figura 44.

**Figura 44.** Curva de acumulação de espécies registradas no Terminal Portuário Tabulog.

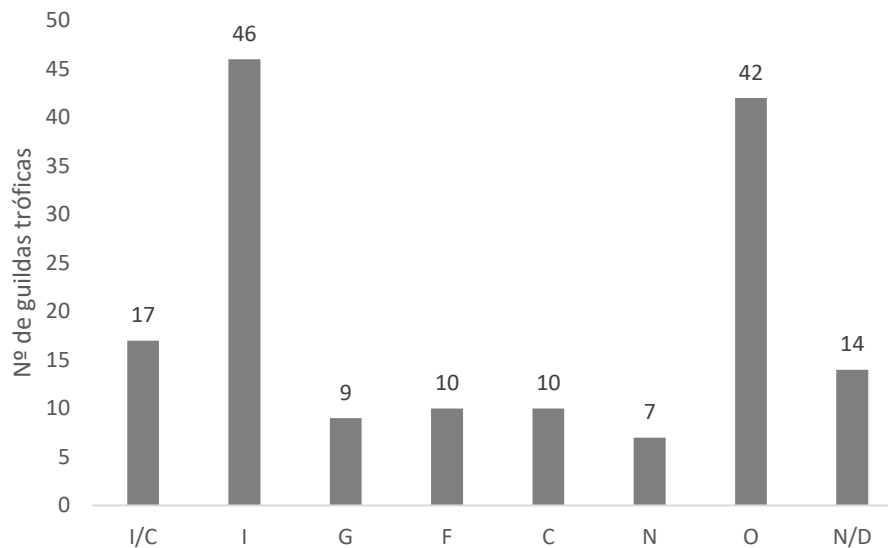


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.2.5.3 Perfil da comunidade

Em relação as guildas tróficas 29,7% (46 sp.) das espécies registradas são insetívoras, enquanto 27,1% (42 sp.) das espécies são onívoras e 11% (17 sp.) são insetívoras/carnívoras, esse perfil reflete que a comunidade de aves apresenta características mais generalistas, segundo mostra a Figura 45.

**Figura 45.** Número de espécies por guilda trófica registrada na área do empreendimento.



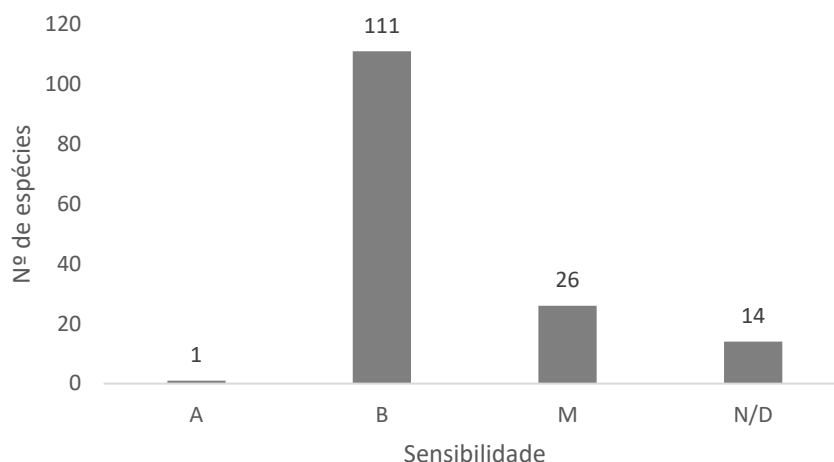
Legenda: (I/C) Insetívoras/Carnívoras, (I) Insetívoras, (G) Granívoras, (F) Frugívoras, (C) Carnívoras, (N) Nectarívoras, (O) Onívoras e (N/D) Não determinada.

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ainda sobre o perfil de a comunidade ser mais generalista esses dados são corroborados também pela sensibilidade das espécies a distúrbios ambientais, sendo registrada apenas uma (1 sp.) espécie de alta sensibilidade, sendo ela a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*) e a grande maioria das espécies apresentam baixa sensibilidade a distúrbios (111 sp.) (Figura 46).



**Figura 46.** Número de espécies divididas por grau de sensibilidade a distúrbios ambientais registrado na área do empreendimento.



Legenda: (A) Alta, (M) Média, (B) Baixa e (N/D) Não determinada.

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.2.5.4 Espécies ameaçadas e de importância ecológica

Durante a realização das amostragens de campo nenhuma espécie registrada foi classificada em categoria de ameaça, segundo as listas de espécies ameaçadas nacional, estadual e mundial, vigentes (ICMBIO, 2018; COPAM, 2010; IUCN, 2021). Apenas uma espécie endêmica de Mata Atlântica foi registrada, a *Ortalis araucuan*, sua principal ameaça está relacionada a perda e fragmentação de habitat.

Pode-se chamar atenção para a espécie registrada na área que é alvo de domesticação e criação em cativeiro, seja por sua beleza de plumagem e/ou canto melodioso, destacando-se o *Tangara sayaca* (sanhaçu-cinzento), *Volatinia jacarina* (Tziu), *Sporophila nigricollis* (baiano), *Turdus leucomelas* (sabiá-do-barranco) e *Icterus jamaicaii* (corrupião), que são espécies alvo de tráfico e criação ilegal. Entra as espécies que são alvo de caça pode-se observar a *Nothura maculosa* (codorna-amarela), *Crypturellus parvirostris* (inhambu-chororó), espécies da família Columbidae (ex: *C. minuta*, *C. talpacoti*, *C. squammata*, *C. picui*, *C. livia*).

### 2.2.6 Considerações finais

O diagnóstico ambiental a partir do levantamento de dados primários e secundários em campo a fim de caracterizar a avifauna regional foi realizado nas estações seca e chuvosa do ano de 2021, além de consulta a bibliografia específica. A partir da elaboração da lista de espécies, foi possível constatar que a composição da comunidade é heterogênea, composta de espécies generalistas e que possuem hábitos, de uma forma geral, plásticos, e que vivem em uma paisagem altamente antropizada.

O principal impacto sentido pelo grupo das aves em relação à atividade portuária está relacionado à perda e fragmentação de habitat, que diminui a quantidade de recursos alimentares, de forrageamento, abrigo, reprodutivo entre outros aspectos para as espécies da Avifauna. O aumento do tráfego de máquinas e veículos também se torna um impacto à medida que o ruído gerado altera a comunicação e *fitness* reprodutivo das aves, além do elevado risco de atropelamento principalmente para espécies que possuem o hábito de forragear no chão como seriemas, garças e saracuras.

É importante salientar ainda a importância da manutenção dos fragmentos florestais, áreas verdes e árvores no local o empreendimento para que as aves possam contar com pontos de pouso, e como fonte de recursos alimentares, abrigo, podem ser corredores ecológicos e contribuem para tornar essas populações viáveis, contribuindo assim para o fluxo de populações região, fluxo gênico entre populações e manutenção das espécies.

## 2.3 MASTOFAUNA TERRESTRE

### 2.3.1 Introdução

Ao todo, são conhecidas cerca de 5.600 espécies de mamíferos no mundo, com 701 espécies ocorrendo no Brasil, pertencentes a 243 gêneros, em 50 famílias e 12 ordens. Os mamíferos são conhecidos por desempenharem funções ecológicas fundamentais para manutenção da diversidade das florestas (PARDINI; UMETSU, 2006; PINTO *et al.*, 2009). Os pequenos mamíferos terrestres, mais diversificado grupo de mamíferos, são representados pelos marsupiais (Didelphimorphia: Didelphidae) e pequenos roedores (Rodentia: Sciuridae, Cricetidae, Caviidae, Ctenomyidae, Echimyidae). Esse grupo de animais é capaz de influenciar na dinâmica das florestas através da predação e dispersão de sementes (CATTERALL, 2018), na dinâmica de transformação do solo por meio de suas atividades de escavação, seja para construção de ninhos ou enterrar sementes (GRINATH *et al.*, 2019) e ainda atuando como importantes predadores de populações de invertebrados e como dispersores de esporos micorrízicos (PINOTTI; NAXARA; PARDINI, 2011). Além disso, são considerados bons indicadores de alterações locais do habitat e da paisagem (PARDINI; UMETSU, 2006).

Já os mamíferos de médios e grande porte são considerados aqueles com peso corporal acima de 1,0 Kg, quando adultos (CHIARELLO, 2000). Podem assumir funções de predadores, como os carnívoros, reguladores do topo à base da cadeia alimentar (TERBORGH *et al.* 2001). Outros, como os herbívoros, podem atuar como predadores de plântulas e sementes e ainda como dispersores deste último, influenciando na dinâmica das populações vegetais e contribuindo para regeneração das florestas (TERBORGH *et al.* 2008). Algumas espécies dentro desses grupos de animais podem ser consideradas espécies chaves na estruturação das comunidades biológicas (CAMPOS; HERNÁNDEZ, 2015).

Dentre os biomas considerados *hotspot* de diversidade de mamíferos destaca-se a Mata Atlântica, com cerca de 321 espécies reconhecidas, sendo 89 endêmicas do bioma (GRAIPEL *et al.*, 2017). Mesmo com essa alta diversidade biológica, é na Mata atlântica

também que consta metade dos mamíferos terrestres ameaçados de extinção. Segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção volume ii – mamíferos (2018), dos 102 táxons de mamíferos continentais considerados ameaçados de extinção, 53 ocorrem na Mata Atlântica, sendo 31 endêmicos do bioma.

O grande número de espécies de mamíferos ameaçados na Mata Atlântica é uma consequência das drásticas mudanças sofridas neste bioma através da ocupação e exploração pelo homem nos últimos séculos. Hoje, restam apenas 12,4% da floresta que existia originalmente e, desses remanescentes, 80% estão em áreas com ocupação humana e propriedades privadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2019). Estima-se que 50% dos mamíferos de médio e grande porte persistem nos remanescentes de Mata Atlântica, especialmente na porção nordestina, considerada uma das porções mais impactadas do bioma (CANALE *et al.*, 2012). Na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil o maior nível de perdas florestais é devido às plantações históricas e contínuas de cana-de-açúcar dos últimos 500 anos, desde a colonização do Brasil (RODRIGUES, G.; ROSS, 2020), agravada pela caça e urbanização da região.

Tendo em vista as crescentes alterações das quais os habitats naturais estão submetidos, devido as urbanizações associada à implantação de empreendimentos, tornaram-se uma necessidade os estudos e diagnósticos ambientais (TAUK-TORNISIEOLO; GOBBI; FOWLER, 1995). Estes, principalmente nos remanescentes de Mata Atlântica, são fundamentais para apontarem os animais que habitam esses locais, ainda que pequenos, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo das espécies (CHEREM, 2005).

### 2.3.2 *Objetivo*

O presente estudo tem por finalidade inventariar a comunidade de pequenos, médios e grandes mamíferos terrestres associados aos habitats da área de influência de instalação do Terminal Portuário Tabulog, localizado no município de Pitimbu, litoral sul da Paraíba, para compor o EIA.

#### 2.3.2.1 Objetivos específicos

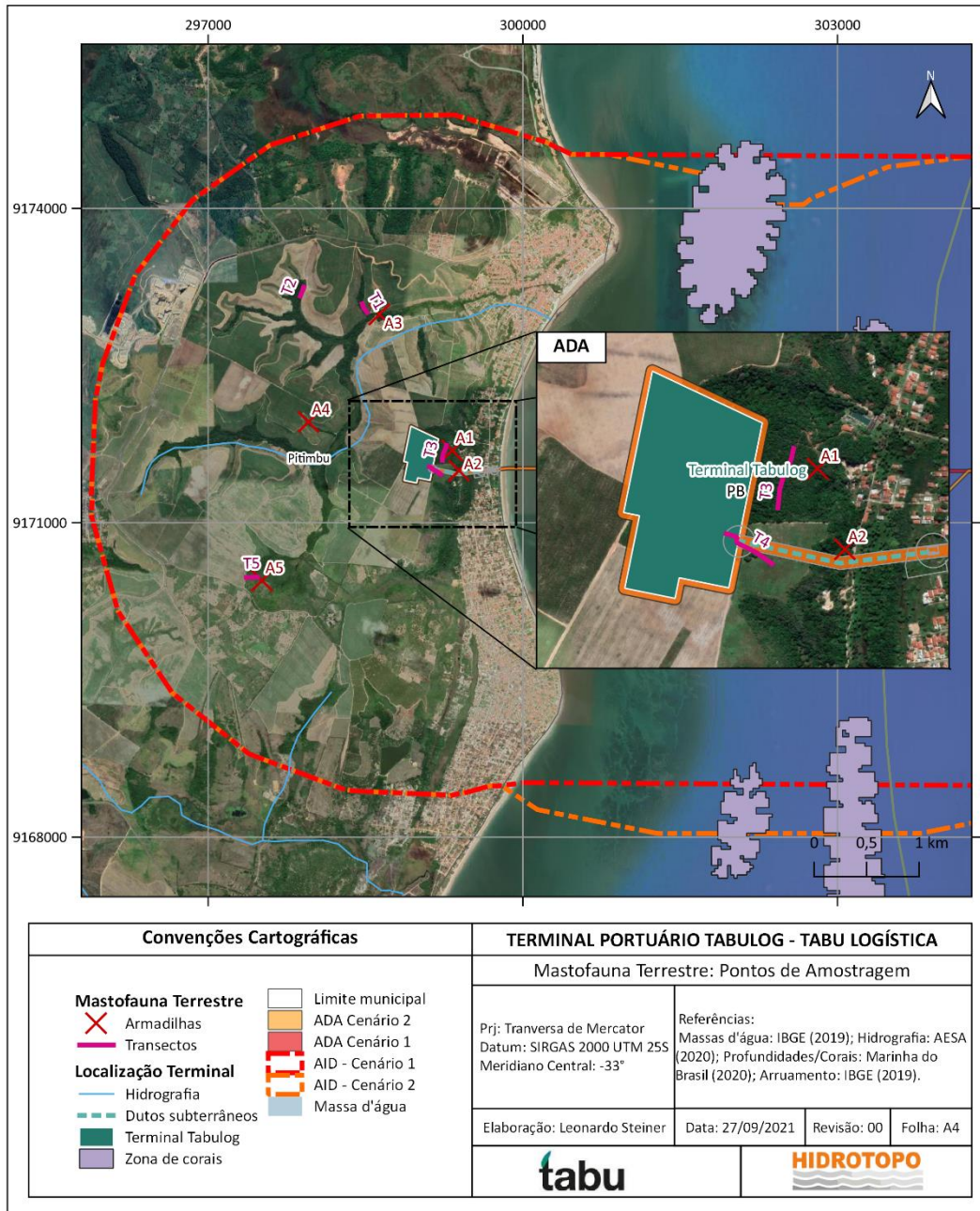
- Apresentar listagem de espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos terrestres na área de influência do empreendimento.
- Indicar a classificação das espécies quanto ao seu status de conservação e endemismo.
- Fornecer acervo fotográfico, coordenadas geográficas dos locais amostrados, metodologias aplicadas e análises que se fizerem necessárias.
- Realizar levantamento de dados secundários em bibliografia especializada para identificação de possíveis espécies de potencial ocorrência na região.

#### 2.3.3 Metodologia

##### 2.3.3.1 Área de estudo

A área de abrangência de estudo está inserida na ADA e na AID do Terminal Portuário Tabulog (Figura 47), a ser construído no município de Pitimbu/PB, litoral sul da Paraíba, localizado entre as coordenadas 07°29'28.2"S e 34°49'13.7"O. De acordo com a classificação de Köppen-Geiger o clima desta região é classificado como As - tropical com verão seco, com a estação seca ocorrendo entre fevereiro e agosto e chuvosa entre setembro e dezembro. A temperatura média é de 26°C, com precipitação pluviométrica média de 1.800 mm e umidade relativa do ar média de 80%. A área de influência de estudo (ADA e AID) está inserida dentro dos domínios do bioma Mata Atlântica. Na área de estudo encontra-se uma cobertura vegetal predominante de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e com alguns pequenos fragmentos remanescentes de floresta estacional semidecidual (Figura 49), conhecidas localmente por "tabuleiros", inseridos entre monocultura de cana-de-açúcar (Figura 48). Desta forma, foram priorizados para o levantamento primário preferencialmente as amostragens nos remanescentes florestais.

**Figura 47.** Localização da área de estudo onde será construído o Terminal Portuário Tabulog no município de Pitimbu/PB. No mapa é possível visualizar as áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) e os locais de amostragem como transectos, pontos de armadilhas fotográficas, pegadas, vocalizações e avistamentos de mamíferos.



**Figura 48.** Cobertura vegetal de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) na área de influência do empreendimento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 49.** Remanescente de Floresta Atlântica entre a cobertura vegetal de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) na área de influência do empreendimento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.3.3.2 Levantamento de mastofauna

O levantamento da mastofauna terrestre consistiu em duas campanhas, sendo a primeira na estação chuvosa, no período de 13/07/2021 a 17/07/2021 e a segunda na estação seca, no período de 25/10/2021 a 31/10/2021. Cada campanha consistiu em cinco dias e quatro

noites de amostragem. Os pontos de coleta foram distribuídos preferencialmente dentro da AID, devido a ADA apresentar uma baixa diversidade vegetal, sendo composta quase que totalmente por plantações de cana-de-açúcar.

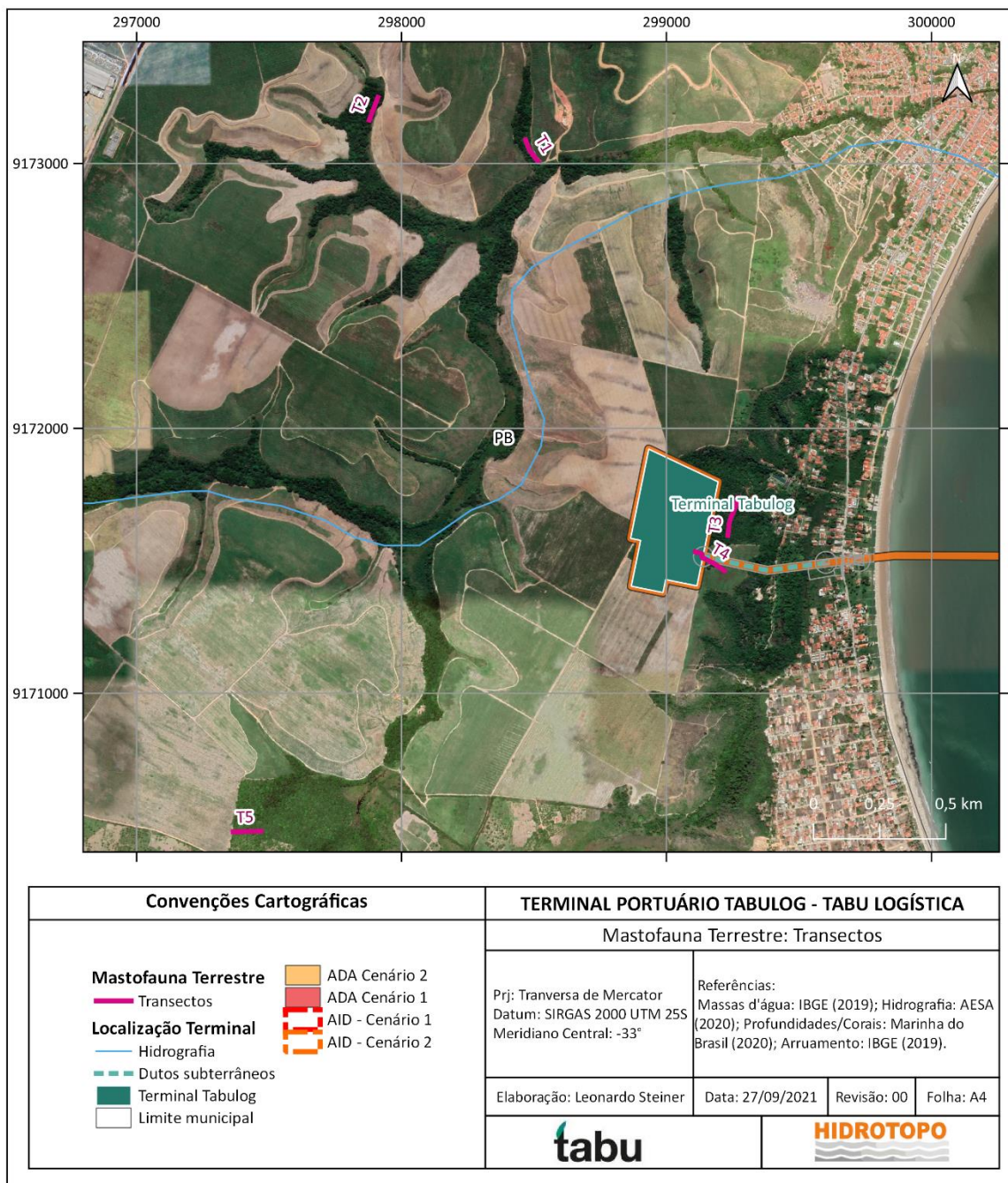
A metodologia utilizada seguiu as instruções estabelecidas no TR, e em alguns casos foram adaptadas às condições ambientais locais. Além disso, realizaram-se entrevistas com colaboradores da Agroindustrial TABU, empresa atualmente responsável pelo empreendimento, com o intuito de aumentar o conhecimento acerca das espécies ocorrentes na área e que não foram capturadas ou avistadas durante a campanha. A mastofauna alvo deste estudo consistiu nas espécies de hábito terrestre, dividida em: (1) pequenos mamíferos terrestres; e (2) médios e grandes mamíferos terrestres.

#### **2.3.3.2.1 Amostragem para pequenos mamíferos terrestres**

Para o levantamento dos pequenos mamíferos terrestres foi utilizado o método de armadilhas de contenção viva, *live traps*, instaladas em transectos ao longo da área de estudo (Figura 50). Na primeira campanha foram estabelecidos quatro transectos, sendo um na ADA e três ao longo da AID. Entretanto, na segunda campanha, a área em que o transecto da ADA (Transecto 2) estava passou por poda da cana-de-açúcar, que expôs o ambiente ao sol comprometendo a instalação das armadilhas para a amostragem dos animais.



**Figura 50.** Distribuição dos transectos para amostragem dos pequenos mamíferos terrestres.



Desta forma, com o intuito também de aumentar as chances de amostragem, estabeleceu-se um novo transecto (Transecto 5), mas dessa vez na AID. Ao todo foram empregadas 80 armadilhas de contenção viva, sendo 40 do tipo Sherman e 40 do tipo Gaiola, instaladas aos pares, a cada 15 metros dentro do transecto amostral. Sempre que possível, deu-se preferência por instalar as armadilhas de modo alternado no solo (Gaiola) (Figura 51) e no

sub-bosque (Sherman) (Figura 52). No terceiro dia de amostragem na segunda campanha, parte das armadilhas no Transecto 1 foi furtada, resultando na perda de um total de sete armadilhas do tipo Gaiola e seis armadilhas do tipo Sherman. Contudo, esse incidente não atrapalhou o andamento dos trabalhos, que foram concluídos dentro do previsto.

**Figura 51.** Armadilha de contenção viva do tipo gaiola, instalada no solo do Transecto 3.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nas armadilhas foram utilizadas iscas atrativas compostas por uma mistura de farinha de amendoim, farinha de fubá, banana e linguiça de calabresa, sendo revisadas todas as manhãs e re-iscadas sempre que necessário. Cada transecto conteve 20 armadilhas cada, sendo 10 Shermans e 10 Gaiolas que permaneceram ativas por cinco dias consecutivos em cada campanha, totalizando 400 armadilhas/dia ao final da primeira campanha e 374 armadilhas/dia ao final da segunda campanha.

**Figura 52.** Armadilha de contenção viva do tipo Sherman, instalada no sub-bosque do Transecto 1.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os animais capturados foram pesados (g), sexados e medidos (cabeça-corpo, cauda, orelha, pé com unha (mm)) (Figura 53, Figura 54).

**Figura 53.** Medições realizadas com paquímetro e régua em gambá-de-orelha-branca (*Dieldelphis albiventris*) e cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 54.** Procedimento de pesagem em cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além disso, os animais foram marcados com brincos numerados na orelha direita de modo a evitar contagens repetidas e em seguida liberados no local de captura (Figura 55).

**Figura 55.** Marcação de brinco numerado em gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Cada transecto teve os pontos de instalação de armadilhas georreferenciados e, em cada um deles foram registradas as coordenadas da primeira e última armadilha (Tabela 11).

**Tabela 11.** Coordenadas geográficas dos transectos onde foram instaladas as armadilhas de contenção viva. Registrou-se o primeiro e último ponto de cada armadilha no transecto.

Transecto	Coordenadas do primeiro e último ponto do transecto	
1	07°29'26.3"S 34°49'09.7"O	07°29'21.6"S 34°49'08.5"O
2	07°29'28.2"S 34°49'13.7"O	07°29'30.6"S 35°49'10.3"O
3	07°28'40.2"S 34°49'32.9"O	07°28'37.6"S 35°49'34.4"O
4	07°28'32.3"S 34°49'52.6"O	07°28'35.1"S 34°49'53.7"O
5	07°30'02.5"S 34°50'10.8"O	07°30'02.4"S 34°50'07.4"O

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### **2.3.3.2 Amostragem para médios e grandes mamíferos terrestres**

Para a amostragem dos médios e grandes mamíferos foram utilizados os métodos de armadilhas fotográficas (câmera *trap*), busca ativa por evidências diretas (observação direta e vocalizações) e busca ativa por evidências indiretas (busca por rastro, fezes e outras evidências).

#### **2.3.3.2.1 Armadilhas fotográficas**

O método de armadilhas fotográficas consiste na instalação de câmeras fotográficas automáticas com sensor de calor e monitoramento que disparam quando o animal passa na frente da mesma, registrando-o através de fotografia (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2007). Estas câmeras foram instaladas em árvores, em uma altura de aproximadamente 40 cm do solo (Figura 56).

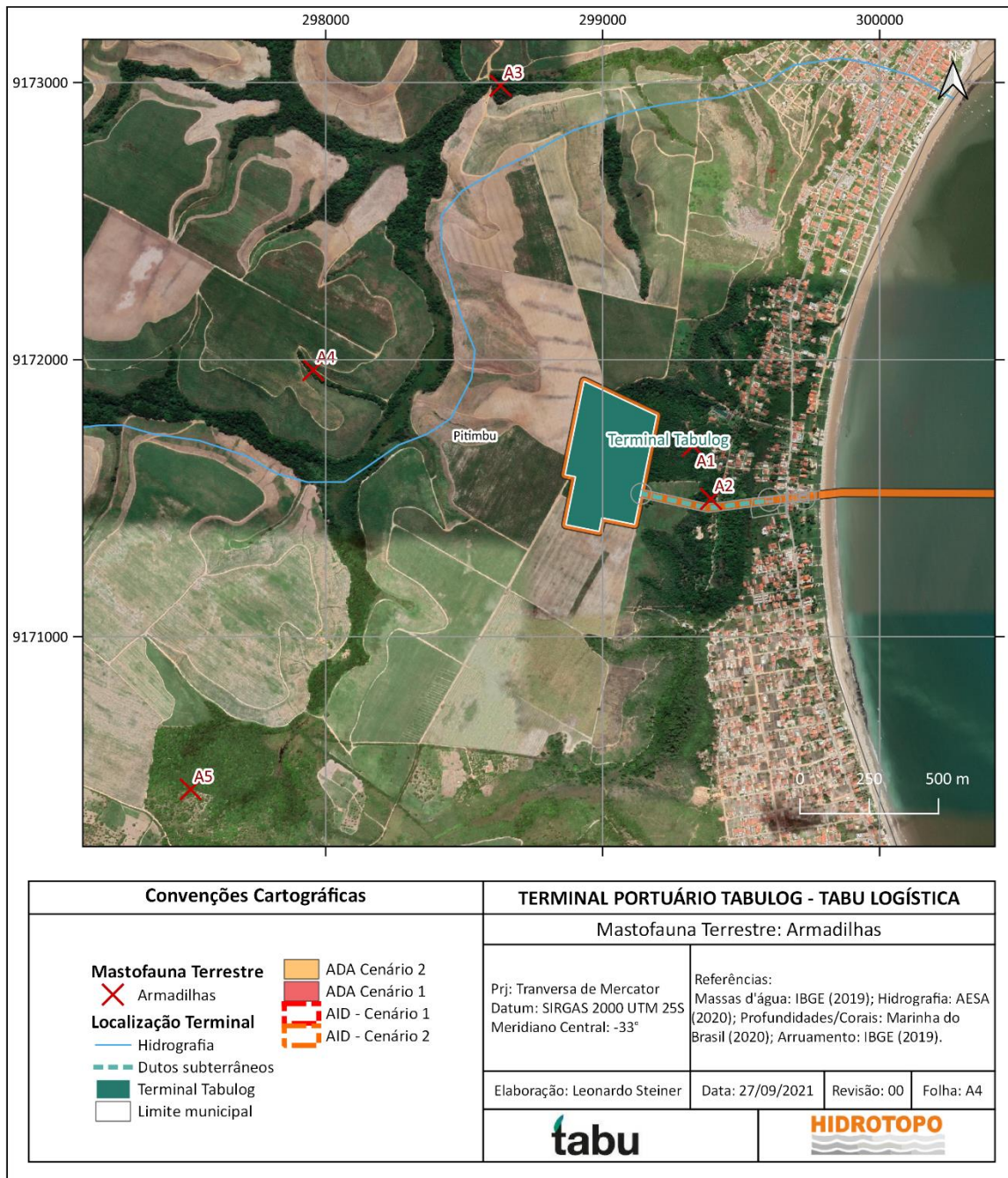
**Figura 56.** Armadilha fotográfica instalada no Ponto 3.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na primeira campanha foram distribuídas quatro unidades em quatro pontos ao longo da AID (Figura 57). Devido a ADA ser composta quase que completamente pela cana-de-açúcar, não foi possível encontrar um local adequado para instalação das câmeras. Na segunda campanha as câmeras do ponto dois e quatro pararam de funcionar devido a problemas técnicos no equipamento. Continuou-se a amostragem utilizando-se somente as câmeras do Ponto 1 e do Ponto 3. Devido a câmera do Ponto 1 estar próxima ao Transecto 1, onde ocorreu o furto das armadilhas para amostragem dos pequenos mamíferos, decidiu-se mudar essa câmera para um novo ponto, chamado de Ponto 5.

**Figura 57.** Pontos de instalação de armadilhas fotográficas ao longo da área do empreendimento.



Os equipamentos foram instalados em locais estratégicos como estradas abandonadas, trilhas na mata, acessos a corpos d'água e em locais onde se verificou a presença de indícios indiretos como pegadas, fezes, dentre outros. Para atrair os animais foi utilizada sardinha e abacaxi como isca. Todas as armadilhas fotográficas foram programadas para funcionar durante cinco dias consecutivos em cada campanha, marcando a data e o horário de cada registro, somando um esforço amostral total de 20 armadilhas/dia na primeira campanha



e 10 armadilhas/dia na segunda campanha. As coordenadas geográficas de todos os pontos de instalação das armadilhas fotográficas constam na Tabela 12.

**Tabela 12.** Coordenadas geográficas dos pontos de instalação das armadilhas fotográficas.

Ponto	Coordenadas	
1	07°29'23.2"S	34°49'06.6"O
2	07°29'29.5"S	34°49'04.5"O
3	07°28'40.8"S	34°49'29.1"O
4	07°29'14.2"S	34°49'51.3"O
5	07°30'03.4"S	34°50'06.0"O

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

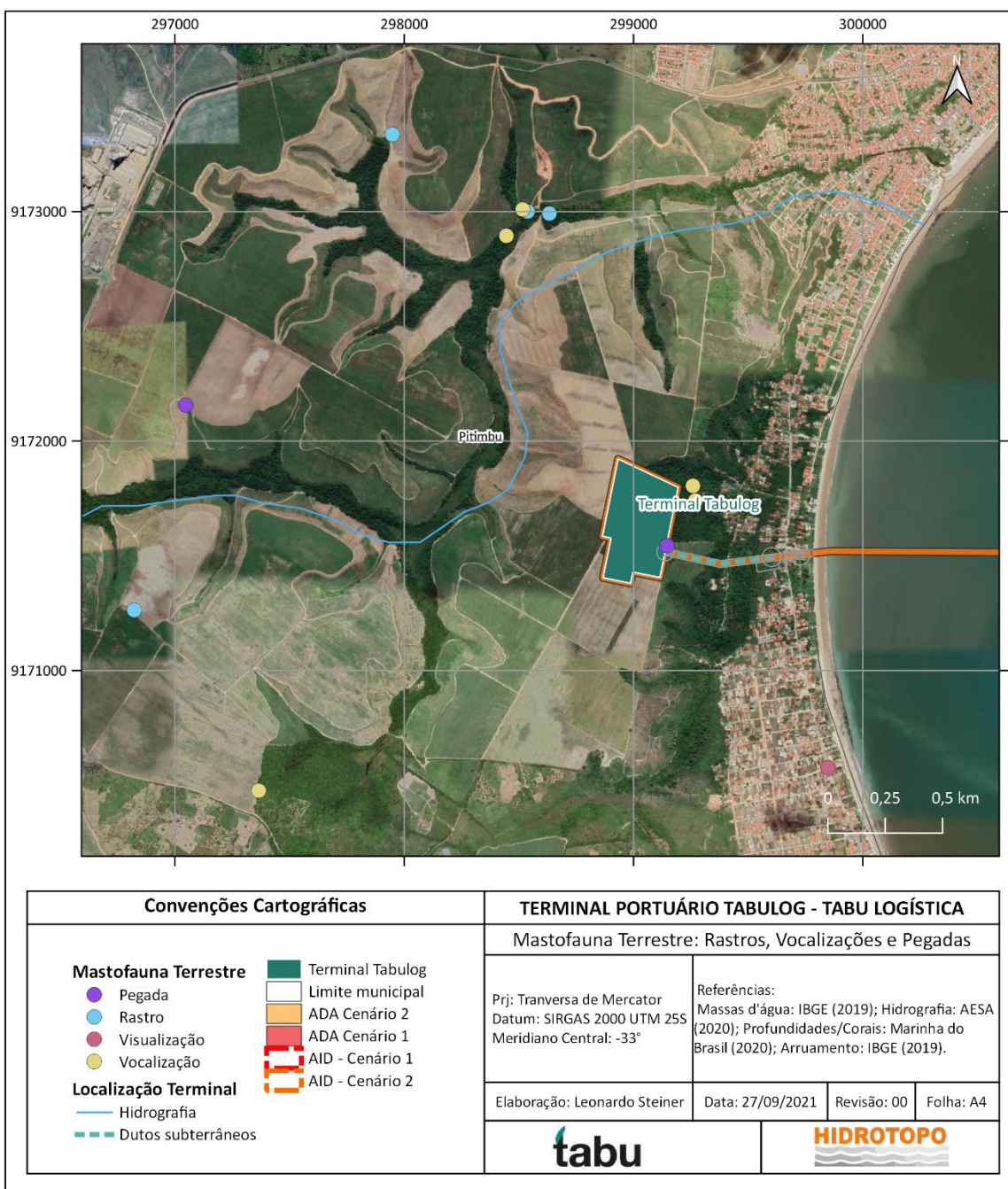
#### 2.3.3.2.2 Busca ativa por evidências diretas

A busca ativa foi realizada percorrendo-se locais com maiores probabilidades de encontro com animais silvestres ao longo da ADA e AID. Explorou-se corpos d'água, tocas ativas e trilheiros, visando-se a observação, identificação e registro dos animais e locais onde são comumente avistados. A busca ocorreu durante cinco dias em cada campanha, no período matutino e vespertino, compreendendo os horários das 07:00 às 12:00hs e das 14:00 às 18:00hs. O esforço amostral total, englobando a primeira e segunda campanha, foi de 100 horas por pessoa, totalizando 200 horas durante todo o estudo. Durante a realização desta etapa, o número de espécies e indivíduos foram contabilizados e sempre que possível fotografados.

#### 2.3.3.2.3 Busca ativa por evidências indiretas

Para busca por vestígios dos animais, percorreram-se as áreas atrás de evidências como rastros, fezes, tocas e carcaças. Deu-se preferência de busca em substratos como, barro, poeira e areia, que favorecem a impressão de rastros e consequentemente a identificação. Para auxiliar nessa atividade, foi utilizado o *Guia de rastros de mamíferos neotropicais de médio e grande porte* (PRIST; SILVA; PAPI, 2020). Todas as evidências encontradas foram fotografadas, com unidades de medida compatíveis com os respectivos tamanhos. Tanto os rastros como fezes, tocas e carcaças foram contabilizadas como vestígios e/ou evidência de utilização da área por esses animais. Todos os pontos de visualização de animais e vestígios foram georreferenciados (Figura 58).

**Figura 58.** Registros de animais através de rastros, vocalizações e visualizações ao longo da área do empreendimento.



### 2.3.4 Análise de dados

Os dados obtidos foram organizados em uma base de dados contendo a lista de espécies e número de indivíduos registrados em cada área. Para todas as espécies amostradas foi verificado endemismo e sua presença em listas oficiais de espécies ameaçadas (IUCN, 2021; BRASIL, 2018a).

Curvas de acumulação de espécies também foram construídas para determinação da eficiência amostral (NICHOLAS; ROBERT, 2001). Estas curvas consistem em um excelente procedimento para avaliar o quanto o número de espécies observadas se aproxima do número real das espécies que possivelmente existem no ambiente (CULLEN-JR et al., 2012). De acordo com o comportamento da curva, pode-se prever, a partir de estimadores de riqueza, o número de espécies que ainda não foram observadas na área (CHAZDON et al., 1998). Para a estimativa da riqueza de espécies foi utilizado o estimador não paramétrico *Jackknife* de 1ª ordem. As curvas de acumulação de espécies foram elaboradas a partir de 500 aleatorizações da ordem das amostras, com auxílio do programa EstimateS 9.1.0. Para a estimativa da diversidade, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ).

### 2.3.5 Resultados e discussão

#### 2.3.5.1 Composição faunística

Durante o levantamento de dados nas duas campanhas foram registrados um total de 31 indivíduos, pertencentes a nove espécies de mamíferos terrestres, inventariados através das metodologias de armadilhas de contenção viva, armadilhas fotográficas, busca ativa por evidências diretas e indiretas e entrevistas. As nove espécies estão distribuídas em oito famílias e cinco ordens (Tabela 13).

**Tabela 13.** Espécies registradas na área do empreendimento com identificações taxonômicas, nomes populares, método de amostragem, endemismo e Status de Conservação segundo a IUCN e MMA.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Método de registro	Endemismo	Status IUCN Tendência da população	Status MMA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	PE	Não	LC população diminuindo	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	ACV, AF	Não	LC população estável	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Monodelphis domestica</i>	Cuíca-de-rabo-curto	ACV	Não	LC população estável	LC
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Papa-mel	AF	Não	LC população diminuindo	LC
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	AF, PE	Não	LC população estável	LC
Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	PE	Não	LC população diminuindo	LC
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	VO, VI	Sim	LC população diminuindo	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Galea spixii</i>	Préa	ENT	Não	LC população estável	LC
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta sp.</i>	Cutia	PE	Sim	LC desconhecida	LC

Método de registro - AF=Armadilha fotográfica, ACV=Armadilha de contenção viva, PE=Pegada, VO=Vocalização, VI=Visualização, ENT=Entrevista; Status de Ameaça - LC = Pouco preocupante.

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.3.5.1.1 Mamíferos de médio e grande porte

A primeira campanha isolada (estação chuvosa), contribuiu com 16 indivíduos de quatro espécies, sendo elas: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) com oito indivíduos; mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) com dois indivíduos; saguí-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) com quatro indivíduos; e papa-mel (*Eira barbara*) com um indivíduo. Na segunda campanha (estação seca), foram registrados quatro indivíduos representantes de quatro espécies, sendo elas: mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) com um indivíduo; saguí-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) com um indivíduo; veado-catingueiro (*Mazama americana*) com um indivíduo e cutia (*Dasyprocta sp.*) com um indivíduo. Apenas uma espécie (*Cerdocyon thous*) foi exclusiva da primeira campanha. Na segunda campanha ocorreu um acréscimo de duas espécies (*Mazama americana* e *Dasyprocta sp.*) ao levantamento.

A composição de mamíferos de médio e grande porte inventariada nesse estudo, de forma geral, foi dominada por espécies com uma ampla distribuição, generalistas no hábito alimentar e no uso de habitat (REIS *et al.*, 2011). Houve uma predominância do cachorro-do-mato, saguí-de-tufo-branco e mão-pelada. Estes animais possuem hábitos alimentares onívoros/carnívoros e uma alta plasticidade para adaptarem a ambientes antropizados (DOTTA & VERDADE, 2007; FEIJÓ & LANGGUTH, 2013). Já a irara (Figura 59) segundo PRESLEY (2000), é um animal que apresenta um forte comportamento arborícola, gostando de habitar o dossel das florestas e raramente encontrada fora de ambientes florestais. Entretanto, não surpreende sua ocorrência durante o levantamento, pois a espécie é tolerante a proximidade de habitações humanas e utiliza os recursos que esses ambientes alterados podem fornecer como pomares, plantações de cana de açúcar e campos de milho (PRESLEY, 2000).

**Figura 59.** Registro de papa-mel (*Eira barbara*) realizado através de armadilha fotográfica no Ponto 4.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A ocorrência de veado-catingueiro e cutia chama a atenção. Apesar de também apresentarem hábitos generalistas e encontrados em ambientes perturbados (CID *et al.*, 2014; FERREGUETTI; TOMÁS; BERGALLO, 2015), esses animais através de algumas funções ecológicas como a dispersão de sementes, são considerados fundamentais nos processos e na estruturação dos ecossistemas tropicais. Veado-catingueiro e cutia possuem uma dieta frugívora-granívora se alimentam de uma grande variedade de frutos e sementes (BODMER, 1989; CID *et al.*, 2014).

Alguns estudos com veado-catingueiro demonstram que sementes pequenas medindo de 0.5 a 1 cm são capazes de escapar do processo digestivo e serem dispersadas por esses animais por longo alcance (BODMER, 1991; GAYOT *et al.*, 2004). Já a cutia apresenta o hábito de armazenar sementes enterrando-as no solo para posterior consumo e grande parte dessas são depositadas em locais que favorecem a germinação e o recrutamento de plântulas (CID *et al.*, 2014; PIRES; GALETTI, 2012). Desta forma, estes animais contribuem para regeneração das florestas e possuem o potencial de auxiliar na restauração de florestas degradadas.

### 2.3.5.1.2 Pequenos mamíferos terrestres

A primeira campanha (estação chuvosa) contribuiu com cinco indivíduos de três espécies de mamíferos de pequeno porte, sendo elas: gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) com três indivíduos; cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*) com um indivíduo; e préa (*Galea spixii*) com um indivíduo. Na segunda campanha (estação seca) os mamíferos de pequeno porte compuseram seis indivíduos de duas espécies, sendo elas: gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) com um indivíduo; e cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*) com cinco indivíduos. Apenas uma espécie (*Galea spixii*) foi exclusiva da primeira campanha. Na segunda campanha não ocorreram espécies exclusivas.

A ocorrência de cuíca-de-rabo-curto (Figura 60) e gambá-de-orelha-branca (Figura 61) nas duas campanhas também não surpreende, pois são marsupiais que apresentam ampla distribuição (OLIVEIRA; LANGGUTH, 2004), hábito generalista (PAGLIA *et al.*, 2012) e comumente encontrados em ambientes perturbados (RODRIGUES, M.; DE OLIVEIRA; MONTES, 2019); TEIXEIRA *et al.*, 2006).

**Figura 60.** Registro de cuíca-de-rabo-curto (*Monodelphis domestica*) através do método de armadilhas de contenção viva.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 61.** Registro de gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) através do método de armadilhas de contenção viva.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A baixa ocorrência de espécies de pequenos roedores e marsupiais pode ter sido influenciada pela estrutura da vegetação da área de estudo (DELICIELLOS *et al.*, 2016). Características da estrutura vertical da vegetação, níveis de abertura de dossel, quantidades de cobertura vegetal e de serapilheira atuam como filtros ambientais, que são determinantes para a estrutura das comunidades desses animais (PINOTTI; PAGOTTO; PARDINI, 2012). Adicionalmente, a disponibilidade de recursos alimentares e de abrigos também são fatores importantes nos habitats que influenciam a ocorrência desses animais (NICHOLS; GRANT, 2007). Todos estes parâmetros ambientais somados às características morfológicas e funcionais das espécies, podem influenciar na riqueza e abundância deste grupo de vertebrados em áreas perturbadas e de baixa complexibilidade ambiental.

#### 2.3.5.2 Eficiência amostral

##### **2.3.5.2.1 Mamíferos de médio e grande porte**

Somadas as duas campanhas, o método de amostragem por armadilhas fotográficas que fez um esforço total de 30 armadilhas/dia, contabilizou 26 registros, sendo 23 na câmera do Ponto 1 e um registro na câmera do Ponto 4. As câmeras dos Pontos 2 e 3 não obtiveram nenhum registro nas duas campanhas. Já o método de busca ativa direta e



indireta, que somou 200 horas, contribuiu com quatro registros diretos (uma visualização e três vocalizações) e com sete registros indiretos (pegadas) (Figura 62, Figura 63, Figura 64 ). O método de entrevista com colaboradores do empreendimento não contribuiu com nenhum registro para esse grupo de animais.

**Figura 62.** Registro de pegada de cutia (*Dasyprocta sp.*) na área AID do empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 63.** Registro de pegada de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) na área AID do empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 64.** Registro de pegada de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na área AID do empreendimento.

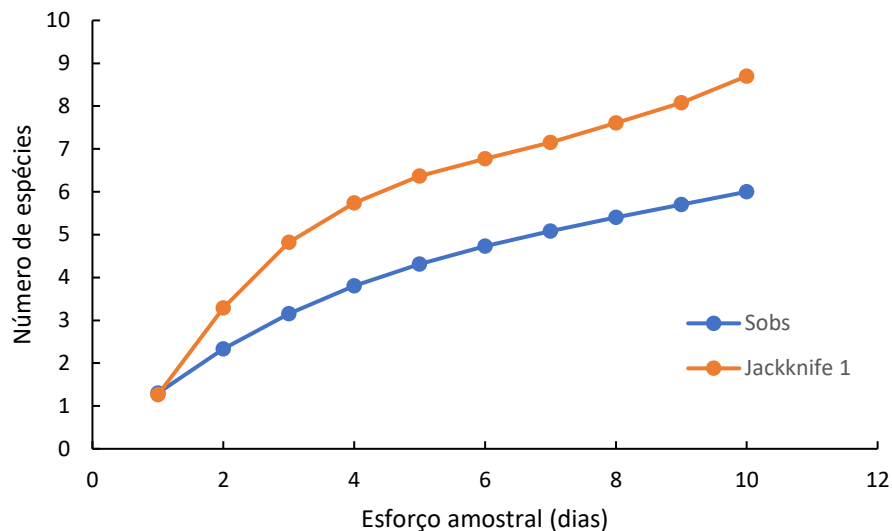


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Embora o método de armadilhas fotográficas tenha contabilizado um maior número de registros (26), apenas duas espécies (cachorro-do-mato e irara) foram registradas. O método de busca ativa direta e indireta teve um menor número de registros (11), mas somou quatro espécies (veado-catingueiro, mão-pelada, cutia e cachorro-do-mato) durante o levantamento de dados, demonstrando ser um método bastante eficiente para amostragem da mastofauna terrestre.

A compilação dos dados amostrados foi utilizada para a criação das curvas de acúmulo de espécies (Figura 65). O número de espécies estimadas por Jackknife 1 (8,7), demonstra estar mais distante do número de espécies observadas (Sobs = 6).

**Figura 65.** Curva acumulativa de espécies de mamíferos de médio e grande porte, ao longo das duas campanhas de estudo, totalizando 10 dias de amostragem. Em azul, a curva referente a riqueza de espécies observadas, usando as técnicas de armadilhas fotográficas, e busca ativa direta e indireta, somando seis espécies. Em vermelho, a curva referente ao estimador Jackknife 1 que inferiu a riqueza de 8,7 espécies.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

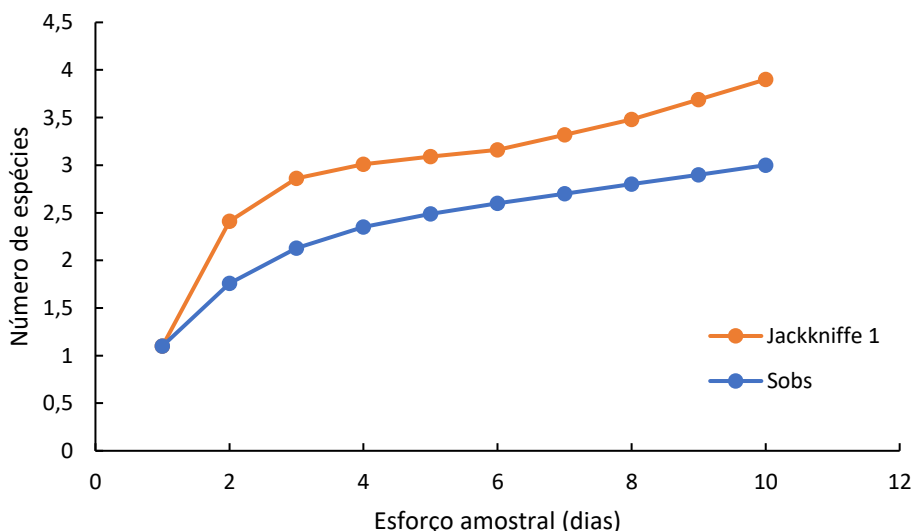
A curva apresenta um comportamento de crescimento e a riqueza observada corresponde a 68,9 % da esperada, indicando que o esforço amostral não foi razoavelmente suficiente, sendo necessário aumentar o número de dias de amostragem e ou o número de armadilhas para uma melhor amostragem. O parâmetro de diversidade, considerando as duas campanhas, apresentou um valor de Índice de Shannon ( $H' = 1,46$ ) baixo, mas próximo ao considerado normal para a fauna de florestas tropicais, em que Shannon varia entre 1,5 e 3,5 (MAGURRAN, 1988).

### 2.3.5.2.2 Pequenos mamíferos terrestres

Somando as duas campanhas o método de armadilhas de contenção viva, que somou 774 armadilhas/noite, contribuiu com 13 registros (incluindo recapturas), sendo oito registros no Transecto 1, quatro registros no Transecto 5 e um registro no Transecto 3. Os transectos 4 e 2 não obtiveram registros durante o levantamento de dados nas duas campanhas. O método de entrevista com colaboradores do empreendimento contribuiu com um registro para esse grupo de animais.

A compilação desses dados foi utilizada para a criação das curvas de acúmulo de espécies (Figura 66). O número de espécies estimadas por Jackknife 1 (3,9), demonstra estar próximo do número de espécies observadas (Sobs = 3). A riqueza observada correspondeu a 76 % da esperada, indicando que a amostragem para esse grupo razoavelmente satisfatória, apesar dos efeitos antrópicos na área.

**Figura 66.** Curva acumulativa de espécies de pequenos mamíferos, ao longo das duas campanhas de estudo, totalizando 10 dias de amostragem. Em azul, a curva referente a riqueza de espécies observadas, usando o método de armadilhas de contenção viva e entrevistas. Em vermelho, a curva referente ao estimador Jackknife 1 que inferiu a riqueza de 3,9 espécies.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O parâmetro de diversidade, considerando as duas campanhas, apresentou um baixo valor de Índice de Shannon ( $H' = 0,93$ ) (Shannon normal variando entre 1,5 e 3,5) (MAGURRAN,

1988), indicando que a região de estudo apresenta uma comunidade de pequenos mamíferos terrestres pouco diversa com baixa riqueza e homogeneidade.

#### 2.3.5.3 Levantamento de dados secundários

O levantamento dos dados secundários sobre a fauna da região em estudo se deu através da consulta a bibliografia especializada, publicada em artigos científicos, livros, teses e dissertações. Devido à indisponibilidade de trabalhos realizados no perímetro da área de influência do empreendimento e que se enquadrassem nos critérios estabelecidos acima, a pesquisa bibliográfica abrangeu outras localidades, em especial inventários em fragmentos de Mata Atlântica da grande João Pessoa.

A partir dos dados secundário, foram registradas 31 espécies de mamíferos, distribuídas em 17 famílias e oito ordens (Tabela 14). Na categorização por tamanho, os pequenos mamíferos terrestres compuseram 12 espécies de cinco famílias e duas ordens. Já os mamíferos de médios e grande porte compuseram 19 espécies de 12 famílias e 6 ordens.

Dentre os pequenos mamíferos, as famílias mais representativas foram Didelphidae, com quatro espécies, Cricetidae com três espécies e Cavidade também com três espécies; para os mamíferos de médio e grande porte Felidae, Mustelidae e Dasypodidae foram as mais representativas com três espécies cada.

**Tabela 14.** Espécies registradas durante o levantamento de dados secundário, Status de Conservação segundo a IUCN e MMA e fonte de informação.

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Status IUCN	Status MMA	Dados Primários	Fonte
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	Não	2,3
		<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	LC	LC	Não	2
		<i>Puma yagouarondi</i>	gato-mourisco	LC	VU	Não	3
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	LC	LC	Sim	-
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	papa-mel	LC	LC	Sim	-
		<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	NT	Não	1
		<i>Galictis cuja</i>	furão-pequeno	LC	LC	Não	3
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	LC	LC	Sim	-
		<i>Nasua</i>	quati	LC	LC	Não	2
	Mephitidae	<i>Conepatus amazonicus</i>	cangambá	LC	LC	Não	3
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon sp</i>	catita	-	-	Não	1
		<i>Cerradomys langguthi</i>	rato-de-fava	NA	LC	Não	1
		<i>Necomys lasiurus</i>	pixuna	LC	LC	Não	1
	Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>		LC	LC	Não	2
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta iacki</i>	cutia-de-garupa-vermelha	DD	LC	Não	2
		<i>Dasyprocta sp.</i>	cutia	-	-	Sim	-
	Caviidae	<i>Galea spixii</i>	préa	LC	LC	Sim	-
		<i>Cavia aperea</i>		LC	LC	Não	3
		<i>Kerodon</i>		LC	VU	Não	3
	Logomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti	LC	LC	Não
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	LC	LC	Sim	-
		<i>Monodelphis domestica</i>	cuíca-de-rabo-curto	LC	LC	Sim	-
		<i>Marmosa demerarae</i>	cuíca-cinzenta	LC	LC	Não	1
		<i>Marmosa murina</i>	cuíca-pequena	LC	LC	Não	1
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasytus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	LC	Não	1
		<i>Euphractus sexcinctus</i>		LC	LC	Não	3

Ordem	Família	Espécie	Nome Comum	Status IUCN	Status MMA	Dados Primários	Fonte
		<i>Cabassous tatouay</i>		LC	LC	Não	2
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	LC	LC	Não	1,2,3
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	LC	LC	Sim	-
	Atelidae	<i>Alouatta belzebul</i>		VU	VU	Não	2
	Cebidae	<i>Sapajus flavius</i>		EM	EN	Não	2
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	LC	LC	Sim	-

Status de Ameaça - LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçada; VU= Vulnerável; EM= Em perigo; CR= Criticamente em perigo. Fonte – 1= EIA Projeto Fazenda Fugida/ Caaporã – PB/ Junho 2019; 2= Beltrão, 2019. Tese; 3= Cezar, et al, 2021.

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Das 31 espécies de mamíferos inventariadas a partir dos dados secundários da região, 9 foram confirmadas durante o presente levantamento, o que representa cerca de 29% das possíveis espécies que podem ocorrer na região. Todas as espécies registradas a partir de dados primários já haviam sido catalogadas, exceto veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*). O registro dessa espécie na região é de extrema importância, devido ao seu importante papel como dispersor de semente.

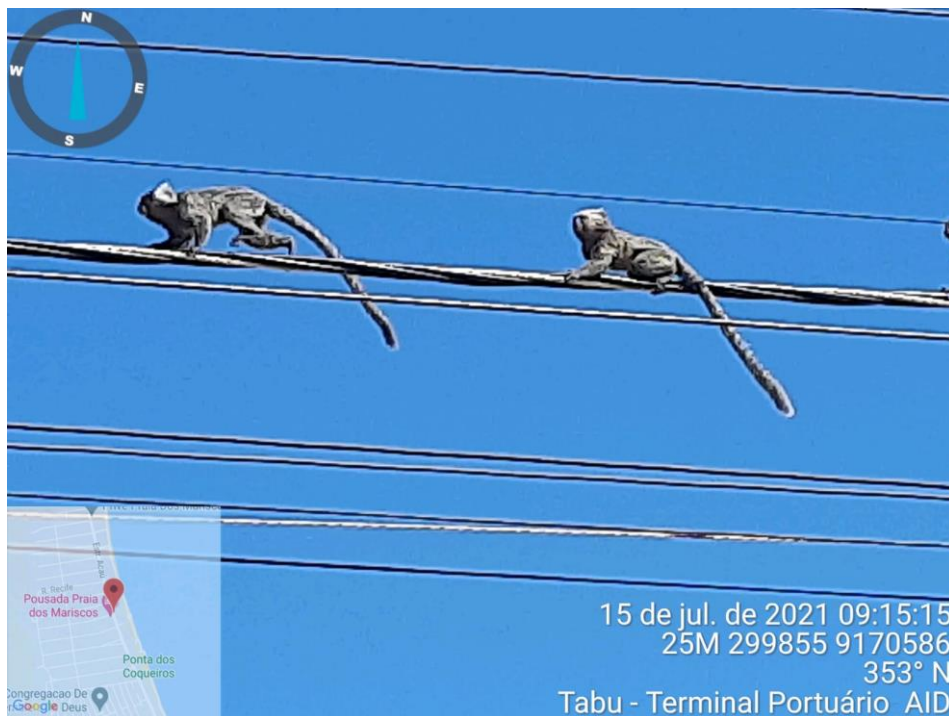
Grande parte dos registros a partir do levantamento secundário são de mamíferos de médio e grande porte de difícil registro em campo, pois são espécies com baixas densidades populacionais e alta dependência de regiões florestais, além de intolerantes as perturbações antrópicas. A região de estudo possui um histórico de fragmentação e perda de habitat devido as atividades agrícolas, que são altamente prejudiciais aos mamíferos, pois tendem a diminuir a vegetação nativa e a complexidade dos habitats, tornando-os impróprios para a sobrevivência de muitas espécies (DICKMAN, 2008).

#### 2.3.5.4 Espécies endêmicas

Quanto ao endemismo, apenas a espécie *Callithrix jacchus* (Figura 67) é considerada endêmica, originalmente da Mata Atlântica nordestina, ao norte do Rio São Francisco (GRAIPEL *et al.*, 2017). Entretanto, essa espécie foi introduzida em várias regiões do país, como por exemplo, no estado do Rio de Janeiro e sudeste do Brasil (PEREIRA; OLIVEIRA; RUIZ-MIRANDA, 2008).



**Figura 67.** Registro de saguí-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) através de busca ativa na área no empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultora e Projetos.

Os grupos sociais podem variar de três a 15 indivíduos, habitando floresta semidecidual, floresta ombrófila, floresta riparia e caatinga arbórea e arbustiva (REIS *et al.*, 2011). A espécie também é altamente adaptável a outros tipos de habitats, podendo ser frequentemente encontrada em áreas rurais e urbanas (FEIJÓ; LANGGUTH, 2013).

#### 2.3.5.5 Espécies ameaçadas

Neste levantamento, nenhuma das sete espécies de mamíferos terrestres inventariadas se enquadram nas listas oficiais de espécies de fauna ameaçadas de extinção (IUCN, 2021; BRASIL, 2018a), sendo todas espécies classificadas como “Pouco preocupante - LC”. Entretanto, o papa-mel (*Eira barbara*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o saguí-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) e veado-catingueiro, apesar de não receberem classificação de ameaça segundo as listas oficiais, suas populações estão diminuindo (IUCN, 2021).

O papa-mel tem suas populações reduzidas em parte do México devido à perda de habitats pela expansão da agricultura (SCHREIBER *et al.*, 1989). Nos países sul-americanos a espécie

está sujeita a caça e atropelamentos. As ameaças as populações do mão-pelada incluem a caça excessiva em busca de peles, o uso para prática de tiro ao alvo, comércio para animais de estimação e em algumas áreas a destruição de habitats através de empreendimentos que atingem os manguezais (IUCN, 2021). O saguí-de-tufo-branco, embora comum em muitas localidades, suas populações estão diminuindo em muitas partes da sua distribuição devido à destruição de habitats pelo desmatamento. Além disso, caça, utilização da espécie como animal de estimação (IUCN, 2021) e epidemias contribuem para a diminuição das populações (REIS *et al.*, 2011). As populações de veado-catingueiro estão diminuindo ao longo da sua distribuição pela América do Sul, principalmente na Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil, onde existe uma forte pressão de caça e perda de habitat para espécies (IUCN, 2021).

#### 2.3.5.6 Espécies sinérgicas e de importância médica/epidemiológica

Algumas espécies inventariadas no estudo como papa-mel, mão-pelada, saguí-de-tufo-branco e *Mazama gouazoubira* podem ser classificadas como de potencial cinegético, pois são alvo de caça para fins de esporte, consumo, uso da pele e até como pets. Além disso, o saguí-de-tufo-branco, gambá-de-orelha-branca e cachorro-do-mato são exemplos de mamíferos que atuam como hospedeiros de zoonoses. O cachorro-do-mato (Figura 68) é hospedeiro de carrapatos que podem transmitir diversas doenças ao homem, dentre as quais se destacam: febre maculosa, babesiose humana e Doença de Lyme (REIS *et al.*, 2011). Na Tabela 14 é apresentado as espécies de mamíferos inventariadas consideradas cinegéticas, destacando seu tipo de finalidade.

**Figura 68.** Registro de indivíduos de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) realizado através de armadilha fotográfica no ponto 1.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 15.** Mamíferos cinegéticos inventariados e seu tipo de finalidade.

Espécies	Nome comum	Caça	Estimação	Zoonoses
<i>Eira barbara</i>	Papa-mel	X		
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato			X
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	X	X	
<i>Callithrix jacchus</i>	Saguí-de-tufo-branco	X	X	
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca			X
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	X		

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.3.6 Considerações finais

A ausência de uma maior representatividade de espécies na área de estudo pode estar relacionada com a forte pressão antrópica das atividades de monocultura de cana-de-açúcar na região, que causam a destruição dos habitats naturais das espécies ali existentes. Contudo, os padrões apresentados aqui são preliminares, tendo em vista que levantamento de dados, como o do presente estudo, são realizados em curtos períodos, o que dificulta inferir padrões robustos de riqueza e variação na composição de espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos terrestres. Estudos complementares, como os de monitoramentos ao longo prazo na área de influência do empreendimento são necessários,

para que se obtenha informações mais robustas e uma melhor avaliação da mastofauna terrestre.

Recomenda-se a preservação dos fragmentos de mata remanescentes para a manutenção da mastofauna regional e local, dessa forma, essas espécies têm condições de se manterem e reproduzirem, permitindo não só o fluxo genético como o aumento nas populações de mamíferos já existentes.

Trabalhos de educação ambiental com os moradores da área e regiões próximas, sobre a conscientização dos prejuízos da caça e poluição do meio ambiente também são necessários, tendo em vista que muitas dessas ações interferem no comportamento de alguns mamíferos e extinguem outros mais raros da região.

## 2.4 HERPETOFAUNA

### 2.4.1 Apresentação

Este documento apresenta os resultados provenientes de duas campanhas do Diagnóstico da Herpetofauna para elaboração do EIA do Terminal Portuário Tabulog, a ser a ser construído no município de Pitimbu, litoral sul da Paraíba. O presente estudo diz respeito aos grupos de herpetofauna terrestre (répteis e anfíbios) e herpetofauna aquática (quelônios e crocodilianos).

O diagnóstico da herpetofauna foi realizado mediante duas excursões à campo, sendo na estação chuvosa (1ª Campanha) e estação seca (2ª Campanha), onde as metodologias de cada grupo foram aplicadas nas seguintes datas:

- Herpetofauna terrestre:
  - 1ª Campanha: sete dias consecutivos, entre 15 e 21 de julho de 2021.
  - 2ª Campanha: sete dias consecutivos, entre 15 e 21 de outubro de 2021.
- Herpetofauna aquática:
  - 1ª Campanha: seis dias consecutivos, entre 22 e 27 de julho de 2021.
  - 2ª Campanha: seis dias consecutivos, entre 22 e 27 de outubro de 2021.

Salienta-se que as metodologias empregadas estão de acordo com a seguinte legislação:

- Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007.
- Resolução CONAMA nº 001/86.
- Lei de Crimes Ambientais - Lei Federal nº 9.605/98.

### 2.4.2 Objetivos

O objetivo do diagnóstico é caracterizar a herpetofauna terrestre e aquática local, através de levantamento qualitativo e quantitativo, a fim de verificar as espécies do grupo herpetofauna que habitam as áreas de estudo do empreendimento.

#### 2.4.2.1 Objetivos específicos

- Inventariar através de dados primários e secundários, o maior número possível de espécies dos grupos da herpetofauna terrestre e aquática (anfíbios, répteis terrestres, quelônios e crocodilianos).
- Identificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias nas áreas de influência do empreendimento.
- Examinar a riqueza e abundância das espécies registradas.
- Observar a distribuição temporal (período seco e período chuvoso) das espécies nas áreas amostradas.
- Observar a distribuição das espécies ao longo da área de estudo, averiguando-se o uso de habitat específicos.
- Indicar a ocorrência de espécies exóticas, de importância comercial e para a saúde pública.
- Sugerir proposta de monitoramento específico para espécies ameaçadas de extinção, dando prioridade às espécies contempladas no Plano de Ação Nacional/ICMBio.
- Subsidiar informações para proposição de programas ambientais específicos que mitiguem o impacto do empreendimento sobre a herpetofauna local.

#### 2.4.3 *Herpetofauna terrestre (répteis e anfíbios)*

##### 2.4.3.1 Introdução

Anfíbios são considerados componentes fundamentais nas redes tróficas dos ecossistemas. Desempenham controle predatório sobre a população de pequenos insetos, além de serem predados por uma variedade de organismos (e.g. serpentes, lagartos, aves, peixes e invertebrados). Também são considerados excelentes bioindicadores, devido a sua dependência dos ambientes aquáticos e úmidos para sobrevivência e reprodução (BERTOLUCI, 1998; HADDAD et al., 2013). Os répteis, também representam um importante grupo bioindicador de áreas preservadas, contando com espécies estenóicas, raras e endêmicas, sensíveis a alterações nos ecossistemas (FARIA et al., 2017; MOURA-LEITE et al., 1993).

Atualmente são conhecidas no mundo cerca de 8.399 espécies de anfíbios, dentre anuros, salamandras e cobras-cegas (FROST, 2021). Os répteis, por sua vez, são representados por um total de 11.690 espécies (UETZ et al., 2021) distribuídos entre anfisbenas, lagartos, serpentes, crocodilianos, tartarugas e uma espécie de tuatara.

A herpetofauna brasileira é representada por 795 espécies de répteis, das quais 47% são endêmicas, resultando em uma das maiores diversidades de espécies de répteis do mundo (COSTA; BÉRNILS, 2018). Os anfíbios no Brasil contam com um total de 1.188 espécies, sendo 1.144 anuros, 39 cecílias e cinco salamandras (SEGALLA et al., 2021).

Em relação ao estado da Paraíba, são escassos os estudos relacionados à herpetofauna em comparação a outros estados. No grupo dos répteis estima-se um total de aproximadamente 114 espécies, representados por 36 espécies de lagartos (FRANZINI et al., 2019), 63 espécies de serpentes (PEREIRA-FILHO et al., 2017), sete espécies de anfisbenas, duas espécies de jacarés, um quelônio dulcícola (MESQUITA et al., 2018) e cinco espécies de tartarugas marinhas. Em relação aos anfíbios, ocorrem no estado cerca de trinta espécies (ARZABE, 1998; SANTANA et al., 2008; ALVES, 2014; BARBOSA; ALVES 2014; ALBUQUERQUE, 2016, LEITE-FILHO et al., 2017). Destas, 29 pertencem à ordem Anura (distribuídas em pelo menos sete famílias) e uma espécie da ordem das Gymnophionas (família Siphonopidae).

#### 2.4.3.2 Metodologia

##### **2.4.3.2.1 Coleta de dados**

O levantamento de dados primários de anfíbios e répteis terrestres foi realizado em duas campanhas com sete dias, contemplando a sazonalidade climática da região nos períodos seco e chuvoso, através das metodologias a seguir.

##### **2.4.3.2.1.1 Procura ativa – registro auditivo e registro visual (CRUMP; SCOTT, 1994)**

Conforme vistorias *in loco* foram selecionados locais com provável ocorrência de anfíbios e répteis nas áreas da ADA e AID do empreendimento. Tais locais foram percorridos em

períodos diurno e noturno nos sete dias de cada campanha. As áreas amostrais foram estabelecidas de forma a abranger habitats preferenciais para anfíbios e répteis, contemplando alagados, rios, riachos, banhados, lagoas e remanescentes florestais (Figura 69). Nestes ambientes os indivíduos foram procurados em abrigos como tocas, bromélias, pedras, sob e sobre a vegetação, troncos caídos e folhiço.

**Figura 69.** Hábitats percorridos para amostragem da herpetofauna. (A) banhado (7°28'12.26"S; 34°48'31.90"O); (B) lagoa (7°29'21.89"S; 34°48'59.54"O); (C) poça (7°29'16.55"S; 34°49'15.65"O); (D) remanescente florestal (7°29'23.22"S; 34°49'11.34"O).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A Procura Ativa é Limitada por Tempo (CRUMP; SCOTT, 1994). Este método consiste em caminhadas lentas, totalizando três horas de amostragem em cada período/dia, contemplando período diurno e noturno (Tabela 16).



**Tabela 16.** Esforço da Procura Limitada por Tempo por herpetofauna terrestre.

Grupo	Esforço/Campanha (horas)	Esforço total (horas)	Esforço total Herpetofauna (horas)
Anfíbios	3h X 7 dias = 21h/Campanha	21 h x 2 Campanhas = 42 horas	84 horas
Répteis	3h X 7 dias = 21h/Campanha	21 h x 2 Campanhas = 42 horas	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além disso, também foram considerados **Registros Ocasionais**, observações ocorridas na ADA, AID e Área de Influência Indireta (AII) durante deslocamentos.

#### 2.4.3.2.1.2 Armadilhas de Queda (Pitfall-traps)

Foram instaladas duas linhas de *Pitfall-traps* para captura de espécies de anfíbios e répteis (Figura 70, Tabela 17). Cada linha de armadilha foi composta por quatro baldes de 60 litros dispostos em linha contínua, enterrados a cada 10 metros e com as aberturas interceptadas por cerca-guia de lona plástica, com 60 centímetros de altura. As armadilhas foram verificadas diariamente e permaneceram abertas durante seis dias na campanha.

**Figura 70.** Armadilhas de Intercepção e Queda: (A) Pitfall-trap 1 (7°29'16.92"S; 34°49'15.24"O); (B) Pitfall-trap 2 (7°30'10.23"; 34°50'2.95"O); (C) Identificação e balde fechado (7°29'16.92"S; 34°49'15.24"O).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 17.** Localização e esforço nas Armadilhas de Intercepção e Queda (Pitfall-traps).

Pitfall-trap	Coordenadas Geográficas		Esforço/Campanha (horas)	Esforço total (horas)	Esforço total (horas)
PF 1	7°29'16.92"S	34°49'15.24"O	24h X 6 dias = 144h/Campanha	144 h x 2 Campanhas = 288h	576 horas
PF 2	7°30'10.23"S	34°50'2.95"O	24h X 6 dias = 144h/Campanha	144 h x 2 Campanhas = 288h	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Esta metodologia foi aplicada nas duas campanhas, compreendendo o período chuvoso (1ª Campanha) e período seco (2ª Campanha). Fora do período de amostragem as armadilhas permaneceram fechadas, evitando-se assim, a captura de animais. As armadilhas foram

devidamente identificadas para evitar danos e furtos dos materiais (Figura 70). Após a realização da 2ª Campanha, o material foi recolhido da área de amostragem.

Além das metodologias descritas acima, também se realizaram **entrevistas** com moradores e trabalhadores locais, acerca das espécies de répteis e anfíbios com ocorrência na região. Também foram analisados **vestígios** eventualmente deixados por espécies de répteis e anfíbios, tais como desovas, girinos (Figura 71a), mudas de pele e rastros. **Animais mortos** também foram considerados na amostragem quando possível a identificação. Para captura e manejo das espécies de répteis, principalmente serpentes, foram utilizados ganchos de manipulação herpetológica (Figura 71b).

**Figura 71.** Metodologia herpetofauna. (A) Vestígio (girino) de anuro; (B) Serpente manuseada com gancho herpetológico.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para cada espécie encontrada foram analisadas informações sobre data, horário, local de encontro, habitats, hábitos, formas de locomoção, estrato utilizado (arborícola, subterrânea, aquática etc.). Também foi avaliada sua relação com o meio (estenóica, sinantrópica ou aloantrópica), grupo funcional de alimentação (generalistas, especialistas ou oportunistas), estratégias reprodutivas (modos reprodutivos segundo HADDAD; PRADO, (2005) ou viviparidade e oviparidade), presença de espécies endêmicas, raras, exóticas, invasoras, cinegéticas, peçonhentas, de grande porte e ameaçadas de extinção.

Quanto ao status de conservação, foram obtidas informações através de duas listas de espécies ameaçadas de extinção: internacional, conforme a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2021); e nacional, de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018a). Utilizou-se também como base para o ordenamento taxonômico, a lista de espécies de anfíbios e répteis proposto pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA et al., 2021) e acervos digitais (FROST, 2021; UETZ et al, 2021).

Os nomes populares das espécies de répteis foram baseados em Gonzales et al. (2020). No caso de indivíduos encontrados mortos ou espécimes que eventualmente viessem a óbito, estes seriam devidamente fixados e enviados à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), conforme autorização.

Realizou-se também, paralelamente às atividades de campo, o levantamento de dados secundários através de consultas bibliográficas. As consultas têm como alvo principal a revisão de outros trabalhos realizados na região. Para o grupo dos répteis foram utilizadas as seguintes referências: Albuquerque et al. (2019), Araújo et al. (2019), França et al. (2012a), França et al. (2012b), Franzini et al. (2019), IUCN (2021), Mesquita et al. (2018), Rodrigues et al. (2013), Sampaio et al. (2018) e Santana et al. (2008). Para o grupo dos anfíbios, foram utilizadas as referências: Albuquerque (2016), Alves (2014), Arzabe (1998), Barbosa e Alves (2014), Leite-Filho et al. (2017), Santana et al. (2008).

#### **2.4.3.2.2 Análise de dados**

A composição da herpetofauna é avaliada com base nas espécies registradas durante os trabalhos de campo através de metodologias sistematizadas e, a partir destes dados, a comunidade de répteis e anfíbios é descrita em função de riqueza registrada e estimativas de riqueza, abundância e diversidade de espécies.

O esforço amostral é avaliado mediante curvas de acumulação de espécies, buscando-se demonstrar graficamente o quanto a área em estudo encontra-se próxima ou distante de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área). As curvas

de acumulação têm como objetivo remover o efeito do esforço amostral nas estimativas de riqueza (MAGURRAN 1988; MAGURRAN, 2004), permitindo uma comparação das estimativas do número de espécies com valores amostrais diferentes (KREBS, 1989).

A riqueza de espécies ( $S$ ) é considerada como o número total de espécies observadas em campo. Também é apresentada a análise de estimativa de riqueza de espécies para a área em estudo a partir do método não paramétrico Jackknife 1 (ou Jackknife de primeira ordem). Este método soma a riqueza observada de espécies em uma dada região a um parâmetro calculado a partir do número de amostras e de espécies de registro único (uniques) (SANTOS, 2004). Por este método, a riqueza estimada atinge seu valor máximo quando todas as espécies amostradas são únicas e, neste caso, a estimativa é sempre próxima ao dobro da riqueza observada; por outro lado, Jackknife 1 assume que a riqueza estimada é igual à observada quando todas as espécies foram obtidas em todas as amostras (SANTOS, 2004).

A diversidade da herpetofauna é avaliada através do índice de Shannon-Wiener ( $H$ ). Este índice é utilizado pelo fato de ele atribuir valor a espécies raras ou pouco amostradas (MAGURRAN, 1988; MAGURRAN, 2004), normalmente encontradas em estudos desta natureza. A equitabilidade ( $J'$ ) mostra o quão uniforme as espécies estão distribuídas em abundância em determinado ponto amostral, onde todas as espécies apresentam mesmo valor de abundância, a equitabilidade atinge seu valor máximo ( $J'$  igual a 1).

Para as análises descritas acima foram utilizados os programas Estimates 9.1 (COWELL, 2019) e PAST 4.02 (HAMMER et al., 2001).

#### 2.4.3.3 Resultados e discussão

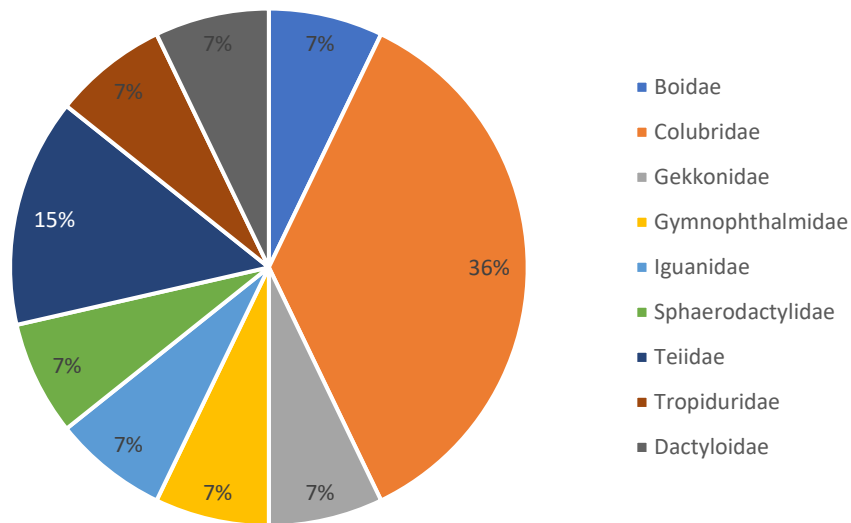
##### **2.4.3.3.1 Répteis**

###### **2.4.3.3.1.1 Riqueza**

A literatura cita 95 espécies de répteis terrestres com possível ocorrência para a região em estudo (SANTANA et al., 2008; FRANÇA et al., 2012.a; FRANÇA et al., 2012.b; SAMPAIO et

al., 2018; MESQUITA et al., 2018; FRANZINI et al., 2019; ARAÚJO et al., 2019; ALBUQUERQUE et al., 2019; RODRIGUES et al., 2013; IUCN, 2021). Após a realização de duas campanhas foram registradas apenas 14 espécies de répteis, distribuídas em nove famílias (Figura 72). Esta riqueza corresponde a aproximadamente 15% da riqueza esperada para a região (Tabela 18).

**Figura 72.** Riqueza de famílias das espécies de répteis registradas durante o diagnóstico.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 18.** Lista das espécies de répteis registradas e de possível ocorrência para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<b>ORDEM SQUAMATA (Anfisbênias)</b>						
<b>Família Amphisbaenidae</b>						
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cega	1, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Amphisbaena lumbricaris</i> (Vanzolini, 1996)	cobra-cega	5				DD – IUCN NT – BR
<i>Amphisbaena pretrei</i> (Duméril & Bibron, 1839)	cobra-cega	5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Amphisbaena vermicularis</i> (Wagler in Spix, 1824)	cobra-cega	5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Leposternon polystegum</i> (Duméril, 1851)	cobra-cega	1				LC – IUCN LC – BR
<b>ORDEM SQUAMATA (Lagartos)</b>						
<b>Família Diploglossidae</b>						
<i>Diploglossus lessonae</i> (Peracca, 1890)	briba-que-vira-cobra	10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Dactyloidae</b>						
<i>Dactyloa punctata</i> (Daudin, 1802)	calango-verde	1, 5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny, 1837 in Duméril e Bibron, 1837)	papa-vento	1, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868)	papa-vento	1, 5, 6				LC – BR
<i>Norops</i> sp.	calango	-		AID	RV	-
<b>Família Gekkonidae</b>						
<i>Hemidactylus brasiliensis</i> (Amaral, 1935)	briba-do-rabo-grosso	10				LC – IUCN LC – BR

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa-africana	1, 5, 6, 10	AID		RV	LC – IUCN
<i>Lygodactylus klugei</i> (Smith, Martin & Swain, 1977)	bribinha	10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Gymnophthalmidae</b>						
<i>Acratosaura mentalis</i> (Amaral, 1933)	teiú-pigmeu	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Cercosaura ocellata</i> (Wagler, 1830)	calango	5, 6				LC – IUCN LC – BR
<i>Dryadosaura nordestina</i> (Rodrigues, Freire, Pellegrino & Sites Jr., 2005)	lagartinho-do-folhiço	1, 5, 6, 10	AID		PF	LC – IUCN LC – BR
<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt and Lutken, 1861)	briba	5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Vanzosaura multiscutata</i> (Amaral, 1933)	piolho-de-cobra	10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Iguanidae</b>						
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	camaleão	5, 6, 10	All		EO (RV)	LC – IUCN LC – BR
<b>Família Leiosauridae</b>						
<i>Enyalius bibronii</i> (Boulenger, 1885)	lagarto-verde	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Enyalius catenatus</i> (Wied, 1821)	camaleãozinho	5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Mabuyidae</b>						
<i>Brasiliscincus heathi</i> (Schmidt e Inger, 1951)	calango-liso	5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> (Spix, 1825)	briba-brilhante	1, 5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR



Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Psychosaura macrorhyncha</i> (Hoge, 1947)	víbora	5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Phyllodactylidae</b>						
<i>Gymnodactylus darwinii</i> (Gray, 1845)	lagartixa-da-mata	1, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Gymnodactylus geckoides</i> (Spix, 1825)	lagartixa-do-cerrado	6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Phyllopezus lutzae</i> (Loveridge, 1941)	lagartixa-de-bromélia	8				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Polychrotidae</b>						
<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825)	papa-vento	5, 6				LC – IUCN LC – BR
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-vento	1, 5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Sphaerodactylidae</b>						
<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	calanguinho	1, 5, 6, 10	AID	AID	RV	LC – IUCN LC – BR
<b>Família Teiidae</b>						
<i>Ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	bico-doce	1, 5, 6, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	calango	1, 5, 6				LC – IUCN LC – BR
<i>Kentropyx calcarata</i> (Spix, 1825)	calango	1, 5, 6, 10	AID	AID	PF, RV	LC – IUCN LC – BR
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teiú	5, 6		AID	RV, VE	LC – IUCN LC – BR
<b>Família Tropiduridae</b>						
<i>Strobilurus torquatus</i> (Wiegmann, 1834)	calango	6, 10				LC – IUCN

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
						LC – BR
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	calangão	1, 5, 6, 10	ADA, AID, AII	ADA, AID, AII	RV	LC – IUCN LC – BR
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	calango-do-lageiro	10				LC – IUCN LC – BR
<b>ORDEM SQUAMATA (Serpentes)</b>						
<b>Família Boidae</b>						
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	jibóia	1, 2, 3, 5				LC – BR
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	salamanta	3, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Epicrates assisi</i> (Machado, 1945)	cobra-arco-íris	2, 4, 5	AID		EO (AM)	LC – BR
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-arco-íris	1				LC – BR
<b>Família Colubridae</b>						
<i>Apostolepis cearensis</i> (Gomes, 1915)	coralzinha	2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Apostolepis longicaudata</i> (Gomes in Amaral, 1921)	cobra-da-terra	2, 5				LC – IUCN LC – BR
<i>Boiruna sertaneja</i> (Zaher, 1996)	cobra-de-leite	2, 5				LC – BR
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	cutimboia	7				LC – BR
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan, 1863)	cobra-cipó	1, 2, 4, 5, 10	AID		RV	LC – IUCN LC – BR
<i>Dipsas mikanii</i> (Schlegel, 1837)	come-lesma	2, 4, 5, 10	AII		EO (AM)	LC – IUCN LC – BR
<i>Dipsas neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	dormideira	2, 5				LC – IUCN LC – BR
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	papa-ovo	2, 5, 10				LC – IUCN

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
						LC – BR
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	cobra-cipó	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler in Spix, 1824)	cobra-d'água	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824))	cobra-d'água	5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i> (Jan, 1863)	cobra-d'água	2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Erythrolamprus viridis</i> (Günther, 1862)	cobra-d'água	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	1, 2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)	cobra-d'água	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	surucucu-do-brejo	4				LC – BR
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	cipó-olhuda	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca-de-parede	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-jericoá	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Lioheterophis iheringi</i> (Amaral, 1935)	cobra	10				LC – IUCN DD – BR

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Lygophis dilepis</i> (Cope, 1862)	cobra-d'água	2, 5				LC – BR
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler in Spix, 1824)	cobra-cipó-bicuda	1, 2, 4, 5, 10	AID		RV	LC – IUCN LC – BR
<i>Oxyrhophus rhombifer</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	coral-falsa	10				LC – IUCN LC – BR
<i>Oxyrhopus guibei</i> (Hoge & Romano, 1978)	coral-falsa	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Reuss, 1834)	cobra-coral	1, 2, 4, 5, 10		AID	RV	LC – IUCN LC – BR
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	cobra-coral	2, 4, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Palusophis bifossatus</i> (Raddi, 1820)	cobra-nova	4, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Philodryas nattereri</i> (Steindachner, 1870)	tabuleira	2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cipó-verde	1, 2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Pseudablabes patagoniensis</i> (Girard, 1858)	cobra-parelheira	2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	bicuda-de-chão	2, 4, 5				LC – IUCN LC – BR
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	muçurana-limpa-campo	2, 5, 10	All		EO (AM)	LC – IUCN LC – BR
<i>Psomophis joberti</i> (Sauvage, 1884)	cobra-corredeira	2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus, 1758)	come-lesma	2, 4, 5				LC – IUCN LC – BR
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	cobra-cipó	2, 5				LC – IUCN LC – BR

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	caninana	4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Spilotes sulphureus</i> (Wagler, 1824)	caninana-amarela	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Taeniophallus affinis</i> (Günther, 1858)	cobra-cabeça-preta	1, 2, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	cobra-corredeira	2, 4, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	falsa-cabeça-preta	1, 2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-corre-campo	1, 2				LC – IUCN LC – BR
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	boipeba	2, 4, 5, 10				LC – IUCN LC – BR
<b>Família Elapidae</b>						
<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	cobra-coral	1, 2, 4, 5				DD – BR
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-coral	2, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Micrurus potyguara</i> (Pires, Silva, Feitosa, Prudente, Pereira Filho & Zaher, 2014)	cobra-coral	4, 5				
<b>Família Leptophlopidae</b>						
<i>Epictia borapeliotes</i> (Vanzolini, 1996)	cobra-chumbo	4				LC – BR
<b>Família Typhlopidae</b>						
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	cobra-cega	1, 2, 4, 5				LC – IUCN LC – BR
<i>Amerotyphlops paucisquamus</i> (Dixon & Hendricks, 1979)	cobra-cega	2, 5, 10				VU – BR LC – IUCN
<b>Família Viperidae</b>						

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Bothrops leucurus</i> (Wagler, 1824)	boca-podre	2, 4, 5				LC – BR
<i>Bothrops neuwiedii</i> (Wagler, 1824)	jararaca-pintada	3				LC – BR
<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	cascavel	4, 10				LC – IUCN LC – BR
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	bico-de-jaca	9				LC – BR

Legenda: Áreas de Influência: ADA, AID e AII. Métodos: (RV) Registro Visual, (EO) Encontro Ocasional, (AM) Animal Morto, (VE) Vestígios e (PF) Pitfall-trap. Aspectos de Conservação: (DD) Dados Deficientes, (NT) Quase Ameaçada, (LC) Pouco Preocupante e (VU) Vulnerável, segundo a (IUCN) União Internacional para Conservação da Natureza e (BR) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

Fonte: (1) Santana et al. (2008); (2) França et al. (2012.a); (3) França et al. (2012.b); (4) Sampaio et al. (2018); (5) Mesquita et al. (2018); (6) Franzini et al. (2019); (7) Araújo et al. (2019); (8) Albuquerque et al. (2019); (9) Rodrigues et al. (2013) e (10) IUCN (2021). Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

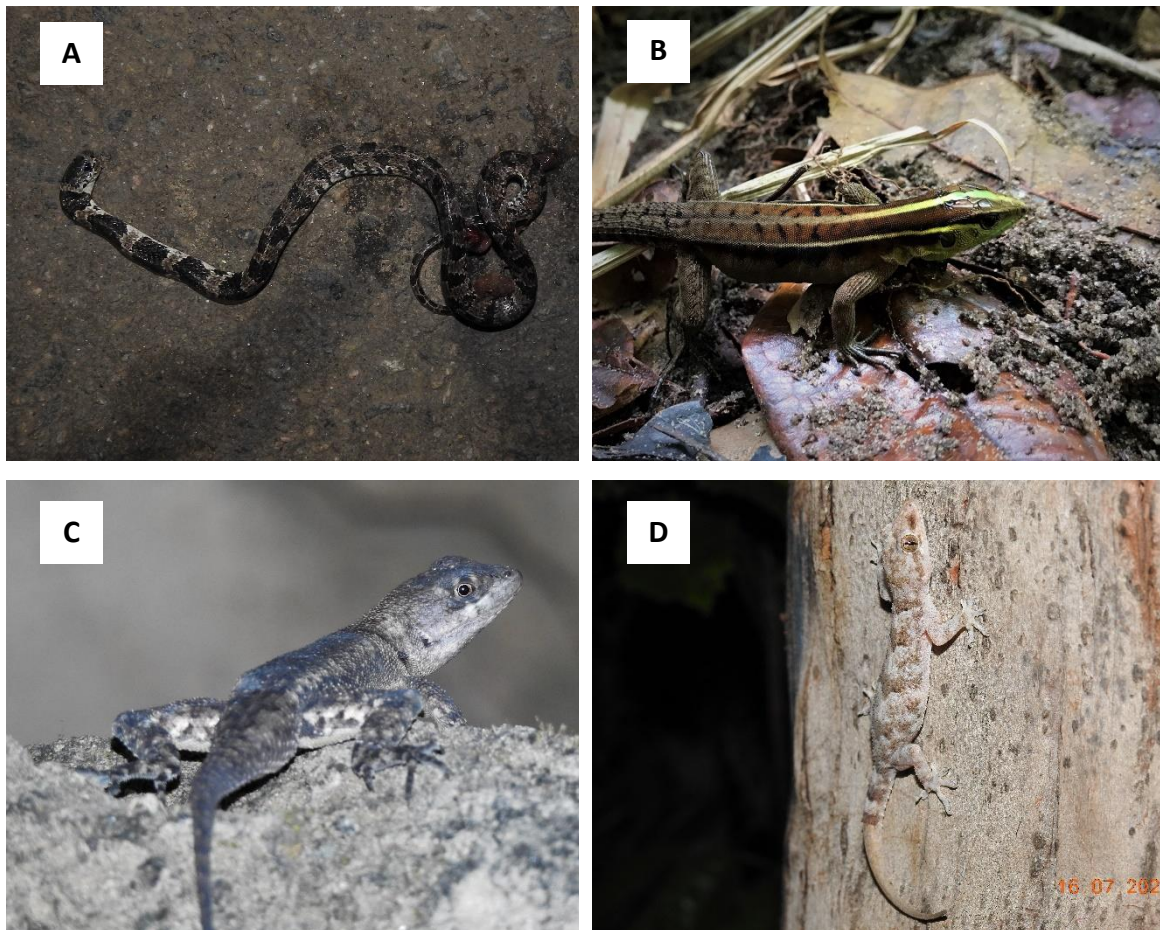
Este valor de riqueza é considerado baixo em relação a outros inventários herpetofaunísticos realizados na Mata Atlântica da Paraíba (i.e., SANTANA et al., 2008; FRANÇA et al., 2012a e b; MESQUITA et al., 2018; SAMPAIO et al., 2018), contudo destaca-se que estes dados são referentes ao resultado de apenas duas campanhas. Durante a 1ª campanha do diagnóstico, realizada na estação chuvosa, foram registradas onze espécies de répteis, e durante a 2ª campanha, realizada na estação seca, foram registradas seis espécies de répteis. Nas Figura 73, Figura 74 e Figura 75 são apresentadas algumas das espécies de répteis registradas durante as campanhas de diagnóstico.

**Figura 73.** Espécies de répteis registradas durante o diagnóstico. (A) *Chironius flavolineatus* (cobra-cipó); (B) *Coleodactylus meridionalis* (calanguinho); (C) *Epicrates assisi* (jiboia-arco-íris); (D) *Oxybelis aeneus* (cobra-cipó-bicuda).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 74.** Espécies de répteis registradas durante o diagnóstico. (A) *Dipsas mikanii* (come-lesma); (B) *Kentropyx calcarata* (calango); (C) *Tropidurus hispidus* (calangão); (D) *Hemidactylus mabouia* (lagartixa).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



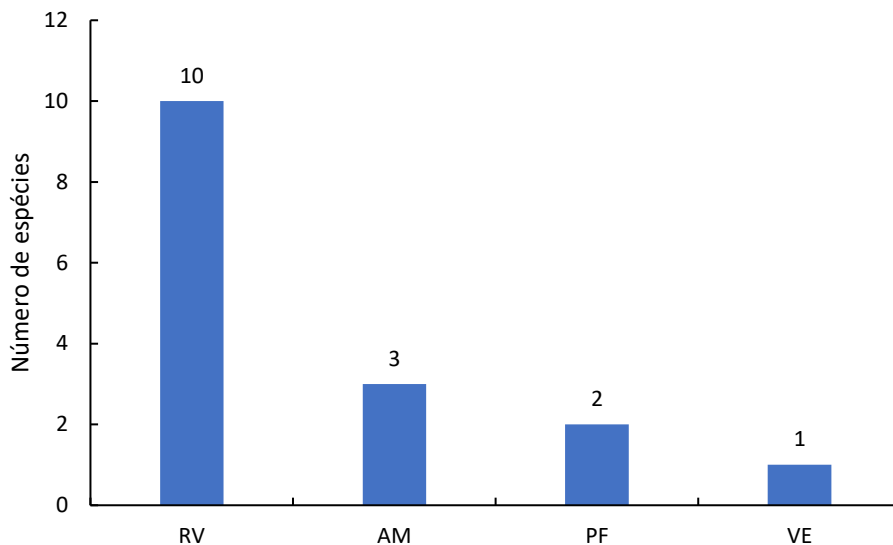
**Figura 75.** Espécies de répteis registradas durante o diagnóstico. (A) *Salvator merianae* (teiú); (B) Vestígio (rastros) de *Salvator merianae* (teiú); (C) Vestígio (esqueleto) de serpente não identificada; (D) Vestígio (esqueleto) de serpente não identificada.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentre as metodologias utilizadas, o Registro Visual (n=10 sp.) foi o método mais eficiente para o grupo dos répteis (Figura 76), resultado já esperado para este grupo, visto que durante a busca ativa e encontros ocasionais através do Registro Visual é que geralmente se obtém a maior parte dos registros nos estudos deste grupo.

**Figura 76.** Comparativo de riqueza de répteis entre métodos amostrais. (RV) Registro Visual; (AM) Animal Morto; (VE) Vestígios e (PF) Pitfall-trap.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O encontro de Animais Mortos (n=3) também é frequente para os répteis, pois usualmente os indivíduos procuram por rodovias e estradas para termorregular, sendo encontrados atropelados. Já os *Pitfall-traps* registraram apenas duas espécies de répteis, no entanto *Dryadosaura nordestina* (lagartinho-do-folhicho) foi registrada somente neste método.

#### 2.4.3.3.1.2 Abundância relativa

Um total de 39 registros de répteis terrestres foram obtidos ao longo de duas campanhas do diagnóstico, considerando-se todas as áreas de influência do empreendimento (Tabela 19). Durante a 1ª campanha foram obtidos 23 registros, e durante a 2ª campanha 16 registros, sendo que dois não foram identificados por se tratar de fragmentos de ossos de serpentes. As espécies mais frequentes foram *Coleodactylus meridionalis* (calanguinho; n=14, FO=38%) e *Tropidurus hispidus* (calangão; n=7, FO=19%). Demais espécies foram menos frequentes, com registros de um a três espécimes.

**Tabela 19.** Frequência de Ocorrência (%) das espécies de répteis registradas.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	14	38
<i>Tropidurus hispidus</i>	7	19

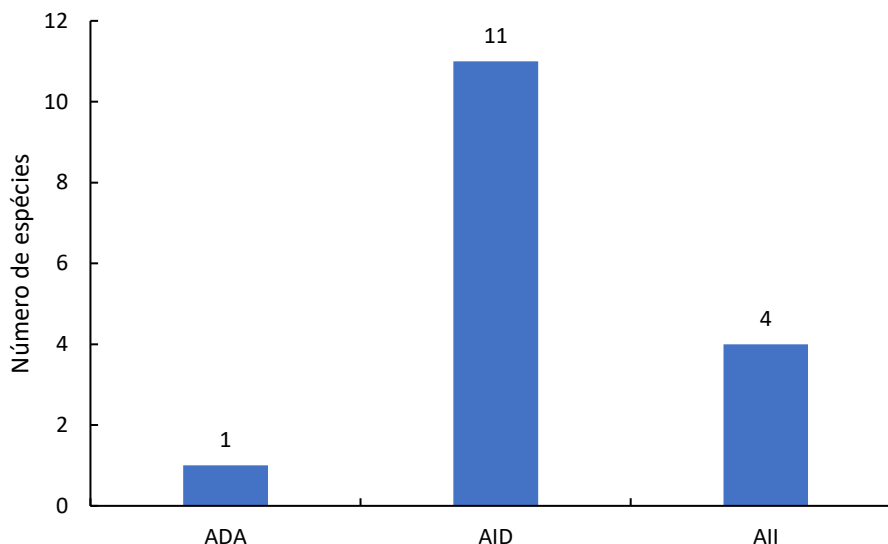
Espécie	Abundância	FO%
<i>Kentropyx calcarata</i>	3	8
<i>Hemidactylus mabouia</i>	2	5
<i>Salvator merianae</i>	2	5
<i>Chironius flavolineatus</i>	1	3
<i>Dipsas mikanii</i>	1	3
<i>Dryadosaura nordestina</i>	1	3
<i>Epicrates assisi</i>	1	3
<i>Iguana</i>	1	3
<i>Norops. sp</i>	1	3
<i>Oxybelis aeneus</i>	1	3
<i>Oxyrhophus petolaris</i>	1	3
<i>Pseudoboa nigra</i>	1	3

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.4.3.3.1.3 Distribuição das espécies ao longo da área de estudo e sazonalidade

A AID mostrou a maior riqueza de répteis (n=11, Figura 77). Assim como a AID, a ADA é pobre em ambientes preservados além de abranger uma pequena área, onde apenas uma espécie de réptil foi registrada.

**Figura 77.** Riqueza de espécies de répteis nas áreas de influência do empreendimento.

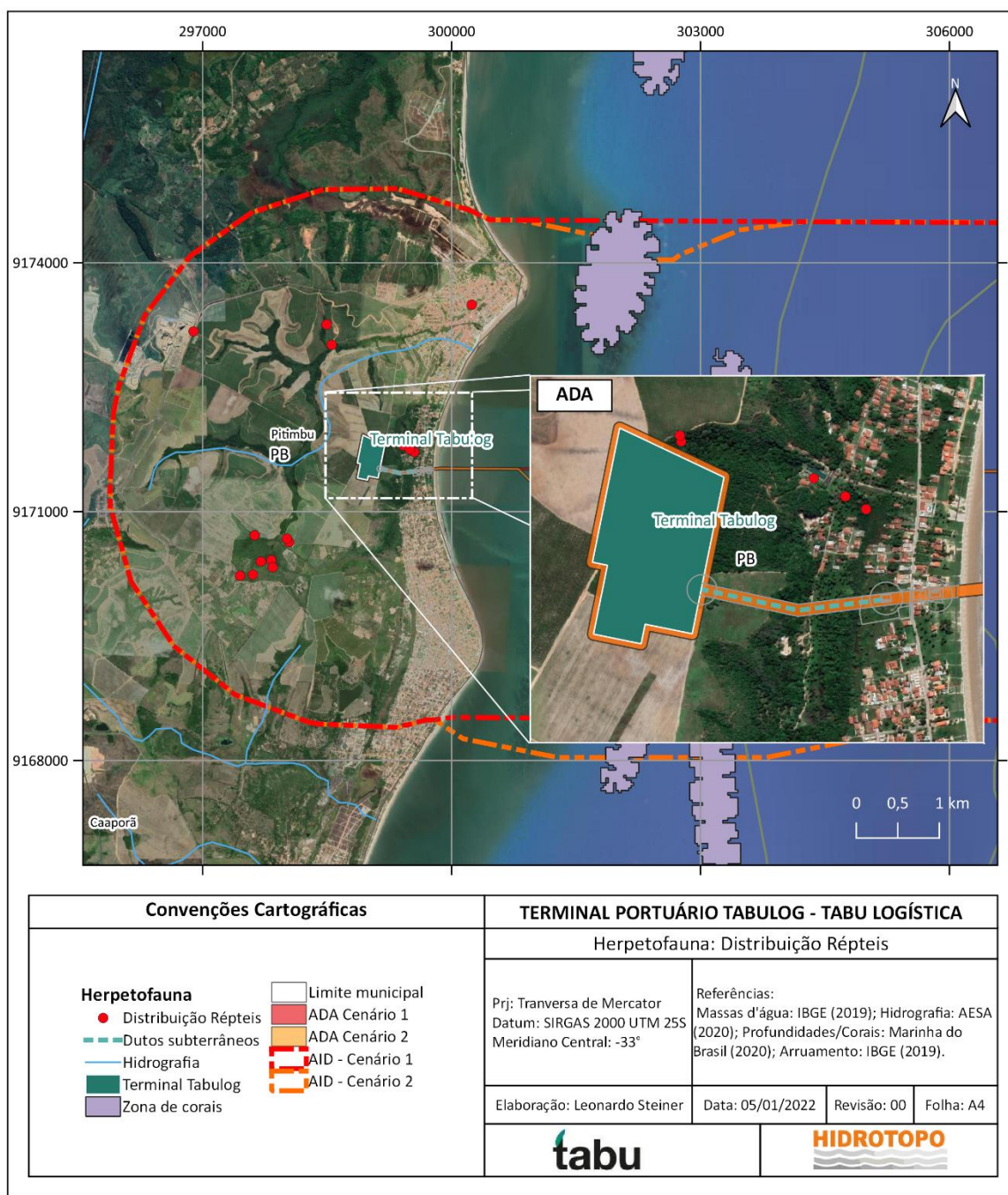


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na AII, onde foram registradas quatro espécies de répteis, os resultados são provenientes de encontros ocasionais durante deslocamento da equipe. Diferenças de riquezas nas áreas

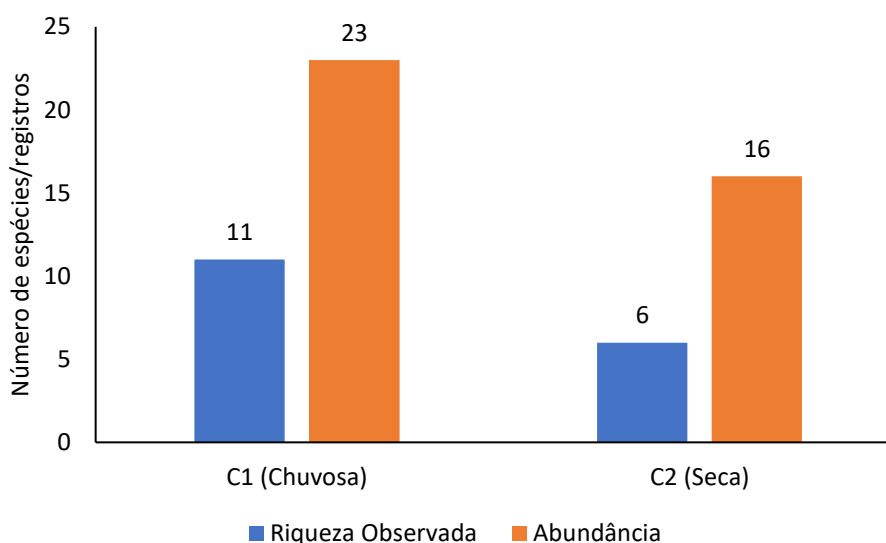
amostrais estão dentro do esperado, pois observa-se claramente a falta de ambientes preservados nas áreas do empreendimento e adjacências. Na Figura 78 observa-se que os registros estão, no geral, associados a ambientes com vegetação ao longo de corpos d'água, como as APP's.

**Figura 78.** Distribuição espacial dos avistamentos e registros de répteis nas áreas de influência do empreendimento.



Com relação a distribuição sazonal da comunidade de répteis, salienta-se que os dados obtidos são preliminares por se tratar de apenas duas campanhas de amostragem, correspondendo à um ciclo sazonal extenso, e pouco amostrado. Contudo, observa-se que durante a estação chuvosa, se obteve uma maior riqueza e abundância das espécies de répteis (Figura 79).

**Figura 79.** Riqueza de espécies de répteis nas áreas de influência do empreendimento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.4.3.3.1.4 Índice de diversidade e equitabilidade

O índice de Shannon ( $H'$ ), avaliado por área de influência e considerando também o total de registros, aponta que a AID conta com a maior diversidade de espécies de répteis, enquanto a ADA apresenta a diversidade 0 (Tabela 20). Este resultado é explicado pela riqueza de apenas uma espécie na ADA, e por uma riqueza de espécies mais alta na AID.

**Tabela 20.** Índices de diversidade calculados para as áreas de estudo com base nas espécies de répteis registradas.

Índice de Diversidade	Área de Influência			Geral
	ADA	AID	All	
Riqueza de espécies ( $S$ )	1	11	4	14
Shannon ( $H$ )	0	1,836	1,332	2,08
Equitabilidade ( $J$ )	-	0,7658	0,961	0,7882

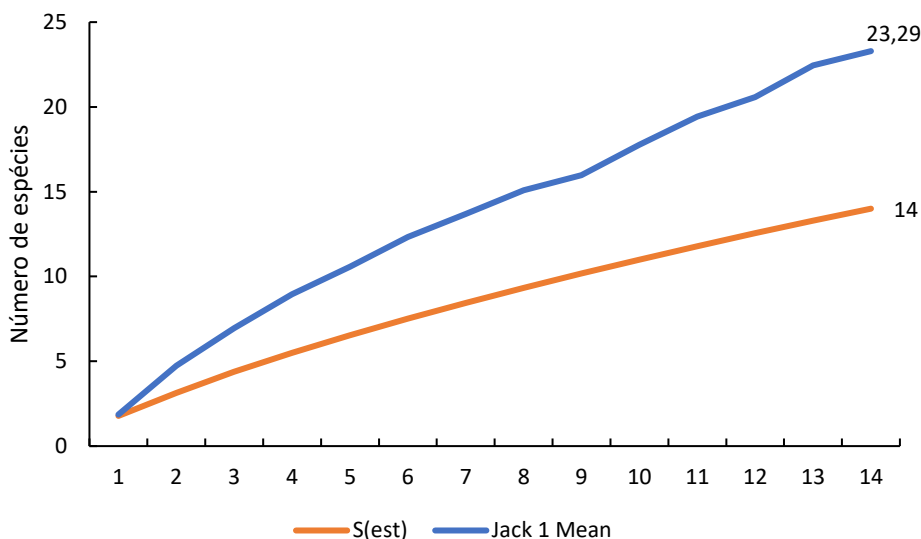
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A All apresentou o maior índice de Equitabilidade ( $J'$ ) pois as espécies registradas apresentarem o registro de no máximo dois indivíduos, ou seja, com estes dados a análise considera que as espécies da All estão distribuídas de forma quase homogênea. Destaca-se novamente que estes dados são bastante iniciais, sendo recomendada a realização de diversas amostragens para obtenção de resultados sólidos em análises de diversidade.

#### 2.4.3.3.1.5 Suficiência amostral

A curva de acumulação de espécies foi construída com base nos dias de amostragem, considerando duas campanhas, totalizando-se assim, 14 dias de amostragem (Figura 80). Observa-se que a curva não mostra tendência a estabilização, onde o ideal seria aumento do esforço amostral para diagnosticar precisamente a comunidade de répteis no local. De acordo com o estimador utilizado (Jackknife 1), com os resultados de duas campanhas é esperado o registro de aproximadamente 23 espécies de répteis para as áreas em estudo.

**Figura 80.** Curva de acúmulo de espécies de répteis. Onde, S representa a riqueza observada e o estimador de primeira ordem Jackknife 1 estima a riqueza esperada.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Desta forma, esperar ia-se que com o aumento do esforço amostral ao menos nove novas espécies de répteis seriam registradas. Apesar da alta riqueza de espécies citadas com possível ocorrência para a região ( $n=95$  espécies), observou-se em campo que as condições

naturais são bastante alteradas por atividades antrópicas, ocasionando redução significativa da diversidade de répteis. No entanto, uma riqueza de 23 espécies como apontada pelo estimador, possivelmente pode ser alcançada.

#### **2.4.3.3.1.6 Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias**

Para o grupo dos répteis terrestres não foram registradas espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção ou migratórias. Todas as espécies registradas são comuns e esperadas para a região em estudo, tendo sido citadas em diversos estudos que foram utilizados para o levantamento de dados secundários (SANTANA et al., 2008; FRANÇA et al., 2012a; MESQUITA et al., 2018; SAMPAIO et al., 2018; FRANZINI et al., 2019).

A literatura cita a ocorrência de duas espécies de cobras-cegas com algum nível de ameaça nacional para a região. *Amphisbaena lumbricaris* é apontada como Quase Ameaçada e *Amerotyphlops paucisquamus* é apontada como Vulnerável, segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 2018a). Estas espécies não foram registradas nos trabalhos de campo, e não foram encontrados registros na literatura para as áreas de estudo.

#### **2.4.3.3.1.7 Considerações gerais**

Os trabalhos de campo resultaram no registro de aproximadamente 15% da riqueza de répteis esperada para a região. Estes valores podem ser considerados baixos quando comparados a outros estudos da Mata Atlântica nordestina, os quais apresentaram uma diversidade de espécies mais alta para o grupo dos répteis (FREIRE, 1996; SANTANA et al., 2008; FRANÇA et al., 2012; SAMPAIO et al., 2018). Diversos fatores podem estar contribuindo para a baixa riqueza encontrada, sendo a perda de habitats o principal impacto encontrado.

Observa-se no local o domínio de plantações de cana-de-açúcar ao longo da paisagem, restando apenas alguns remanescentes florestais para abrigo da fauna. Além disso, verificou-se que na região muitas espécies de répteis são classificadas como cinegéticas e/ou de interesse médico. São frequente alvo de caça e perseguição, sendo geralmente

mortos para consumo, por superstição ou por medo, quando se trata de serpentes. Além disso, outros impactos como atropelamentos, uso indiscriminado de agrotóxicos e poluição dos corpos d'água e ambientes terrestres podem reduzir drasticamente a comunidade de répteis local.

Desta forma acredita-se que, realizando-se novas campanhas, ampliando-se assim o esforço amostral, possivelmente seriam registradas poucas novas espécies para as áreas de estudo, não atingindo os valores encontrados em estudos de áreas preservadas. De acordo com os dados coletados e segundo o estimador de espécies utilizado (Jacknife 1), ocorrem aproximadamente 23 espécies de répteis no local, resultado que pode ser esperado com a realização de novas campanhas de amostragem.

Apesar de bastante incipiente o conjunto de dados mostra que durante a estação chuvosa os répteis estão mais ativos no local. A campanha 2, realizada na estação seca, mostrou abundância e riqueza de espécies mais baixa do que a campanha 1, realizada na estação de chuvas.

Nenhuma espécie ameaçada, endêmica, bioindicadora, rara ou migratória foi encontrada para o grupo dos répteis terrestres. As espécies mais abundantes foram *Coleodactylus meridionalis* (calanguinho) e *Tropidurus hispidus* (calangão) que mostraram frequências de ocorrência de, 38% e 19%, respectivamente. Apesar de terem sido registradas apenas espécies comuns, pode-se observar que grande parte dos registros estão associados a fragmentos florestais e APPs, destacando a importância de preservação destas áreas. A realização de ações de educação ambiental somado ao monitoramento das espécies de répteis em fragmentos florestais e áreas protegidas como APPs durante instalação e operação do empreendimento, podem ser medidas eficientes a serem adotadas para monitoramento da preservação destas áreas naturais.

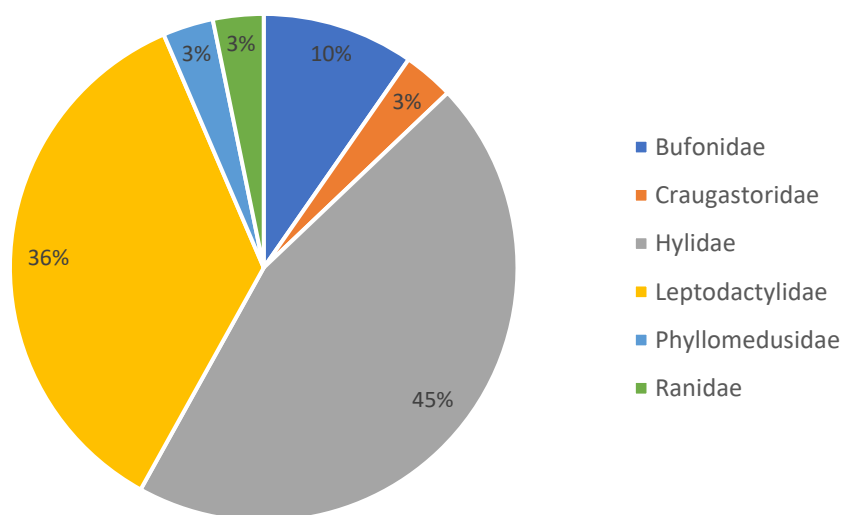


### 2.4.3.3.2 Anfíbios

#### 2.4.3.3.2.1 Riqueza

No total, 30 espécies de anfíbios pertencentes a treze gêneros e seis famílias foram encontradas durante a primeira campanha, das quais 17 foram re-amostradas durante a segunda campanha nas áreas de influência do empreendimento (Tabela 21; Figura 81). A família com maior representatividade foi Hylidae (com 14 espécies; Figura 81) seguida por Leptodactylidae (11 espécies, Figura 81). Os poucos trabalhos realizados para regiões próximas encontraram riqueza menor que a registrada para as duas campanhas deste trabalho (ALBUQUERQUE, 2016 com 23 espécies; ALVES, 2014 com 19 espécies; ARZABE, 1998 com 13 espécies; SANTANA et al., 2008 com 14 espécies). Além disso, resultados semelhantes foram encontrados quando comparados com dados disponíveis em relatórios da SUDEMA para a região (28 e 26 espécies, respectivamente (CEMAPPU, 2015; REAL SOLUÇÕES, 2013).

**Figura 81.** Riqueza de famílias das espécies de anfíbios registradas.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 21.** Lista das espécies de anfíbios registradas para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<b>ORDEM ANURA</b>						
<b>Família Bufonidae</b>						
<i>Frostius pernambucensis</i> (Bokermann, 1962)	rã	1	AID		RV	LC – IUCN
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-galinha	1	AID	AID	RV, RA	LC – IUCN
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu	1, 2, 3	AID, AII	AID	RV, EO	LC – IUCN
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	sapo-granuloso	1	AID		RV	LC – IUCN
<i>Rhinella hoogmoedi</i> (Caramaschi and Pombal, 2006)	sapo-cururu	1				LC – IUCN
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	cururuzinho	1				LC – IUCN
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	sapo-cururu	1				LC – IUCN
<b>Família Craugastoridae</b>						
<i>Pristimantis ramagii</i> (Boulenger, 1888)	rã-de-folhico	1, 2, 3	AID, ADA	AID	RV, RA	LC – IUCN
<b>Família Hemiphractidae</b>						
<i>Gastrotheca fissipes</i> (Boulenger, 1888)	sapo-marsupial	1				
<b>Família Hylidae</b>						
<i>Boana albomarginata</i> (Spix, 1824)	perereca-araponga	2		AID	RV, RA	
<i>Boana atlantica</i> (Caramaschi and Velosa, 1996)	perereca	1				
<i>Boana crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca-da-caatinga	1				
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	1		AID	RA	
<i>Boana geographica</i> (Spix, 1824)	perereca	1				
<i>Boana punctata</i> (Schneider, 1799)	perereca-luminescente	1				
<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	perereca-quarenta-e-três	1, 2	AID, ADA	AID, ADA	RV, RA	LC – IUCN
<i>Boana</i> sp1.	perereca		AID, ADA		RV, RA	-
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	pererequina-do-brejo	1, 2, 4				

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Dendropsophus decipiens</i> (Lutz, 1925)	perereca	1	AID		RA	LC – IUCN
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	perereca-de-moldura	1				
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo		AID	AID	RA	LC – IUCN
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequinha-nanica		AID, ADA	ADA	RV, RA	LC – IUCN
<i>Dendropsophus oliveirai</i> (Bokermann, 1963)	perereca	2, 3				
<i>Phyllodytes brevirostris</i> (Peixoto and Cruz, 1988)	rã	1				
<i>Phyllodytes luteolus</i> (Wied-Neuwied, 1821)	perereca-das-bromélias	4				
<i>Scinax auratus</i> (Wied-Neuwied, 1821)	perereca	1	AID		RV, RA	LC – IUCN
<i>Scinax cf fuscovarius</i>	rapa-cuica		AID		RV	LC – IUCN
<i>Scinax cretatus</i> (Nunes and Pombal, 2011)	perereca	1				
<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	perereca-de-banheiro	1	AID	ADA	RV	LC – IUCN
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	rapa-cuica		AID, ADA, AII	AID, ADA	RV, RA, EO	LC – IUCN
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	perereca	1	AID, ADA		RV, RA	LC – IUCN
<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	perereca	4				
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	perereca-de-banheiro		AID	AID, ADA	RV	LC – IUCN
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	perereca-dourada		AID		RA	LC – IUCN
<b>Família Leptodactylidae</b>						
<i>Adenomera hylaedactyla</i> (Cope, 1868)	pererequinha	1	AID		RV, RA, EO	LC – IUCN
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assoviadora	1	AID	AID, ADA	RA, EO	LC – IUCN
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	1				
<i>Leptodactylus macrosternum</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	rã-pimenta	4	AID, AII		RA, RV, EO, PF	LC – IUCN
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	rã	1, 2				
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	rã-marrom	1				
<i>Leptodactylus natalensis</i> (Lutz, 1930)	caçote	1, 2	AID, ADA	AID, ADA	RV, RA	LC – IUCN
<i>Leptodactylus spixi</i> (Heyer, 1983)	rã	1				

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Leptodactylus troglodytes</i> (Lutz, 1926)	rã-cavadeira	2	AID		RV, RA	LC – IUCN
<i>Leptodactylus vastus</i> (Lutz, 1930)	gia	2	AID, ADA	AID, ADA	RV	LC – IUCN
<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	rãzinha	3	AID, AII		RV, RA, EO	LC – IUCN
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	rã-cachorro	2	AID, ADA	ADA	RV, RA	LC – IUCN
<i>Physalaemus kroyeri</i> (Reinhardt and Lütken, 1862)	rã	1				
<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	rã-da-caatinga	1	AID, AII		RV, RA, PF	LC – IUCN
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	rã-grilo	4	AID, ADA	AID, ADA	RV, RA, EO	LC – IUCN
<b>Família Microhylidae</b>						
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	rã	3				
<i>Elachistocleis ovalis</i> (Schneider, 1799)	rã-guardinha	1				
<b>Família Odontophrynidae</b>						
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	sapo-de-chifre	1				
<b>Família Phyllomedusidae</b>						
<i>Pithecopus gonzagai</i>	perereca-macaco		AID, ADA		RV, RA	Não listada
<b>Família Pipidae</b>						
<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	sapo-pipa	1				
<b>Família Ranidae</b>						
<i>Lithobates palmipes</i>	rã-de-pés-do-pato		AID	AID, ADA	RV, PF	LC – IUCN
<b>ORDEM GYMNOPHIONA (Cecílias)</b>						
<b>Família Siphonopidae</b>						
<i>Siphonops annulatus</i> (Mikan, 1822)	cobra-cega	1				
<i>Siphonops paulensis</i> (Boettger, 1892)	cecília-de-boettger	1				

Fonte: (1) IUCN, 2021 (Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>); (2) SANTANA et al., 2008; (3) RIMA, 2015; (4) EIA, 2013.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos. (RV) Registro Visual; (RA) Registro auditivo; (EO) Encontro Ocasional; (PF) armadilha *Pitfall*.

A riqueza encontrada nas áreas de estudo representa 54,4% das 55 espécies com possível ocorrência para a região, as quais foram registradas através do levantamento da literatura e registros dos polígonos de distribuição disponíveis no banco de dados da “União Internacional para a Conservação da Natureza” (Tabela 21; IUCN, 2021). As espécies foram classificadas conforme seu status de conservação para as listas vermelhas da IUCN e "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (Anexo I da Portaria nº444, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente). Os nomes das espécies foram atualizados seguindo Frost (2021). As Figura 82 a Figura 87 mostram algumas espécies de anfíbios registradas em campo durante as duas campanhas deste trabalho.

**Figura 82.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Adenomera hylaedactyla* (pererequinha); (B) *Boana raniceps* (perereca-quarenta-e-três); (C) *Dendropsophus nanus* (pererequinha-nanica); (D) *Leptodactylus macrosternum* (rã-pimenta).



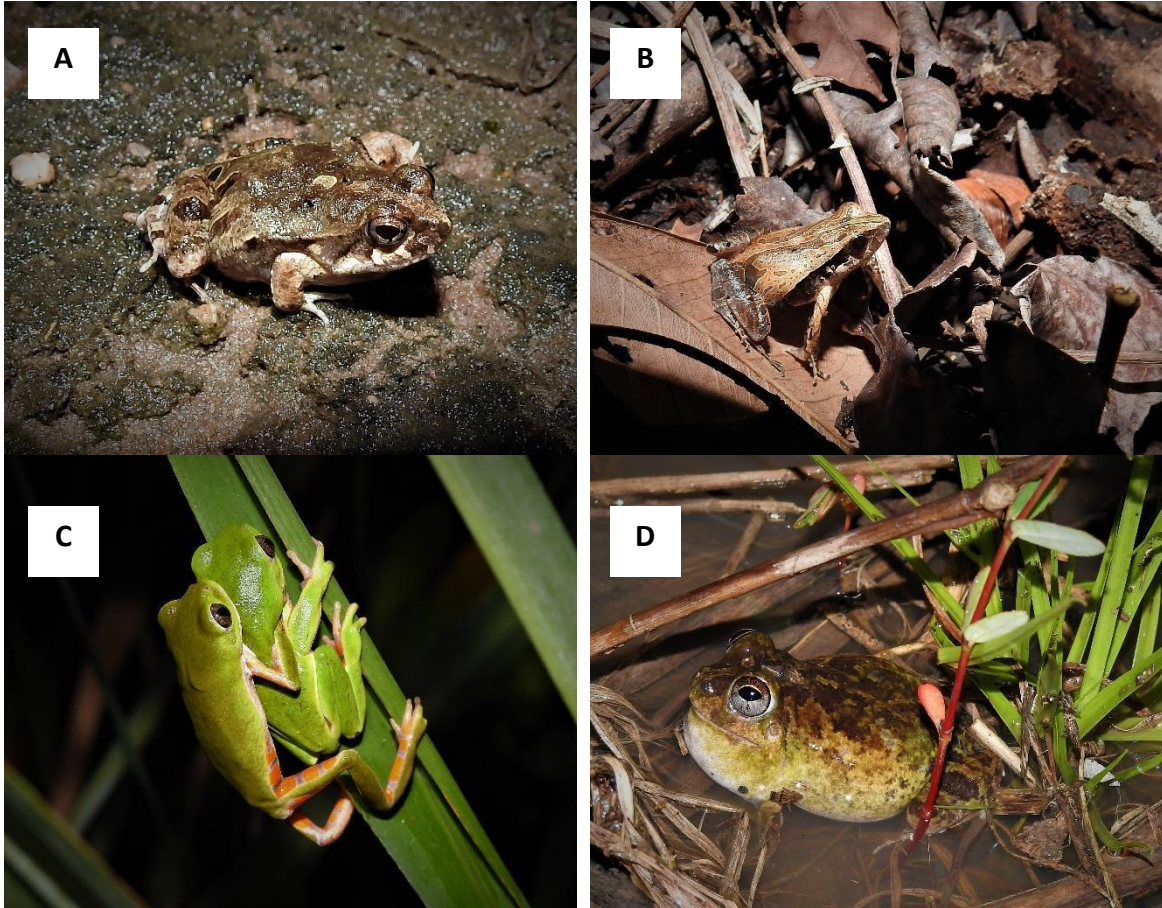
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 83.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Leptodactylus natalensis* (caçote); (B) *Leptodactylus troglodytes* (rã-cavadeira); (C) *Leptodactylus vastus* (gia); (D) *Lithobates palmipes* (rã-de-pés-de-pato).



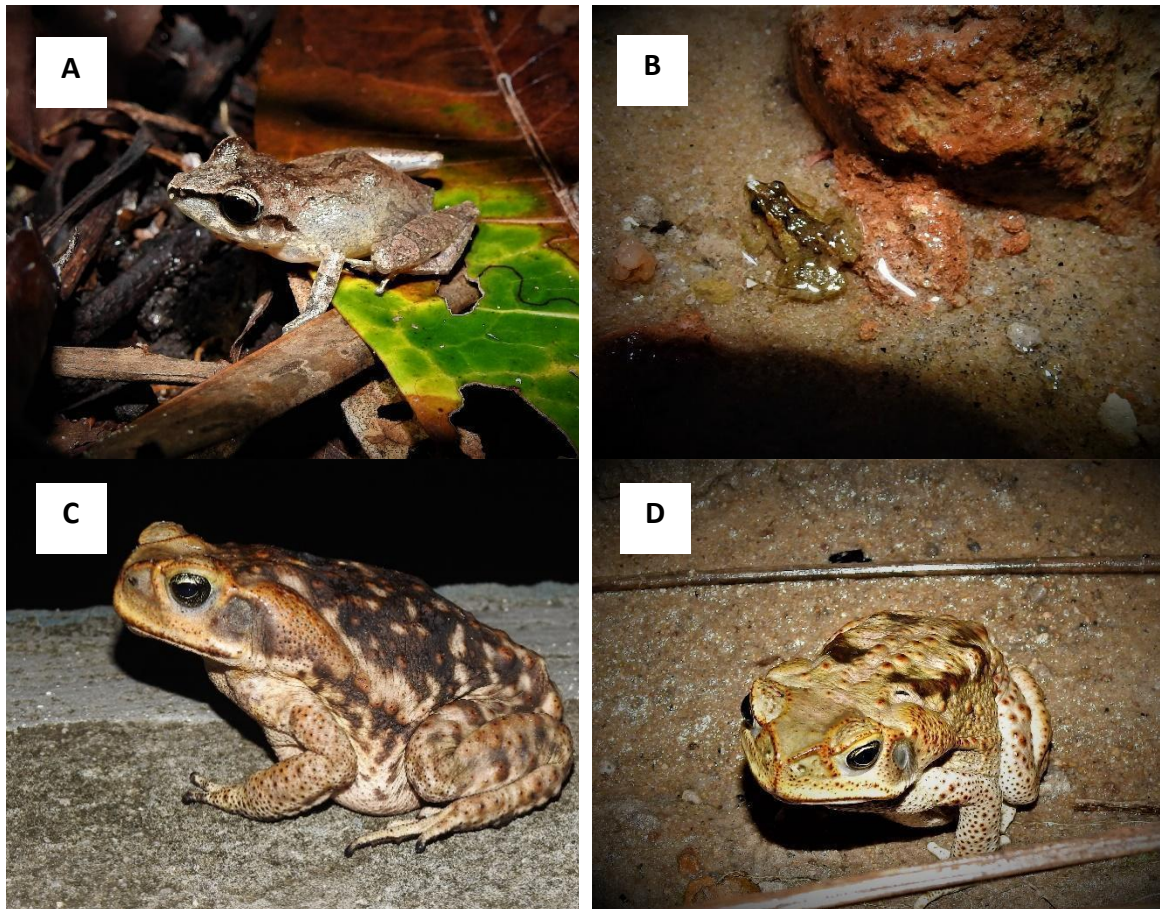
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 84.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Physalaemus albifrons* (rãzinha); (B) *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro); (C) *Pithecopus gonzagai* (perereca-macaco); (D) *Pleurodema diplolister* (rã-da-caatinga).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 85.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Pristimantis ramagii* (rã-de-folhiço); (B) *Pseudopaludicola mystacalis* (rã-grilo); (C) *Rhinella crucifer* (sapo-galinha); (D) *Rhinella diptycha* (sapo-cururu).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

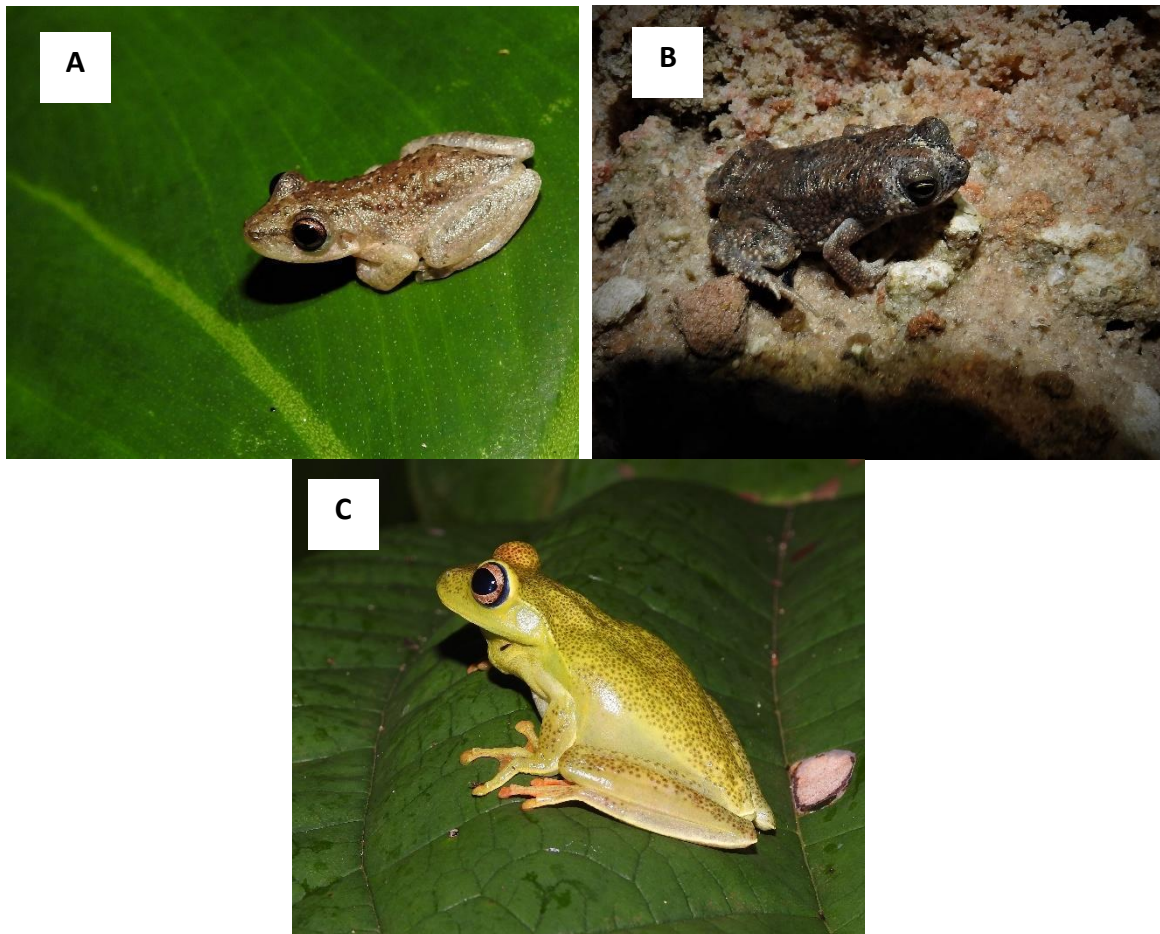


**Figura 86.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso); (B) *Scinax eurydice* (perereca-de-banheiro); (C) *Scinax fuscovarius* (rapa-cuica); (D) *Scinax nebulosus* (perereca).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

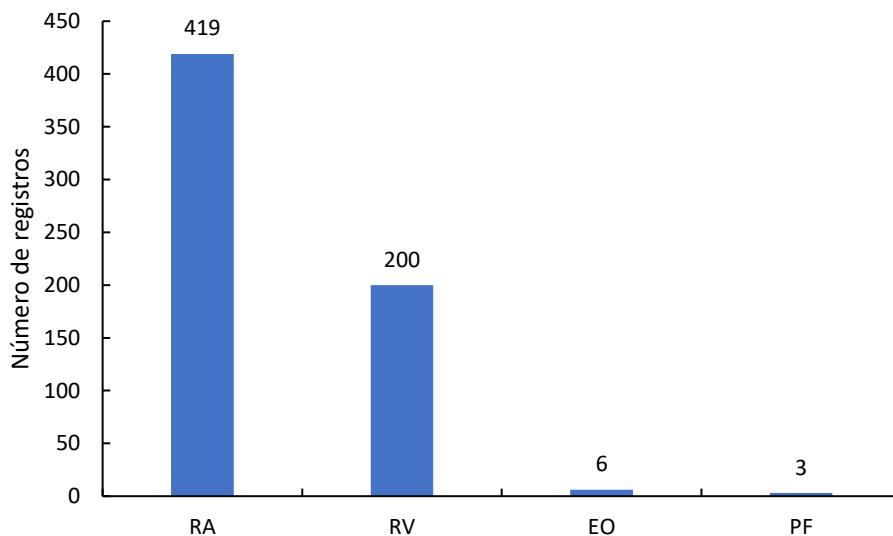
**Figura 87.** Espécies de anfíbios registradas para a área de estudo: (A) *Scinax x-signatus* (perereca-de-banheiro); (B) *Frostius pernambucensis* (rã); (C) *Boana albomarginata* (perereca-araponga).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em relação aos métodos amostrais, os Registros Auditivos (RA) foram os mais comuns para levantamento de anfíbios, representando 66,7% dos registros de anfíbios (Figura 88). Isso segue o esperado para trabalhos de levantamento para anfíbios anuros. Os Encontros Ocasiais (EO) e espécies encontradas nas armadilhas Pitfall-trap (PF) representam 9 registros e 4 espécies, das quais todas também foram registradas visual e/ou auditivamente (Figura 88).

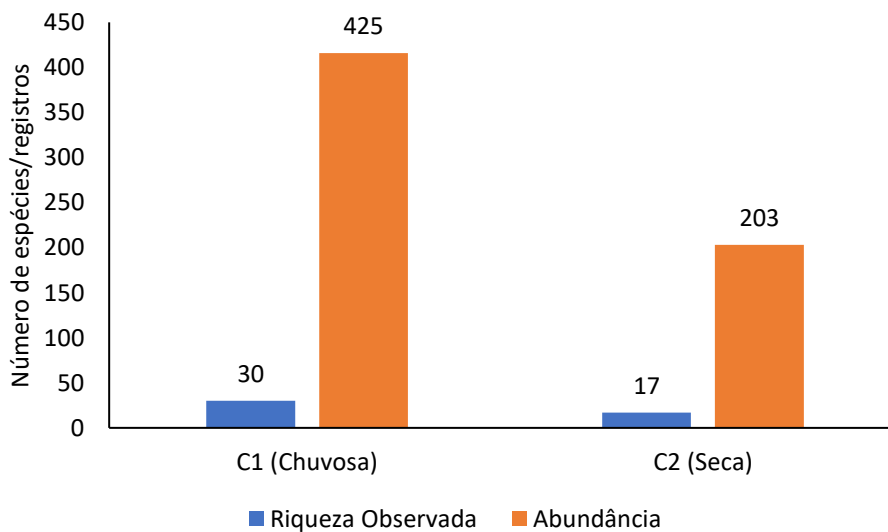
**Figura 88.** Comparativo de riqueza de anfíbios entre métodos amostrais. (RV) Registro Visual; (RA) Registro auditivo; (EO) Encontro Ocasional; (PF) Pitfall-traps.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na Figura 89, tem-se o comparativo entre riqueza e abundância entre as campanhas. Tem-se maior abundância de espécies na campanha de estação chuvosa em relação à seca, assim como a riqueza.

**Figura 89.** Comparativo entre a riqueza e abundância das espécies de anfíbios registradas durante as duas campanhas.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.4.3.3.2 Abundância relativa

No total, foram registrados 425 indivíduos de anfíbios ao longo dos sete dias de coleta da primeira campanha e 203 indivíduos nos 6 dias de coleta da segunda campanha. As espécies mais abundantes foram *Pseudopaludicola mystacalis* (n= 78; FO = 12,6%; Tabela 21), *Adenomera hylaedactyla* (n= 72; FO = 11,6%; Tabela 2) e *Pristimantis ramagii* (n= 68; FO = 11%; Tabela 22). As demais espécies apresentaram uma frequência de ocorrência menor que 10% (Tabela 22).

**Tabela 22.** Abundância relativa e Frequência de Ocorrência (%) das espécies de anfíbios registradas.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i>	78	12,6
<i>Adenomera hylaedactyla</i>	72	11,6
<i>Pristimantis ramagii</i>	68	11,0
<i>Leptodactylus vastus</i>	49	7,9
<i>Scinax fuscovarius</i>	44	7,1
<i>Lithobates palmipes</i>	39	6,3
<i>Dendropsophus nanus</i>	36	5,8
<i>Boana raniceps</i>	35	5,7
<i>Dendropsophus nanus</i>	35	5,7
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	16	2,6
<i>Physalaemus cuvieri</i>	16	2,6
<i>Leptodactylus natalensis</i>	15	2,4
<i>Leptodactylus fuscus</i>	14	2,3
<i>Pleurodema diplolister</i>	13	2,1
<i>Scinax nebulosus</i>	13	2,1
<i>Dendropsophus minutus</i>	10	1,6
<i>Physalaemus albifrons</i>	9	1,5
<i>Rhinella crucifer</i>	9	1,5
<i>Boana albomarginata</i>	8	1,3
<i>Rhinella granulosa</i>	6	1,0
<i>Scinax auratus</i>	6	1,0
<i>Scinax eurydice</i>	6	1,0
<i>Boana sp1</i>	5	0,8
<i>Pithecopus gonzagai</i>	4	0,6
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	3	0,5
<i>Scinax x-signatus</i>	3	0,5
<i>Dendropsophus decipiens</i>	2	0,3
<i>Rhinella dipthyca</i>	2	0,3
<i>Boana faber</i>	1	0,2
<i>Scinax cf fuscovarius</i>	1	0,2
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	1	0,2

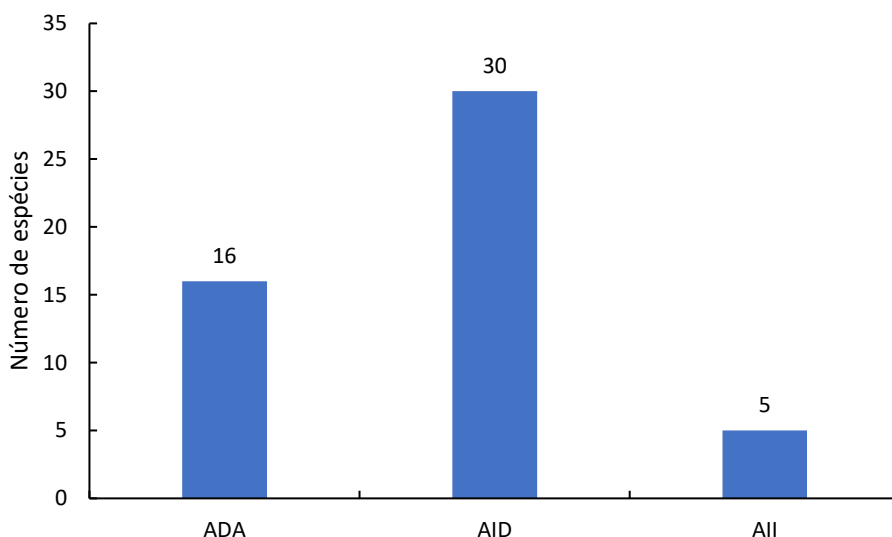
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.4.3.3.2.3 Distribuição das espécies ao longo da área de estudo

A maior parte da diversidade de espécies encontra-se situada em poucos remanescentes florestais próximos a corpos d'água. A AID foi a área com maior número de espécies nos pontos amostrados (30 espécies; Figura 90), seguida pela ADA (16 espécies; Figura 90) e AII (5 espécies; Figura 90). Todas as espécies encontradas na ADA e AII, também ocorreram na AID. Apesar disso, destaca-se que na ADA algumas espécies, como *Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscovarius*, foram encontradas em maior abundância (Tabela 22).

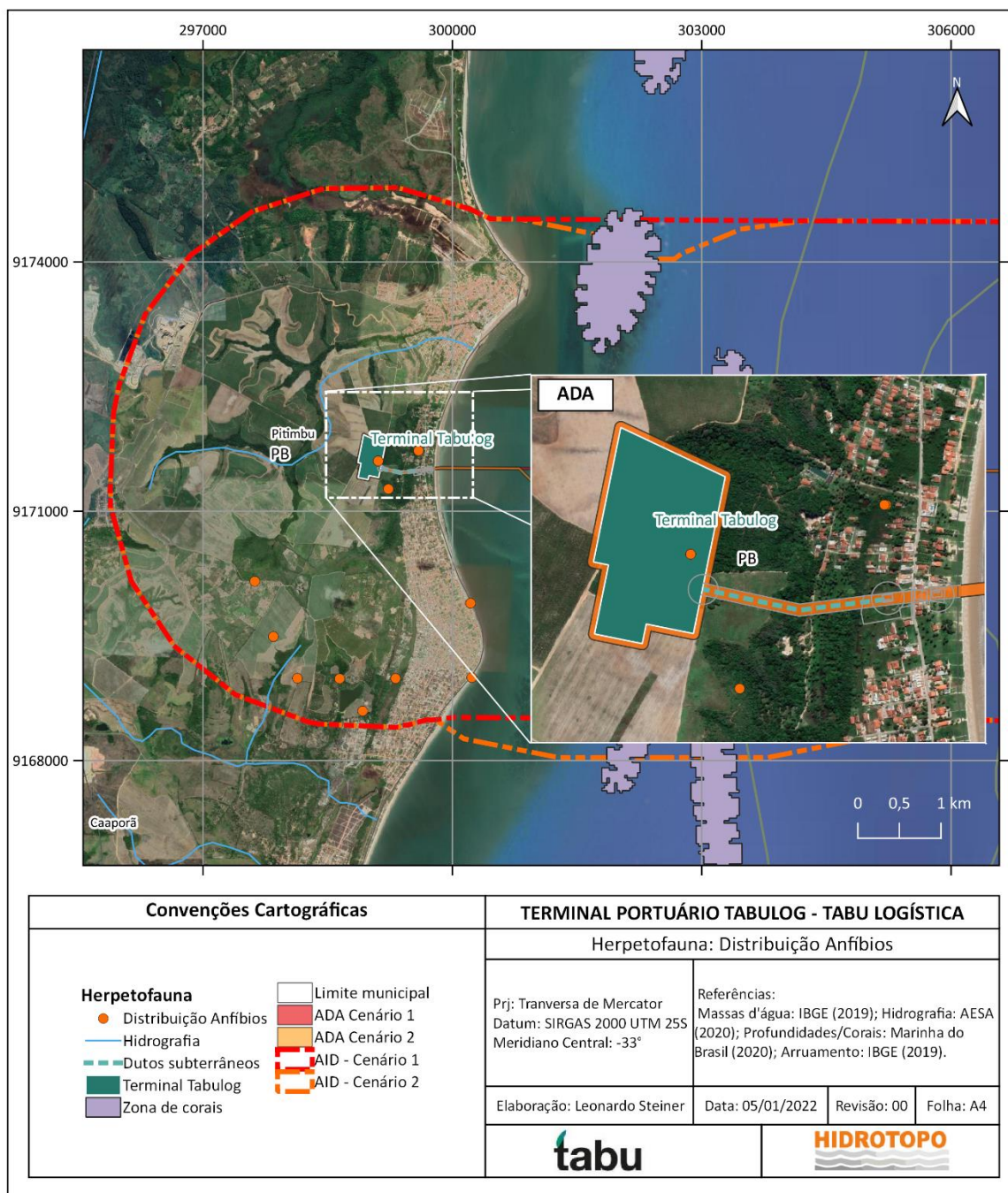
Na Figura 91 ilustra-se a distribuição espacial dos registros realizados dentro das áreas de influência do empreendimento.

**Figura 90.** Riqueza de espécies de anfíbios nas áreas de influência do empreendimento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 91.** Distribuição espacial dos avistamentos de espécies de anfíbios.



#### 2.4.3.3.2.4 Índice de diversidade e equitabilidade

A maior diversidade de espécies, avaliada pelo índice de Shannon ( $H'$ ), para as áreas de influência deste trabalho foi registrada na AID, contrapondo-se à menor diversidade encontrada em AII (Tabela 23). Este resultado reforça os dados de riqueza mais altos na AID. A Equitabilidade ( $J'$ ) foi muito parecida para as três áreas. Entretanto, na AII foi

ligeiramente maior, já que a abundância das espécies encontradas nesta região foi muito próxima a um.

**Tabela 23.** Índices de diversidade calculados para as espécies de anfíbios registradas.

Índice de Diversidade	Áreas de Influência			Geral
	ADA	AID	All	
Riqueza de espécies (S)	16	30	5	30
Shannon (H)	1,98	2,75	1,43	2,82
Equitabilidade (J)	0,71	0,81	0,89	0,83

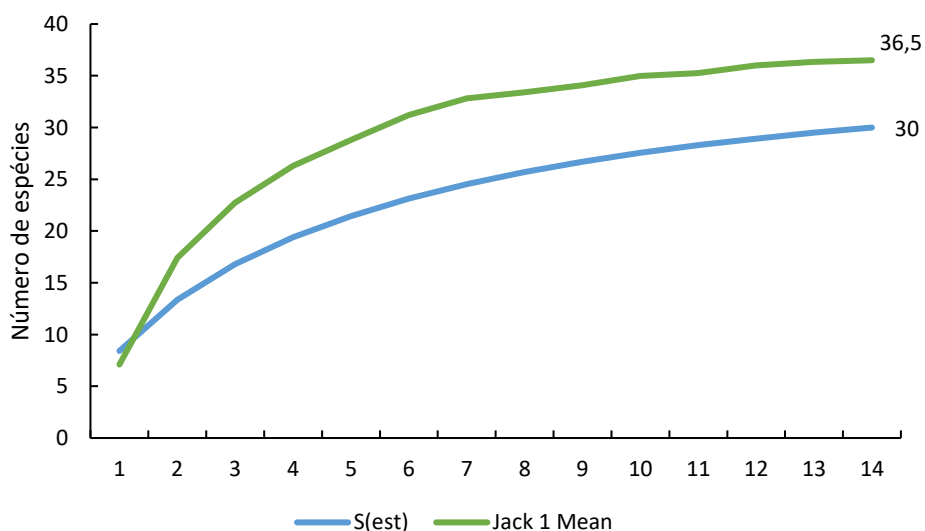
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Apesar da alta riqueza encontrada na ADA, a Equitabilidade para esta área foi a mais baixa. Acredita-se que isto se deve ao fato de algumas espécies (*Dendropsophus nanus* e *Scinax fuscovarius*, principalmente) terem sido encontradas em alta abundância nesta região.

#### 2.4.3.3.2.5 Suficiência amostral

A Figura 92 representa a curva de acumulação de espécies. Comparando-se a riqueza (S) com o estimador Jackknife 1, nota-se que apesar da riqueza estimada ser maior que a riqueza observada a curva atinge a assíntota, indicando que possivelmente poucas espécies serão incorporadas aos resultados com o mesmo esforço.

**Figura 92.** Curva de acúmulo de espécies de anfíbios. S representa a riqueza observada e, Jackknife 1 (estimador de primeira ordem) estima a riqueza esperada.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Acredita-se, portanto, que o esforço amostral foi suficiente para acessar a maior parte das espécies que ocorrem na região. Apesar disso, destaca-se que mais espécies, principalmente espécies raras e endêmicas, possam ocorrer na região.

#### **2.4.3.3.2.6 Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias**

Apesar de nenhuma das espécies encontrada nas duas campanhas de levantamento apresentarem algum grau de ameaça segundo a lista da IUCN ou MMA, destaca-se que *Frostius pernambucensis*, devido ao grau de endemismo e reduzido tamanho populacional em algumas regiões, é apontado como possivelmente ameaçado por especialistas desde 2005 (HADDAD, 2008). Esta espécie, por exemplo, foi considerada localmente extinta por 50 anos no Parque Estadual Dois Irmãos (Recife/PE) e apenas recentemente foi registrada novamente (PEREIRA et al., 2016).

Além desta, outra espécie que merece atenção é a *Pithecopus gonzagai* tida como “não listada” na IUCN e na lista nacional do MMA, recentemente descrita para a ciência (DE ANDRADE et al., 2020). Antes, classificada juntamente com *Pithecopus nordestinus* (espécie considerada como “dados deficientes”, sensu IUCN), esta espécie apresentava ampla distribuição por toda a Mata Atlântica do Nordeste e parte da Caatinga. Entretanto, com a separação em duas espécies, *P. gonzagai* passa a ter sua distribuição restrita ao norte do Rio São Francisco. Esta situação mostra que esta espécie precisa de atenção especial, já que redução de distribuição, somadas ao desconhecimento da história de vida e ocorrência podem indicar possível ameaça para a espécie.

#### **2.4.3.3.2.7 Espécies exóticas, de importância comercial e para a saúde pública**

Neste trabalho não foram registradas espécies de anfíbios exóticas, nem invasoras. Entretanto, destaca-se que duas espécies, *Leptodactylus vastus* (gia) e *Leptodactylus macrosternum* (rã-pimenta), tem potencial risco para a saúde pública. Nas entrevistas, estas duas rãs apareceram como sendo utilizadas na alimentação dos moradores locais. As espécies deste gênero sempre foram alvo de predação por humanos em toda a América do Sul, tendo um decréscimo acentuado em suas populações ano após ano. Nota-se que, além da proibição da utilização de animais silvestres como alimento (inciso III do artigo 29 da lei



9.605/98), o consumo dos indivíduos destas espécies pode apresentar risco para a saúde pública local, uma vez que anfíbios podem ser portadores de zoonoses para humanos (GALÁN-PUCHADES, 2020; COLLINS et al., 2019).

Por fim, umas das espécies registradas neste trabalho, *Boana raniceps*, tem sido indicada como potencial para o desenvolvimento de remédios antimicrobianos a partir das secreções peptídicas extraídas de sua pele (SANTANA et al., 2020), caracterizando a possível importância comercial destes animais (WEST, 2018).

#### **2.4.3.3.2.8 Considerações gerais**

No geral, as espécies de anfíbios registradas nas duas campanhas são generalistas quanto ao uso de habitats e alimentação, sendo típicas de áreas abertas e bordas de floresta. O grande número de espécies pertencentes à família Hylidae e Leptodactylidae seguem o padrão proposto por DUELLMAN (1978) para a região Neotropical. A diferença de riqueza e abundância de espécies entre as duas campanhas também era algo esperado, já que anfíbios estão mais ativos durante os períodos chuvosos (CERON et al., 2020).

Entretanto, destaca-se que todas as áreas amostradas apresentam intenso grau de antropização, principalmente pela fragmentação e perda de habitat devido ao uso do solo para plantação de cana, construções e retirada de madeira, além do uso de defensivos agrícolas. Isto pode explicar o porquê as espécies mais abundantes foram espécies generalistas e com ampla distribuição, já que geralmente apresentam melhor adaptação as mudanças ambientais e maior capacidade de dispersão (BERGMAN, 1988).

Acredita-se ainda que, a baixa abundância de algumas espécies, como *Frostius pernambucensis*, *Trachycephalus mesophaeus* e *Pithecopus gonzagai* deva-se ao fato de estas serem dependentes de ambientes mais preservados, devido ao seu modo reprodutivo e alimentar. Ademais, dá-se destaque às espécies *Rhinella schneideri* e *Phyllodytes brevirostris* (IUCN, 2021) que, apesar de não terem sido encontradas nas áreas de influência do empreendimento, apresentam possível ocorrência para a região e são

classificadas como “dados deficientes” (DD) na lista vermelha da IUCN – indicando necessidade de estudos para confirmação de seus status de conservação.

Por fim, é bem documentado na literatura que os modos reprodutivos de anfíbios estão relacionados aos seus habitats, e a diminuição da área de ocorrência muitas vezes reflete a diminuição das abundâncias de algumas espécies (ALFORD; RICHARDS, 1999). Portanto, é bastante importante o manejo cuidadoso destas áreas e uma atenção às espécies que ocorrem ali, principalmente as mais raras e restritas aos ambientes florestados (*Frostius pernambucensis*, *Trachycephalus mesophaeus* e *Pithecopus gonzagai*).

#### 2.4.4 Herpetofauna aquática (quelônios e crocodilianos)

##### 2.4.4.1 Introdução

A ordem dos crocodilianos (Crocodylia) é representada por organismos semiaquáticos, de vida longa e metabolismo lento (SCHNEIDER et al., 2013). Estas características tornam estes animais potencialmente sensíveis aos impactos antrópicos, principalmente devido à poluição das águas (DOS SANTOS et al., 2021) e a perda e fragmentação dos seus habitats naturais (TEIXIDO et al., 2021). Com uma ecologia reprodutiva única, os indivíduos deste grupo são particularmente conhecidos pelo fato de que o sexo é determinado pela temperatura (MARTINEZ-JUAREZ; MORENO-MENDOZA, 2019), o que os tornam ainda mais sensíveis aos impactos humanos.

Os crocodilianos habitam principalmente áreas tropicais e subtropicais, sendo reconhecidas 26 espécies pelo mundo, das quais seis ocorrem no Brasil (UETZ et al., 2021). Duas espécies desta ordem (*Caiman latirostris* e *Paleosuchus palpebrosus*) estão distribuídas no estado da Paraíba.

*C. latirostris* é uma espécie com ampla distribuição em toda a região sudeste da América do Sul, ocupando ambientes naturais e urbanos (COUTINHO et al., 2013). *P. Palpebrosus*, por sua vez, ocorre usualmente em baixa densidade, com ocupação em ambientes alagados, riachos e rios, distribuindo-se ao longo dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (CAMPOS et al., 2013).

Em relação aos quelônios, estes se dividem basicamente em quelônios marinhos e quelônios dulcícolas. Os quelônios continentais no Brasil estão representados por 31 espécies, sendo duas terrestres e 29 de água doce (COSTA; BÉRNILS, 2018). Atualmente, são conhecidas no mundo sete espécies de tartarugas marinhas (GOMES et al., 2006), sendo elas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), todas com ocorrência no Brasil, e *Natator depressus* (tartaruga-marinha-australiana) e *Lepidochelys kempii* (tartaruga-de-kemp), com distribuição restrita ao nordeste da Austrália e Golfo do México, respectivamente (PUPO et al., 2006).

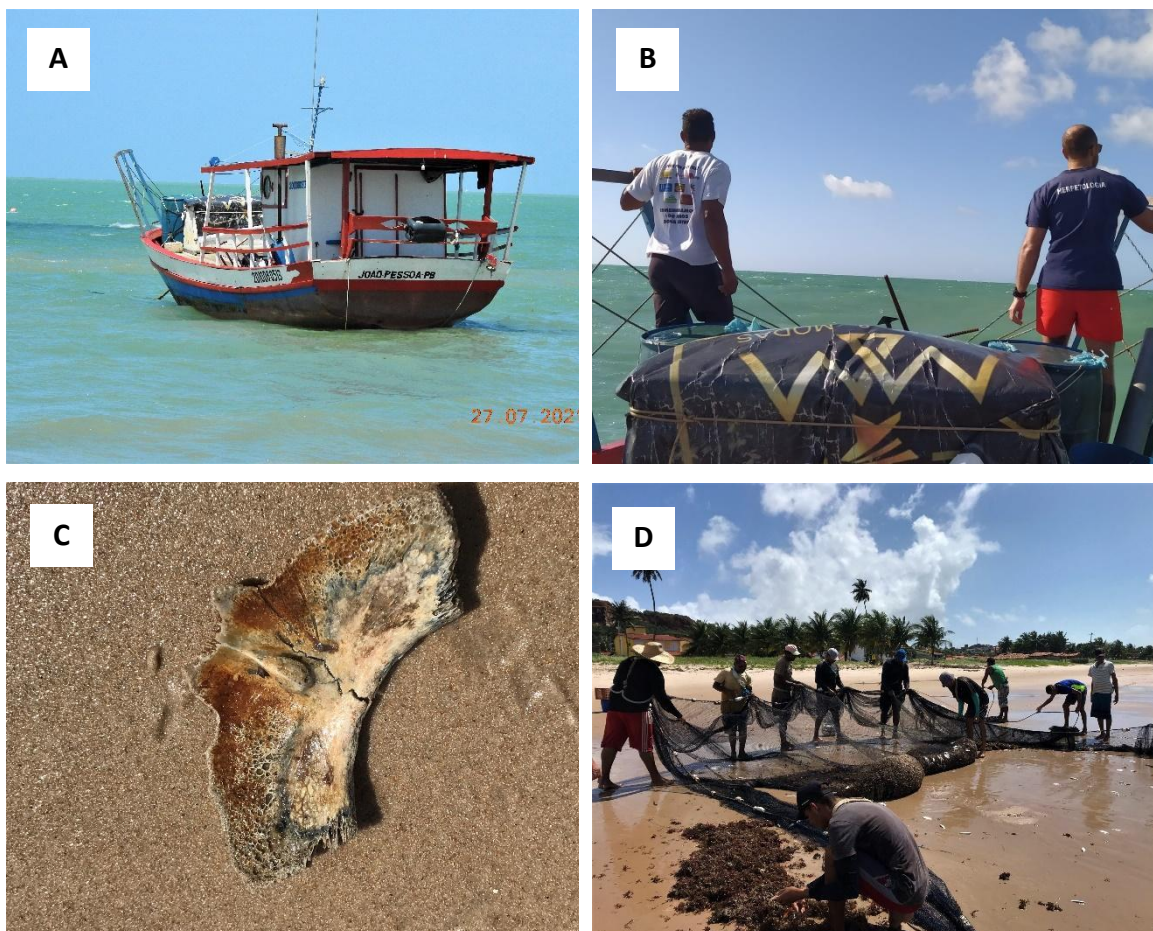
As tartarugas marinhas são animais que realizam longas migrações (GOMES et al., 2006), possuindo uma grande área de ocupação no que se refere ao seu habitat. Como consequência de sua ampla distribuição geográfica, hábitos e características biológicas, em todas as fases de desenvolvimento estão altamente vulneráveis a predação natural e antrópica. Assim, poucos indivíduos conseguem chegar a fase adulta e reprodutiva. Mesmo tendo resistido à drásticas mudanças ambientais, as tartarugas marinhas encontram-se seriamente ameaçadas. Sendo que, atualmente todas as espécies, com exceção de *Natator depressus*, são classificadas como ameaçadas na lista da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2021) e à nível nacional na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2014).

#### 2.4.4.2 Metodologia

##### **2.4.4.2.1 Coleta de dados (quelônios)**

Para o diagnóstico dos quelônios são utilizadas três diferentes metodologias que seguem descritas a seguir. A Figura 93 apresenta as metodologias utilizadas para coleta de dados.

**Figura 93.** Metodologias utilizadas para a coleta de dados de quelônios marinhos e dulcícolas. (A) embarcação utilizada; (B) censo visual; (C) vestígio de quelônio marinho; (D) atividade de pesca sendo acompanhada.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para cada registro foram analisadas informações sobre espécie (quando possível), data, horário, local de encontro (coordenadas geográficas), habitats, hábitos, formas de locomoção, estrato utilizado (marinho ou dulcícola). É também avaliada sua relação com o meio, grupo funcional de alimentação, estratégias reprodutivas, presença de espécies endêmicas, raras, exóticas, invasoras, cinegéticas e ameaçadas de extinção.

Foram obtidas informações do status de conservação dos quelônios através de duas listas de espécies ameaçadas de extinção: internacional, conforme a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN (2021); e nacional, de acordo com a Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2014). Utilizou-se também como base para o ordenamento taxonômico, a lista de espécies de anfíbios e répteis proposto pela Sociedade

Brasileira de Herpetologia (COSTA; BÉRNILS, 2018; SEGALLA et al., 2021). Os nomes populares das espécies foram baseados em Gonzales et al. (2020).

Indivíduos encontrados mortos ou espécimes que eventualmente vierem a óbito, quando possível serão devidamente fixados e enviados à UFPB, conforme autorização.

#### 2.4.4.2.1.1 Censo visual

Esta metodologia é aplicada em ambiente marinho e ambiente aquático dulcícola. Os ambientes são percorridos em uma embarcação motorizada (Figura 93a) ou a pé nas margens de corpos d'água menores. O censo visual abrange principalmente a AID do empreendimento, onde os animais são visualizados com auxílio de binóculo e câmera fotográfica (Figura 93b).

No ambiente marinho as observações são realizadas no período da manhã, quando as tartarugas marinhas apresentam maior período de atividade. Para os corpos d'água em ambiente terrestre as observações são realizadas no período da tarde, onde os quelônios costumam repousar para termorregular, e durante o período noturno. No período noturno a metodologia é concomitante com a busca por crocodilianos. Para o censo visual destinaram-se quatro horas diárias no período matutino e duas horas diárias no período vespertino/noturno. O censo foi aplicado durante seis dias consecutivos, em duas campanhas, abrangendo a estação chuvosa e estação seca (Tabela 24).

**Tabela 24.** Esforço do Censo Visual de quelônios marinhos e dulcícolas.

Ambiente	Esforço/Campanha (horas)	Esforço total (horas)	Esforço total Quelônios (horas)
Marinho	4h X 6 dias = 24h/Campanha	24 h x 2 Campanhas = 48 horas	70 horas
Dulcícola	2h X 6 dias = 12h/Campanha	12 h x 2 Campanhas = 24 horas	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.4.4.2.1.2 Procura por vestígios**

Realização de busca por animais mortos, partes de animais como ossos, cascos e placas, ao longo da praia e demais áreas de influência do empreendimento (Figura 93c). Também é realizada a busca por vestígios na casa de moradores, restaurantes, pousadas e cabanas de pescadores.

#### **2.4.4.2.1.3 Entrevistas**

Paralelo ao censo visual e a procura por vestígios, são realizadas entrevistas com pescadores e moradores locais. As entrevistas são feitas de forma livre, contudo semiestruturadas, buscando dados referentes à:

- Espécies que ocorrem.
- Tamanho aproximado.
- Frequência de ocorrência.
- Locais de ocorrência.
- Interação com a pesca e as artes utilizadas.
- Épocas de ocorrência.

Além disso, é bastante frequente o registro fotográfico de animais silvestres por moradores locais, onde as entrevistas possibilitam estes **registros por terceiros**. Sempre que possível são acompanhadas atividades de pesca (Figura 93d).

#### **2.4.4.2.2 Coleta de dados (crocodilianos)**

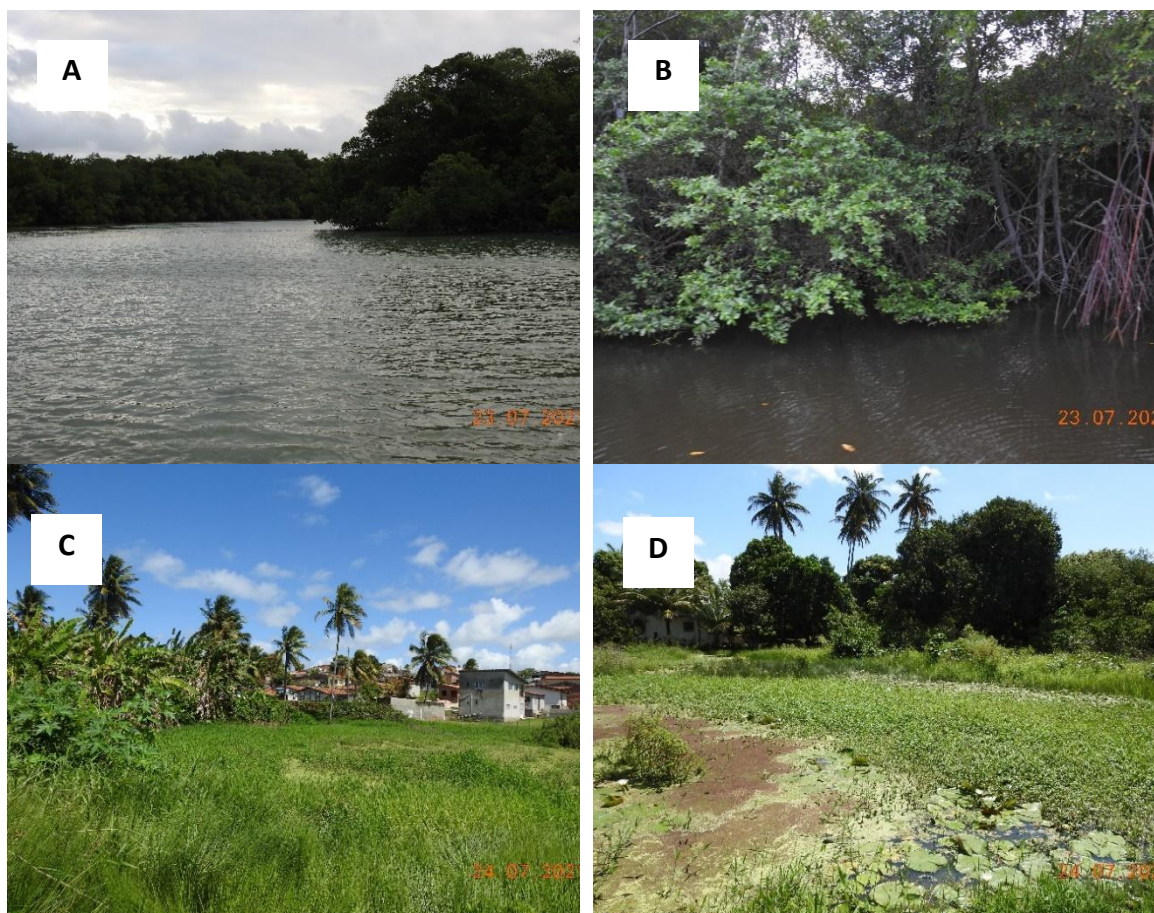
O levantamento dos crocodilianos ocorreu através de Contagem Noturna em rios, riachos e áreas alagadas. Cada área amostrada foi percorrida com auxílio de uma embarcação - Rio Goiana (Figura 94a) e Rio Abiaí (Figura 94b), ou a pé (Banhados 1 e 2; Figura 94c e Figura 94d) em trajetos padronizados, onde os dois especialistas realizaram censo visual durante até três horas diárias (Tabela 25).

**Tabela 25.** Esforço de amostragem visual de crocodilianos.

Ambiente	Esforço/Campanha (horas)	Esforço total (horas)	Esforço total Quelônios (horas)
Dulcícola	2h X 6 dias = 12h/Campanha	12 h x 2 Campanhas = 24 horas	24 horas

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 94.** Pontos amostrados para crocodilianos na 1ª campanha: (A) Rio Goiana (AID - 7°32'39.78"S; 34°50'6.94"O); (B) Margem do Rio Abiaí (AII - 7°26'25.08"S; 34°48'37.39"O); (C) Banhado 1 (AID - 7°28'12.26"S; 34°48'31.90"O); (D) Banhado 2 (AID - 7°28'7.48"S; 34°48'30.15"O)



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.4.4.2.3 Análise dos dados

Devido a estrutura e composição inicial dos dados obtidos em apenas duas campanhas, a densidade populacional foi estimada apenas para *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), com base nos registros obtidos durante a segunda campanha. A abundância relativa da espécie

foi estimada através do número de animais visualizados por quilômetro de área percorrida (DA SILVEIRA et al., 1997). Para efeito do cálculo das distâncias percorridas e padronização entre campanhas, o trecho (*track*) percorrido foi grafado com uso de *GPS*.

#### 2.4.4.3 Resultados e discussão

##### **2.4.4.3.1 Quelônios**

###### **2.4.4.3.1.1 Riqueza**

A bibliografia cita ocorrência de sete espécies de quelônios para a região em estudo, sendo cinco espécies de tartarugas marinhas e duas espécies dulcícola/terrícola (Tabela 26).



**Tabela 26.** Lista das espécies de quelônios de possível ocorrência para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog.

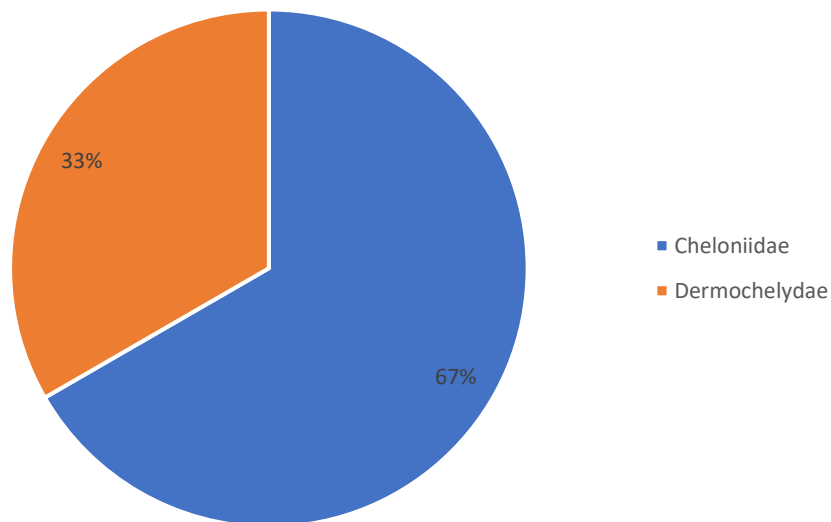
Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<b>ORDEM CHELONIA</b>						
<b>Família Cheloniidae</b>						
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	tartaruga-verde	2	AID	ADA, AID, AII	CV, EN, AM	VU – BR LC – IUCN
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	tartaruga-cabeçuda	2	X		EN	EN – BR VU – IUCN
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	tartaruga-oliva	2	X		EN	EN – BR VU – IUCN
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	tartaruga-de-pente	2	ADA, AII		CV, ET, EN	CR – BR CR – IUCN
<b>Família Dermochelyidae</b>						
<i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	tartaruga-de-couro	2	AID		CV, EN	CR – BR VU – IUCN
<b>Família Chelidae</b>						
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbicha	1, 2				
<b>Família Testudinidae</b>						
<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Spix, 1824)	jabuti	1				

Legenda: Áreas de Influência: ADA, AID e AII. Métodos: Censo Visual (CV), Encontro por terceiros (ET), Animal Morto (AM) e Entrevistas (EN). Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte:(1) SANTANA et al. (2008) e (2) IUCN (2021).

Com a realização do diagnóstico em duas campanhas foram registradas, através de métodos diretos, três espécies de tartarugas marinhas, distribuídas em duas famílias (Figura 95), sendo elas *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro). A riqueza obtida (n=3) corresponde aproximadamente 43% dos quelônios esperados para a área de estudo.

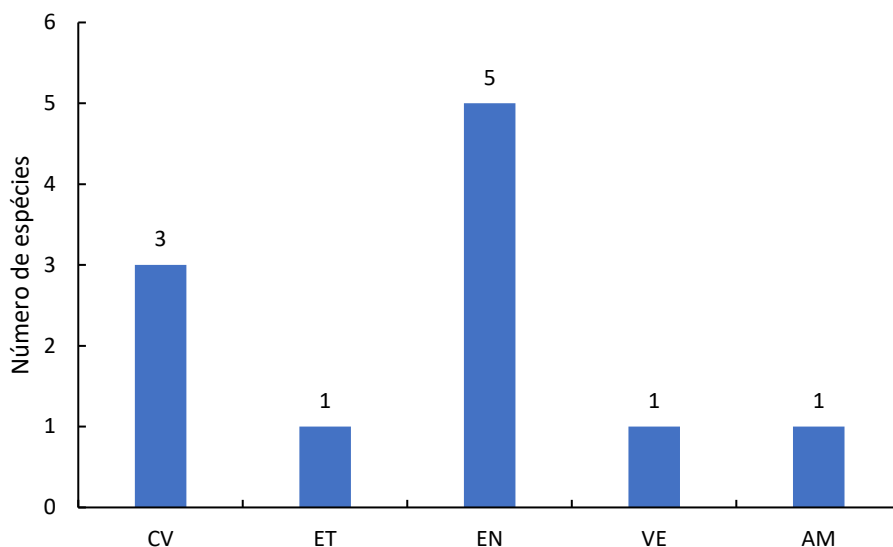
**Figura 95.** Riqueza de famílias das três espécies de tartarugas marinhas registradas



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Com relação aos resultados das metodologias aplicadas, as Entrevistas apontaram cinco espécies de quelônios para a região (Figura 96).

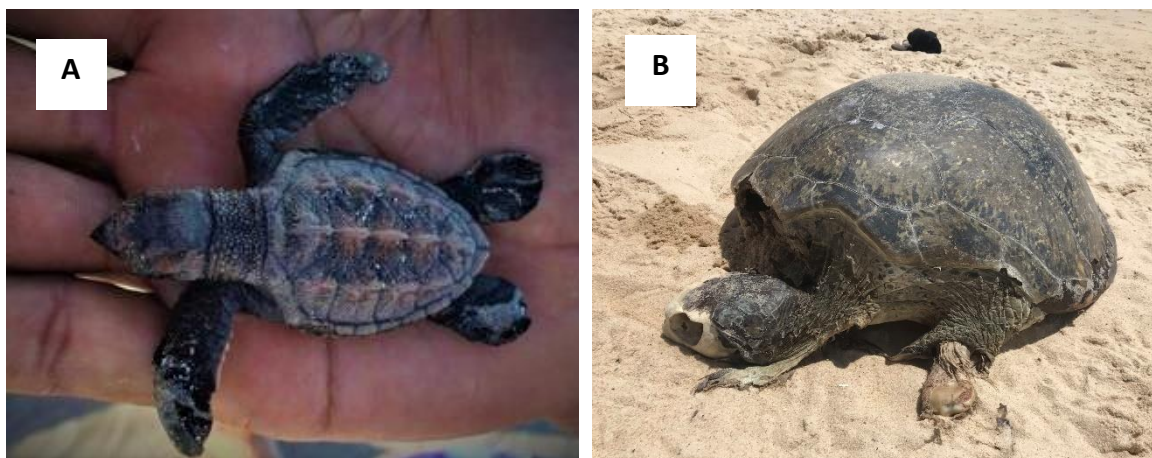
**Figura 96.** Comparativo de riqueza de répteis entre métodos amostrais. Censo Visual (CV); Encontro por Terceiros (ET); Entrevistas (EN); Vestígios (VE); e Animal Morto (AM)



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Contudo trata-se de um método indireto onde não é possível a confirmação da espécie citada pelo entrevistado. Através do Censo Visual puderam ser identificadas as três das espécies de tartarugas marinhas mencionadas anteriormente, todas citadas nas entrevistas e literatura. O Encontro por Terceiros mostrou o registro de um filhote de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente; Figura 97a). Durante as atividades de busca também foi encontrado vestígio (osso de carapaça) de uma espécie de tartaruga marinha que não pode ser identificada (Figura 93c), além dois indivíduos encalhados/mortos da espécie *Chelonia mydas* (tartaruga-verde; Figura 97b).

**Figura 97.** (A) Filhote de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) registrado através do Encontro por Terceiros. (B) Indivíduo de *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) registrado encalhado



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O registro do filhote de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) indica atividade reprodutiva da espécie nas áreas de influência do empreendimento. A tartaruga-de-pente desova nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia e Espírito Santo, e é a principal espécie que desova no litoral da Paraíba, fazendo o estado ser reconhecido como área regular de nidificação (MASCARENHAS *et al.*, 2003 e 2004). Um dos principais problemas enfrentados pela espécie é a foto poluição. A presença de luz artificial ao longo das praias causa afugentamento das fêmeas que sobrem a praia para desovar, assim como o direcionamento contrário dos filhotes após eclodirem dos ninhos. Desta forma, uma grande mortalidade de filhotes de tartarugas marinhas é registrada ao longo das áreas de desova no Brasil (MASCARENHAS *et al.*, 2003).

Os encalhes de *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) também relatam um frequente impacto negativo sobre as tartarugas marinhas na região. As necrópsias já realizadas revelam diferentes possíveis causas de morte, como doenças, intoxicação por lixo, e afogamentos (MASCARENHAS *et al.*, 2003). Além dos encalhes de tartaruga-verde, geralmente representados em maior número, também são registrados encalhes de tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) e tartaruga-oliva (*L. olivacea*) em praias da Paraíba (MASCARENHAS *et al.*, 2005). Segundo Mascarenhas *et al.* (2005), a interação das tartarugas com a pesca local é a principal causa das mortes de tartarugas marinhas no litoral da Paraíba, assim como a interação com o lixo marinho (MASCARENHAS *et al.*, 2004).

#### 2.4.4.3.1.2 Abundância relativa

Com a realização de duas campanhas foi obtido um total de 41 registros de tartarugas marinhas, sendo nove durante a primeira campanha e 32 durante a segunda campanha. A espécie com maior frequência de ocorrência foi *Chelonia mydas* com 33 registros (Tabela 27), sugerindo que a área de estudo se trata de um importante hábitat para esta espécie. Estes dados corroboram com a literatura, onde na Paraíba juvenis e adultos de tartarugas-verdes são abundantes em locais com bancos de corais, costões rochosos e banco de algas onde realizam atividades de alimentação (MASCARENHAS *et al.*, 2005).

**Tabela 27.** Frequência de Ocorrência (%) das espécies de quelônios registradas.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Chelonia mydas</i>	33	80
<i>Eretmochelys imbricata</i>	3	7
Tartaruga n.i.	3	7
<i>Dermochelys coriacea</i>	2	5

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

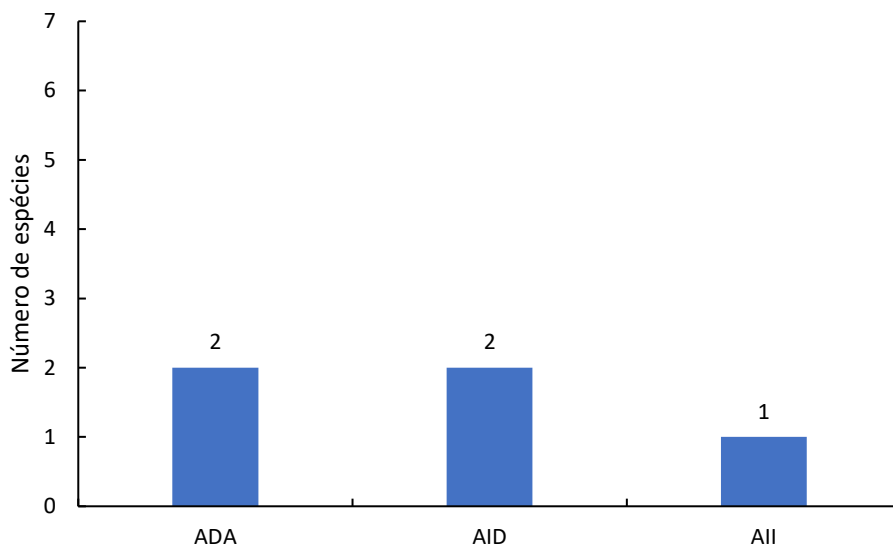
A tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) contou com três registros, e *Dermochelys coriacea* foi a espécie menos frequente com o registro de dois espécimes, visualizados na primeira campanha. Três registros não puderam ser identificados, sendo um osso de carapaça e dois registros visuais sem confirmação de espécie (Tabela 27).

Devido à escassez de dados, a abundância relativa foi calculada apenas para a tartaruga-verde (*C. mydas*) com os dados da segunda campanha (30 registros visuais). Percorreu-se um total de 73,7 km na parte marinha das áreas de influência do empreendimento, onde se obteve uma abundância relativa aproximada de 0,4 indivíduos/km percorrido. Estes dados trazem pouca informação pelo fato de não existirem estudos pretéritos com relação a abundância da espécie no local, contudo, servem como base inicial e comparativa para estudos a serem realizados durante a instalação e operação do empreendimento em questão. Destaca-se que os dados são incipientes para análises mais precisas da estrutura populacional das espécies de tartarugas marinhas.

#### 2.4.4.3.1.3 Distribuição das espécies ao longo da área de estudo

As áreas de influência apresentaram poucas diferenças em relação à riqueza total de espécies (Figura 98). Considerando-se o fato de se locomoverem com facilidade, espera-se a ocorrência das três espécies de tartarugas marinhas em todas as áreas selecionadas.

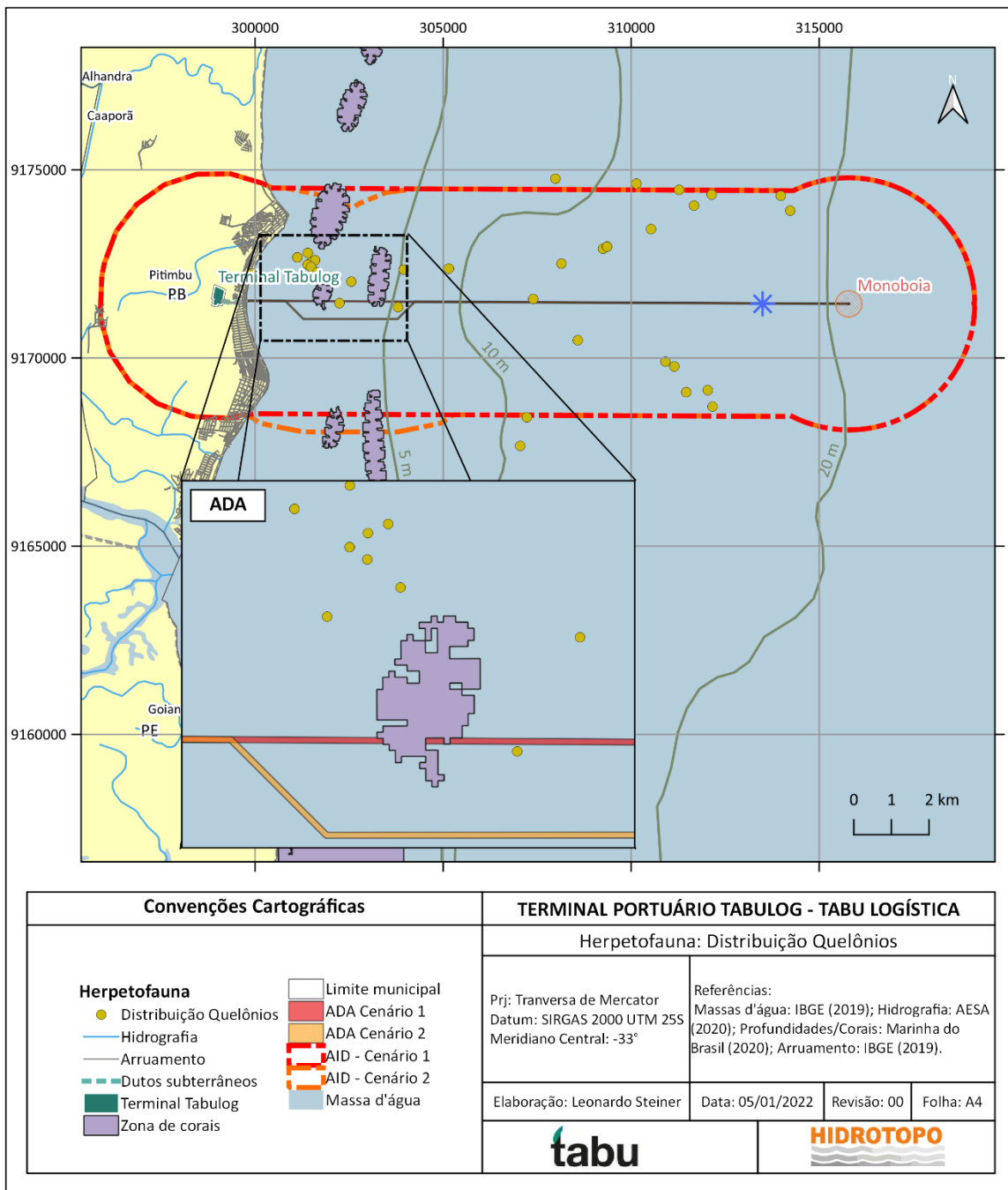
**Figura 98.** Riqueza de espécies de quelônios nas áreas de influência do empreendimento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A interligação do empreendimento entre a base em terra e a porção *offshore* se dará por dutos, sobrepondo possíveis sítios de alimentação, descanso e reprodução das espécies de tartarugas marinhas. Para a tartaruga-verde, espécie de hábitos mais costeiros dentre as demais, juvenis e adultos são abundantes nas zonas de corais que representam sítios de alimentação, importante local para crescimento e desenvolvimento. A Figura 99 apresenta a distribuição espacial dos registros de quelônios.

**Figura 99.** Distribuição espacial dos avistamentos/registros de quelônios nas áreas de influência do empreendimento.



#### 2.4.4.3.1.4 Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias

Todas as espécies de tartarugas marinhas registradas são classificadas em algum nível de ameaça nas esferas nacional e global (Tabela 26). Dentre as cinco espécies com ocorrência no local, três delas foram registradas no ambiente marinho, sendo encontradas em todas as áreas de influência do empreendimento (Figura 98). Além disso, tartarugas marinhas são

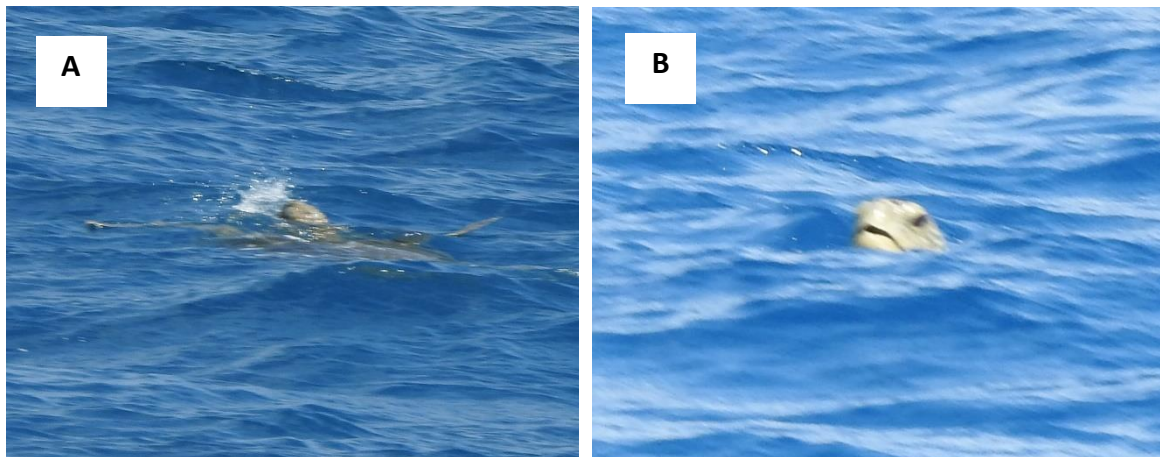
animais migratórios, e locais como a área em questão constituem de importante ponto de alimentação, crescimento/desenvolvimento, reprodução e descanso. Segue abaixo uma breve descrição das espécies registradas durante as campanhas do diagnóstico de quelônios nas áreas de influência do empreendimento:

- *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente): espécie encontrada em todo o mundo, em especial nas regiões tropicais e subtropicais. As principais áreas de reprodução são o litoral norte da Bahia, Sergipe, litoral sul do Rio Grande do Norte e, em menor proporção, no litoral da Paraíba. Possuem o casco marrom manchado com placas sobrepostas, margens serrilhadas e ventre amarelado. Possuem uma mandíbula forte em formato de bico “de gavião” que as permite se alimentar de esponjas do mar, anêmonas, lulas e crustáceos (ASSOCIAÇÃO GUAJIRU, 2021). Neste estudo a espécie foi registrada através do Censo Visual, e através de uma foto de um filhote nascido no verão de 2020, cedida por um morador local da praia de Pitimbu.
- *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro): possui carapaça negra com manchas brancas, azuladas ou roseadas. O casco, cabeça e nadadeiras se diferencia das demais espécies de tartarugas marinhas por ser formado por uma pele espessa. Podem chegar a dois metros de comprimento e até 700 kg. Passam a maior parte da vida em zona oceânica, mas podem ser encontradas em mares tropicais, subtropicais, temperados e subpolares. Alimentam-se exclusivamente de águas vivas e outros organismos gelatinosos. No Brasil, desovam principalmente, nas praias do Espírito Santo (ASSOCIAÇÃO GUAJIRU, 2021). Neste estudo, foram visualizados dois indivíduos juntos durante as atividades de Censo Visual da primeira campanha;
- *Chelonia mydas* (tartaruga-verde): segunda maior espécie dentre as tartarugas marinhas, podendo chegar a 1,43 metros de comprimento e pesar até 230 kg. Possuem a carapaça de cor verde acinzentada e ventre cor branca. Sua mandíbula é pequena e serrilhada a qual auxilia no momento da alimentação. Espécie onívora quando filhote e herbívora na fase adulta, sendo a dieta composta principalmente por gramíneas e algas marinhas de áreas costeiras. Habitam mares tropicais e



subtropicais, preferem águas costeiras, baías e áreas próximas a ilhas, estando presentes em todo o litoral brasileiro. Tem como área de desova as ilhas oceânicas, porém podem vir a desovar em algumas áreas continentais. Existem registros atuais de desova de tartarugas verdes pela Associação Guajiru no litoral paraibano. Além disso, também usam a costa paraibana como área de alimentação (ASSOCIAÇÃO GUAJIRU, 2021). Neste estudo, a espécie foi encontrada em maior abundância, principalmente durante a segunda campanha onde foram registrados indivíduos juvenis e adultos (Figura 100).

**Figura 100.** (A/B) Indivíduos de *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) registrados durante Censo Visual



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.4.4.3.1.5 Espécies exóticas, de importância comercial e para a saúde pública**

Nenhuma das espécies de quelônios registrada é considerada exótica. No entanto, todas as espécies são consideradas de importância comercial e para a saúde pública. Embora proibido na maior parte do mundo, todas as espécies de tartarugas marinhas e seus ovos ainda são utilizados como fonte de proteína, material para confecção de medicamentos naturais, práticas ritualísticas e confecção de adornos/artefatos (CAMPBELL, 2003).

#### 2.4.4.3.1.6 Condições gerais

Cinco espécies de tartarugas marinhas ocorrem no Brasil, sendo que todas contam com registros para o litoral da Paraíba. Neste estudo, realizado em duas campanhas de amostragem (estação seca e estação chuvosa) foram registradas três espécies de tartarugas marinhas, sendo elas *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* e *Dermochelys coriacea*. Todas as espécies foram visualizadas utilizando as áreas do empreendimento na parte marinha. Segundo a literatura estes animais habitam lajes de pedras e recifes de corais, por exemplo, para forragear alimentos durante as fases de juvenis, sub-adulto e adultos. Além da visualização durante as buscas no ambiente marinho, também foram obtidos registros de animais mortos/encalhados e fotos de filhote recém-nascido. Estes dados demonstram a área do empreendimento como um importante local para alimentação, reprodução e desenvolvimento das tartarugas marinhas. Também se destaca a ocorrência de impactos negativos que levam a morte destes animais, geralmente associados a presença de lixo e interações com a pesca.

A partir da Segunda Guerra Mundial, a comercialização de tartarugas marinhas cresceu consideravelmente, e as espécies eram ameaçadas pela captura comercial de adultos e juvenis, coleta de ovos, comércio ilícito de subprodutos e perda de sítios de alimentação e reprodução por atividades antrópicas (MARQUEZ, 1990). Estas e outras ações levaram as tartarugas marinhas a uma condição de alto risco (GÁMEZ *et al.*, 2006), e atualmente todas as espécies encontradas no Brasil são classificadas em algum nível de ameaça global e nacional. Além disso, no Brasil as tartarugas também estão presentes no Plano de Ação Nacional para Proteção das Tartarugas Marinhas/ICMBio. Desta maneira, é de extrema importância o desenvolvimento de monitoramento específico das espécies de tartarugas marinhas, ao longo da implantação e operação da obra.

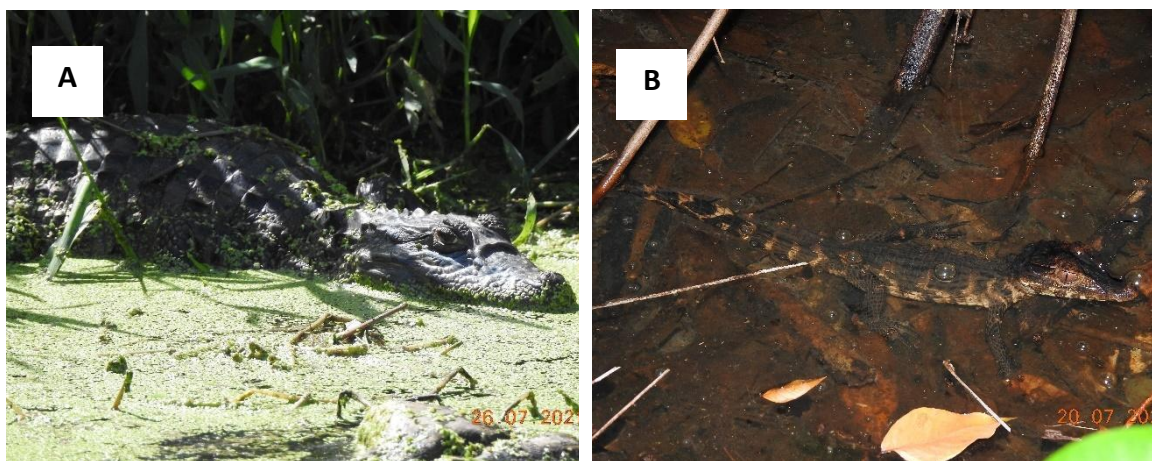
Através do presente estudo de quelônios e o mapeamento dos ecossistemas costeiros, tais como bancos de corais, costões rochosos e banco de algas, observou-se que estas áreas se sobrepõem aos sítios de alimentação, que poderão ser diretamente impactados pelos dutos submarinos de interligação entre a base em terra e a porção offshore. Além desta interferência a ser causada pela instalação do empreendimento, verificou-se através de

entrevistas com pescadores da região, que a interação tartarugas marinhas vs. pesca nas áreas de ocorrência dos quelônios é frequente, necessitando-se com urgência programas de preservação para estas espécies ameaçadas de extinção e contempladas no Plano de Ação Nacional/ICMBio. Recomenda-se o apoio para instituições locais já estabelecidas que executam atividades de proteção as tartarugas marinhas, como a Associação Guajiru, localizada em Cabedelo - Paraíba.

#### **2.4.4.3.2 Crocodilianos**

As duas espécies com distribuição potencial para a região (*Caiman latirostris* e *Paleosuchus palpebrosus*) foram encontradas nos levantamentos de campo dentro da área do empreendimento (Figura 101; Tabela 28). No total, dezoito indivíduos de *C. latirostris* foram amostrados durante a primeira campanha e quatorze durante a segunda (Figura 102).

**Figura 101.** Espécies de crocodilianos registradas: (A) *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo); (B) *Paleosuchus palpebrosus* (jacaré-anão)



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

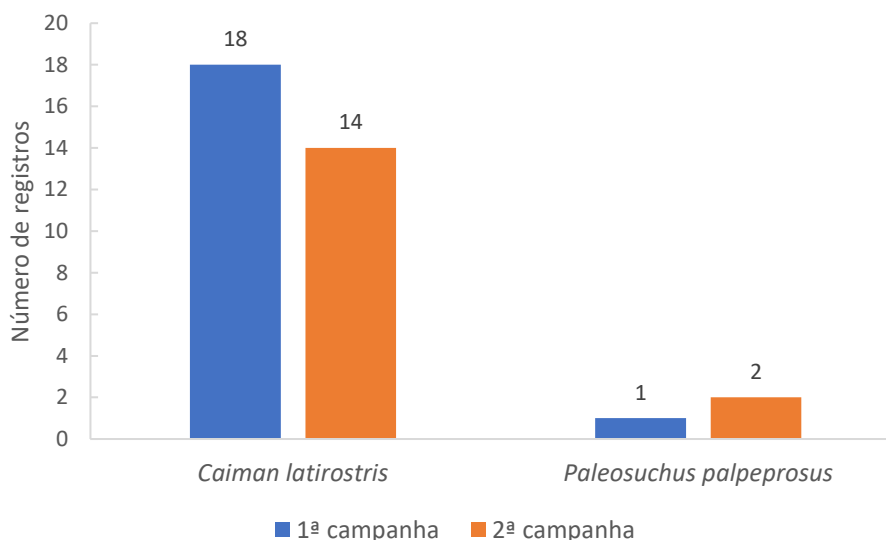
**Tabela 28.** Lista das espécies de crocodilianos registradas para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<b>ORDEM CROCODYLIA</b>						
<b>Família Alligatoridae</b>						
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1801)	jacaré-de-papo-amarelo	1, 2, 3	AID	AID	RV	LC - IUCN
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Curvier, 1807)	jacaré-anão	1, 2, 3	AID	AID	RV	LC - IUCN

Fonte: (1) IUCN, 2021 (2) SANTANA et al., 2008; (3) RIMA, 2013.

Elaboração: Equipe técnica de herpetologia. **(RV)** Registro Visual

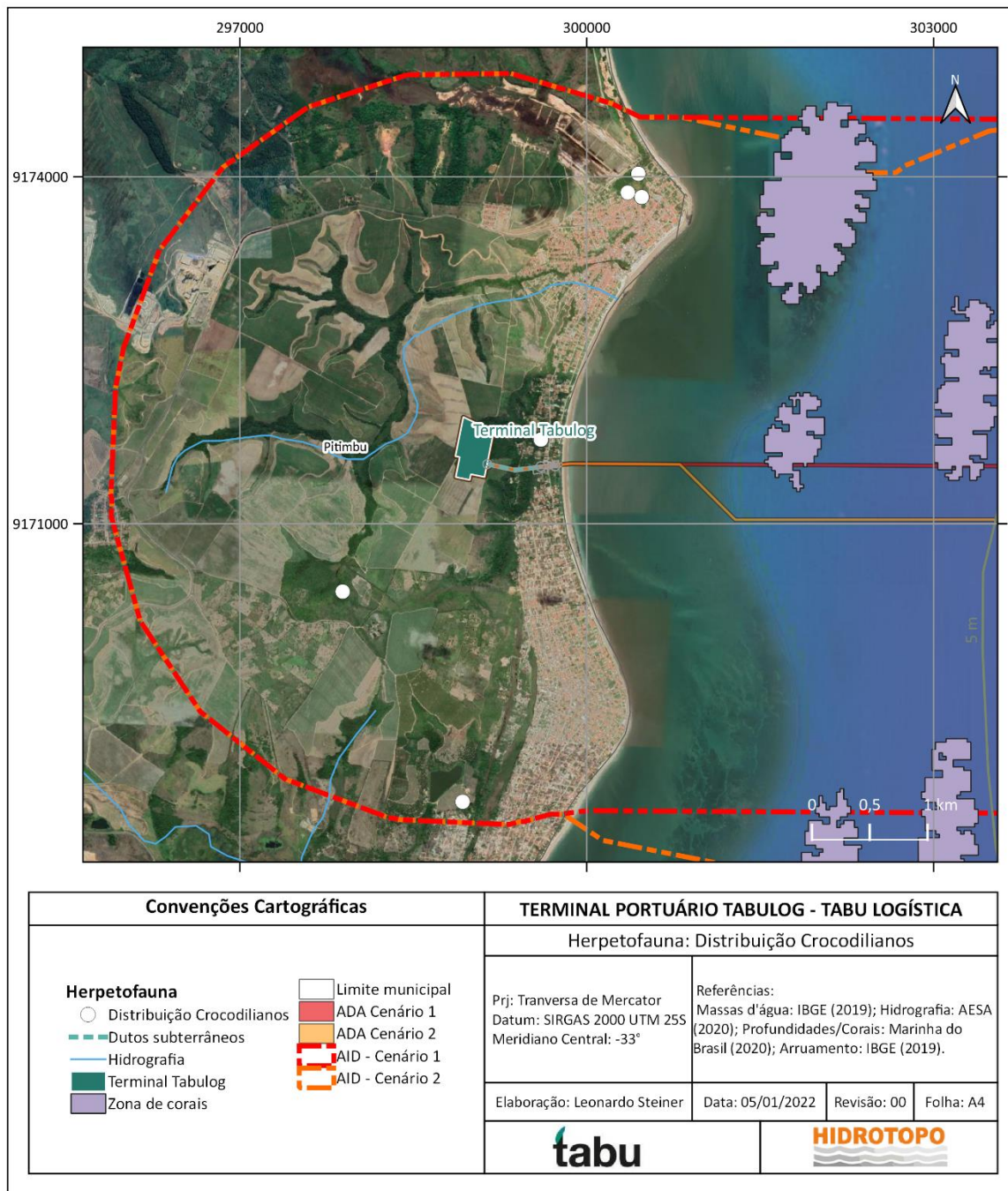
**Figura 102.** Abundância das espécies de crocodilianos registradas nas áreas de influência do empreendimento ao longo das duas campanhas de campo



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Apenas um indivíduo de *P. palpebrosus* foi amostrado durante a primeira campanha e dois durante a segunda, distribuídos pelas áreas de influência AID e AII (Figura 103). As espécies foram classificadas conforme seu status de conservação nas listas vermelhas da IUCN e "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" (Anexo I da Portaria nº444, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente). Os nomes comuns das espécies foram utilizados seguindo Gonzales et al. (2021).

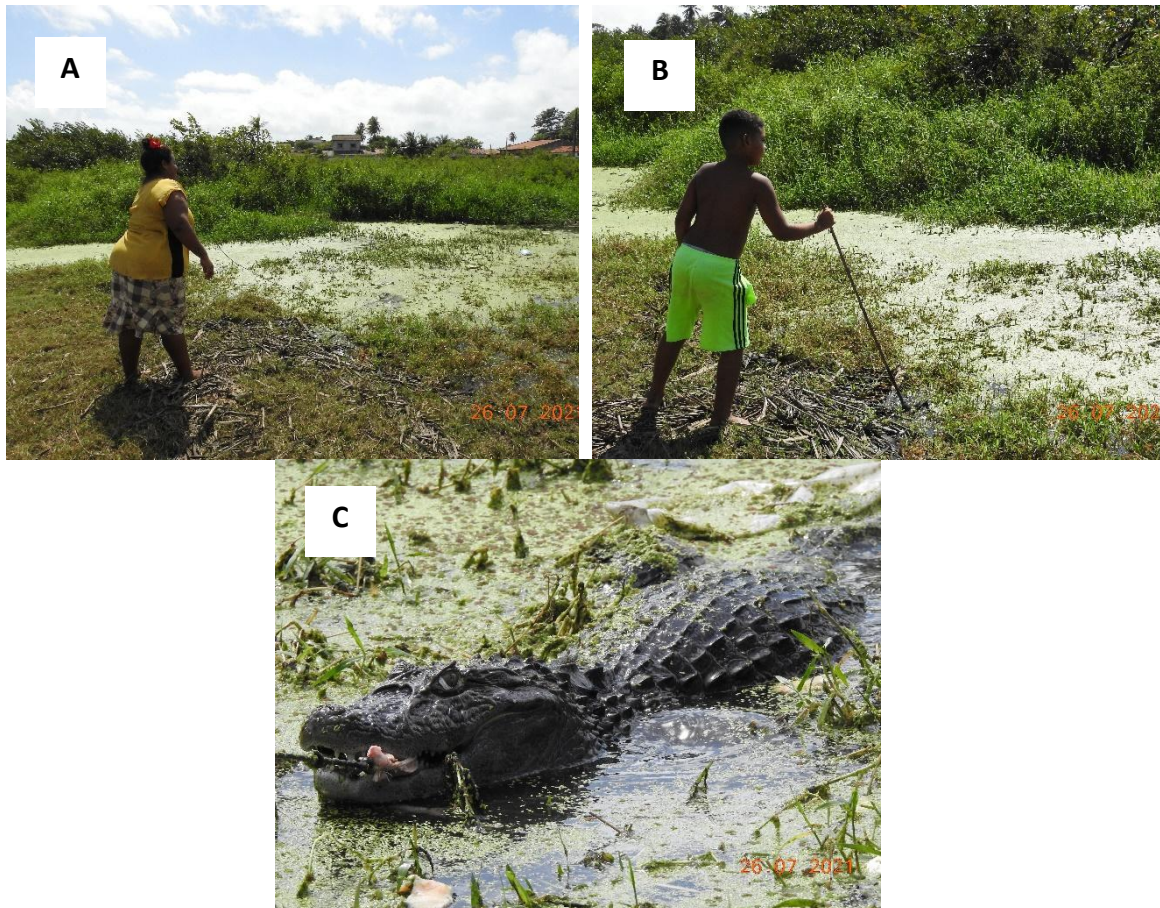
**Figura 103.** Distribuição espacial dos avistamentos/registros de crocodilianos nas áreas de influência do empreendimento.



Por estarem próximos às comunidades, dentro de uma área de alta densidade populacional, existe uma enorme interação entre os moradores locais e os indivíduos de *C. latirostris*. Inclusive, os membros da comunidade local (adultos e crianças) os alimentam diariamente com restos da pesca e carne de galinha (Figura 104a, b e c). Além disso, durante as entrevistas houve relatos de que as pessoas caçam os indivíduos adultos para

consumo da carne (das duas espécies, *C. latirostris* e *P. palpebrosus*) e se alimentam dos seus ovos.

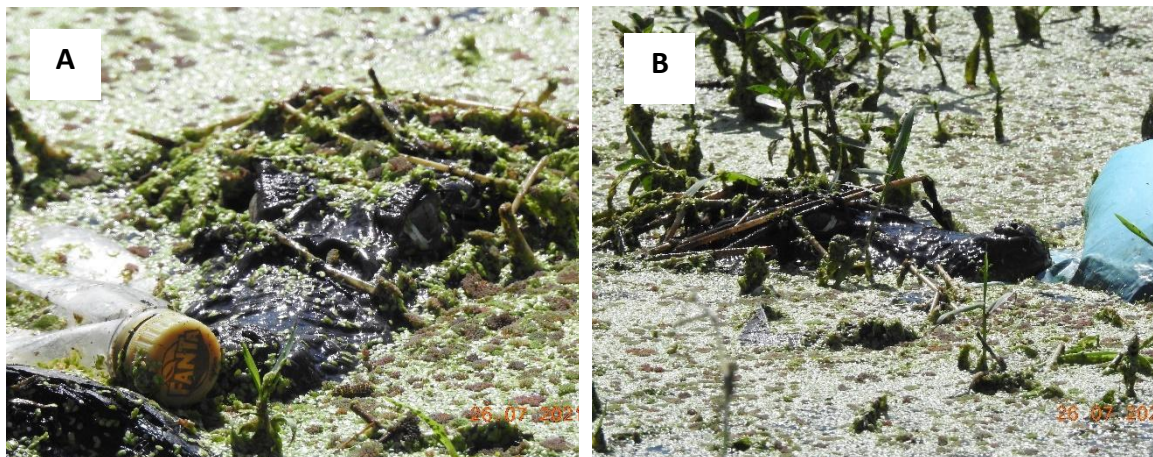
**Figura 104.** Espécies de crocodilianos registradas interagindo com moradores locais. (A) Moradora alimentando com carne de galinha um indivíduo de *C. latirostris*; (B) Criança interagindo com um indivíduo de *C. latirostris*; (C) Indivíduo de *C. latirostris* se alimentando de restos de carne oferecido por moradora



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em todos os pontos amostrados, por se tratar de áreas urbanizadas, há grande depósito de lixo e esgoto. Desta forma, foi comum encontrar indivíduos de *C. latirostris* interagindo e convivendo com o lixo (Figura 105a e b).

**Figura 105.** Espécies de crocodilianos registradas interagindo com lixo depositado nos banhados.  
(A) Indivíduo de *C. latirostris* próximo a uma garrafa pet; (B) Indivíduo de *C. latirostris* próximo a sacos plásticos



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Por fim, houve dois registros de *Paleosuchus palpebrosus* ao longo do rio Abiaí e nenhuma das duas espécies foi encontrada no percurso do rio Goiana, comprometendo as análises populacionais.

#### 2.4.4.3.2.1 Considerações gerais

*Caiman latirostris* é uma espécie com ocorrência principalmente em regiões alagadas e usualmente mais próxima de áreas urbanizadas do que *Paleosuchus palpebrosus*. Por este motivo, e por se tratar de uma espécie de grande porte, os indivíduos de *C. latirostris* são comumente caçados (tanto para consumo da carne, como para uso do couro; MARIONI et al., 2021). Esta problemática incluiu a espécie na “Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção”, regulamentada no Brasil pelo Decreto nº3607 de 21 de setembro de 2000 (BRASIL, 2000).

A proibição da caça e comércio destes animais resultou no controle e estabilização populacionais, em algumas regiões (THORBJARNARSON, 1999). Entretanto, as maiores ameaças ainda são a perda de habitat (principalmente pelo desflorestamento e construções próximos a rios e banhados) e a expansão da agricultura (CAMPOS, 2016). Portanto, a caça e o consumo de ovos destes animais na região, somada à expansão demográfica e agrícola, aumento do número de construções e aterramento das áreas



alagadas, torna os indivíduos destas espécies localmente suscetíveis a reduções populacionais. Destaca-se que *P. palpebrosus* é uma espécie com ocorrência principalmente em rios e riachos e que, além do consumo de carne, estes animais vêm sofrendo redução populacional devido à perda de seus ambientes naturais florestados. Acredita-se, portanto, que estes impactos (caça e diminuição dos ambientes naturais) são fatores determinantes no baixo número de indivíduos encontrados neste trabalho – principalmente, para *P. palpebrosus*.

#### 2.4.5 Programas ambientais específicos

Um dos objetivos específicos do presente diagnóstico se trata de subsidiar informações para programas ambientais específicos que mitiguem o impacto do empreendimento sobre a herpetofauna local. Além disso, o Termo de Referência para levantamento da biota cita que se deve apresentar proposta de monitoramento específico de espécies ameaçadas de extinção, dando prioridade as espécies contempladas no Plano de Ação Nacional/ICMbio. Sendo assim, com base nos dados obtidos durante o levantamento da herpetofauna terrestre e aquática, apresentados neste relatório, seguem informações e sugestões de programas ambientais específicos para mitigação de impactos ambientais e conservação de espécies ameaçadas de extinção e contempladas no Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinha.

Grande parte dos registros de répteis terrestres e aquáticos (dulcícolas) estão próximos ou associados a fragmentos florestais e APPs. Estes remanescentes florestais também formam um corredor que conecta outras manchas florestais (localizadas em propriedades privadas adjacentes à ADA e AID), favorecendo movimentação da diversidade de répteis e anfíbios. Desta forma, sugere-se que áreas florestadas da ADA e AID devem ser preservadas e monitoradas. Recomenda-se a execução de **Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)** ao longo dos corpos d'água, principalmente devido à presença de anfíbios e de *Paleosuchus palpebrosus*, espécie que depende de riachos em meio a mata para sobrevivência.

Caso seja necessária a supressão vegetal para instalação do empreendimento deve-se implementar o **Programa de afugentamento e resgate de fauna** nestes locais. Este programa também é necessário em casos de aterramento de banhados e áreas alagadas, ou escavações e movimentações de solo para instalação de dutos subterrâneos. Para este programa, profissionais habilitados e com experiência devem fazer a captura, resgate e reintrodução das espécies nativas em áreas de soltura pré-estabelecidas durante toda fase de instalação da obra.

Também se sugere, o **Monitoramento de espécies raras e novas para a ciência**, como *Paleosuchus palpebrosus*, *Frostius pernambucensis* e *Pithecopus gonzagai*. *Frostius pernambucensis* é indicada por especialistas como espécie ameaçada, desde 2005. *Pithecopus gonzagai* é uma espécie nova, descrita em 2020, com distribuição apenas para o norte do Rio São Francisco e ainda não conta com nenhum trabalho de avaliação dos seu status de conservação. *Paleosuchus palpebrosus* por sua vez, é considerada por especialistas por exibir baixíssima densidade, sendo uma espécie bastante caçada e dependente de água de boa qualidade em riachos na mata. Recomenda-se periodicidade mínima de monitoramento trimestral, abrangendo a sazonalidade local (estação seca e chuvosa), devendo ser iniciado antes da data programada para a instalação do empreendimento (monitoramento prévio), durante a instalação do empreendimento, e no mínimo após dois anos do início da operação do empreendimento, conforme Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007).

Para a espécie *Caiman latirostris*, relativamente abundante para a área em estudo, sugere-se o **Monitoramento de espécies de grande porte**. Esta espécie é frequentemente vítima de caça ilegal, contudo observou-se a presença de uma população de *C. latirostris* no meio urbano de Pitimbu (dentro da AID). Destaca-se que no local se encontrou a presença massiva de lixo e esgoto doméstico, fato que impacta principalmente a população humana residente, mas também os indivíduos de jacarés. Sugere-se neste monitoramento, o melhoramento da qualidade do açude onde ocorrem os jacarés, realizando a limpeza e destinação correta do lixo, assim como um **Programa de educação ambiental** com a comunidade local e ao redor. Por ser um predador de grande porte, e agressivo, esta

espécie apresenta perigos para a população local, principalmente em se tratando de crianças. Este fator indica a importância de monitorar tal espécie, buscando informações de crescimento populacional e área de vida.

E por fim, sugere-se a implementação do **Programa de monitoramento das espécies de tartarugas ameaçadas de extinção**. Pode-se observar que diversas espécies de tartarugas marinhas utilizam a região do empreendimento para alimentação, descanso e reprodução. Esta consiste em uma importante área de desenvolvimento de juvenis e sub-adulto, com destaque para indivíduos de *Chelonia mydas*. No local, estes animais são frequentes vítimas de encalhes devido a interação com a pesca local e lixo marinho. Recomenda-se periodicidade mínima de monitoramento trimestral, abrangendo a sazonalidade local (estação seca e chuvosa), devendo ser iniciado antes da data programada para a instalação do empreendimento (monitoramento prévio), durante a instalação do empreendimento, e no mínimo após dois anos do início da operação do empreendimento, conforme Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007). Também se recomenda para este grupo o apoio para instituições locais de proteção as tartarugas marinhas, como a Associação Guajiru, onde sugere-se o monitoramento diário durante a temporada reprodutivas nas áreas de influência do empreendimento.

## 2.5 ENTOMOFAUNA

### 2.5.1 Apresentação

Este documento apresenta os resultados compilados da primeira (estação chuvosa) e segunda campanha (estação seca) de amostragem em campo para composição do diagnóstico de entomofauna do EIA/RIMA para emissão da Licença Prévia para construção do Terminal Portuário Tabulog. O diagnóstico contempla os grupos das borboletas frugívoras da família Nymphalidae, e de mosquitos vetores de doenças pertencentes às famílias Culicidae e Psychodidae.

### 2.5.2 Introdução

A ordem Lepidoptera é uma das mais diversas da classe Insecta, apresentando cerca de 160 mil espécies descritas no mundo, dentre essas, 26 mil ocorrem no Brasil (FREITAS; ALMEIDA 2012). As lepidópteras são representadas por borboletas e mariposas, sendo as borboletas em sua maioria diurnas e as mariposas noturnas (FREITAS et al., 2011a). As borboletas podem ser divididas em dois grupos principais quando considerado seu hábito alimentar: frugívoras, que se alimentam principalmente de caldo de frutas fermentadas, ou nectarívoras, as quais se alimentam principalmente de néctar. As borboletas frugívoras fazem parte da família Nymphalidae e representam o grupo de lepidópteras mais utilizado no monitoramento ambiental e em avaliações de impactos ambientais, devido à especialização no uso de recursos e fidelidade de micro habitats (FREITAS et al. 2003). Estudos mostraram que a integridade florestal exerce forte influência na conservação de borboletas Nymphalidae e para o endemismo de espécies (VEDDELER et al. 2005).

A família Nymphalidae vem sendo frequentemente utilizada para avaliar perturbações ambientais em comparações globais (DeVRIES; WALLA 2001). Essa família inclui espécies comuns que são facilmente reconhecidas e que podem ser capturadas através de armadilhas com iscas, já que a maioria das espécies é atraída por caldo de frutas fermentadas (SILVA et al. 2020).

A ordem Díptera constitui um dos grupos mais ricos em espécies, compreendendo de 10 a 15% de toda a biodiversidade mundial (YEATES et al. 2007). As informações ecológicas e taxonômicas deste grupo são principalmente produzidas por investigações realizadas em espécies vetoras, e mais impactantes na economia e na saúde (LEWINSOHN et al. 2005). A família Culicidae constitui uma grande representante deste grupo, sendo composta por 3.550 espécies, agrupadas em duas subfamílias e 112 gêneros (HARBACH, 2017). Além de nematoides causadores da filariose, as arboviroses (doenças causadas por vírus, “Arthropod-borne virus”) tais como a dengue, zika, chikungunya e febre amarela são impactantes e transmitidas por culicídeos, principalmente espécies pertencentes a subfamília Culicinae. Já o protozoário da malária é transmitido por espécies pertencentes à subfamília Anophelinae.

Algumas espécies da subfamília Phlebotominae (família: Psychodidae) também participam como vetores na transmissão de patógenos ao homem e a outros animais (MARTINS et al. 1978; FORATTINI, 1973). Mais de 927 espécies ou subespécies de flebotomíneos foram descritas em todo o mundo, sendo que aproximadamente 500 ocorrem no continente americano. Cerca de 100 espécies são sugeridas como vetores de *Leishmania* sp. (LAINSON; RANGEL, 2005), protozoário flagelado da família Trypanosomatidae, responsável por uma das mais importantes endemias mundiais (BRASIL, 2003).

O estudo desse grupo tem, portanto, importância para a saúde pública devido às inúmeras microfilárias, protozoários e arboviroses veiculadas por meio do hábito alimentar hematófago dos indivíduos fêmeas, mas todos os mosquitos se alimentam de plantas e nem todos se alimentam de sangue, espécies pertencentes a subfamília Toxorhynchitinae são um grupo exemplo, cujos representantes se alimentam estritamente de açúcares em plantas (FORATTINI, 2002; CARDOSO et al. 2011). Sabe-se que 600 espécies de culicídeos já foram atribuídas a transmissão de algum patógeno (FORATTINI, 2002; HARBACH, 2017). No Brasil, podemos destacar como principais vetores de doenças representantes dos gêneros *Anopheles*, *Aedes*, *Haemagogus* e *Culex* (FORATTINI, 2002) associados às enfermidades malária, febre amarela, dengue, zika e chikungunya, de grande relevância

para a saúde pública devido ao elevado número de casos nos grandes centros urbanos e dificuldade de controle das populações de mosquitos (BRASIL, 2018b).

De acordo com o último Boletim Epidemiológico do estado da Paraíba (PARAÍBA, 2021) que trata da situação das Arboviroses, no ano de 2021 foram registrados 11.709 casos prováveis de Dengue, e 7.937 de Chikungunya. Para a doença aguda pelo vírus Zika foram notificados 1.236 casos prováveis. O Boletim aponta um número bastante elevado de casos suspeitos de Dengue, quando comparados ao Boletim Epidemiológico anterior. O boletim ainda destaca que muitos casos suspeitos de dengue podem estar camuflados com a semelhança clínica da COVID-19, e como consequência disto, não estão sendo notificados no sistema de informação Sinan Online de forma oportuna. O município de Pitimbu está entre os 71 municípios com casos suspeitos/confirmados de arboviroses com incidência a partir de 200 casos. Como medida de controle, foram realizadas intervenção do UBV Acoplado a veículo (carro fumacê) no período de 16 a 20/08 no município, além de outras atividades de vigilância ambiental (PARAÍBA, 2021).

A dinâmica de transmissão dessas doenças pelos insetos vetores pode ser afetada por diversos fatores. Entre eles, mudanças ambientais relacionadas à perda de *habitat*, sejam por fenômenos naturais ou antrópicos, favorecem a proliferação e aproximação de diversas destas espécies que veiculam doenças ao ser humano (QUEIROZ et al. 2012). Essas mudanças ecossistêmicas elevam a exposição aos fatores de riscos, podendo resultar em elevação na densidade de diversas espécies de vetores (PAULA; GOMES, 2007). Assim, doenças como dengue, chikungunya, zika, e seus mosquitos transmissores (espécies antropofílicas), podem se destacar devido a tais alterações.

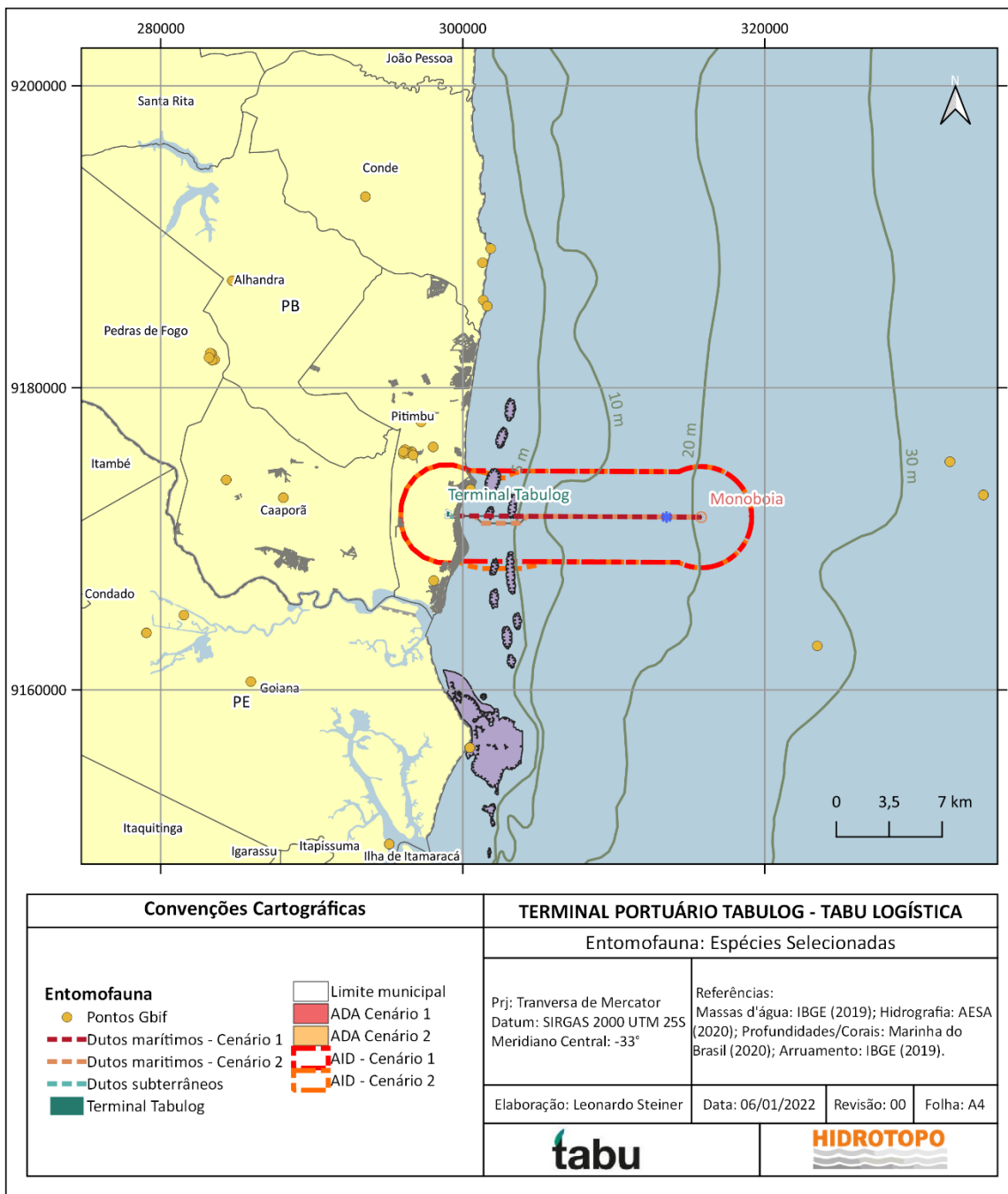
### 2.5.3 Metodologia

#### 2.5.3.1 Levantamento de dados secundários

Para verificar-se a composição de espécies de insetos registradas no local, gerou-se uma lista de espécies a partir do banco de dados do *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), utilizando-se como busca a Classe Insecta. Os registros que ocorreram dentro dos limites de um buffer de 20 km em relação a AID do empreendimento foram selecionados

(Figura 106). Os pontos que ocorreram fora dos limites do buffer foram desconsiderados na elaboração deste relatório.

**Figura 106.** Registros de espécies do GBIF selecionados (círculos).



### 2.5.3.2 Levantamento de dados primários

#### 2.5.3.2.1 Pontos de amostragem

O trabalho foi desenvolvido nas áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog, localizado no município de Pitimbu, estado da Paraíba. Os pontos de amostragem foram distribuídos em diferentes ambientes florestais (Figura 107) localizados na Área de Estudo Local do Meio Biótico do Projeto e descritos na Tabela 29.

**Figura 107.** Visão parcial de um pequeno fragmento florestal localizado a 250m do mar (T2) (esq.) e instalação de armadilha CDC e VSR no transecto 2 (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.  
Coordenadas: -7,490889 -34,819642.



**Tabela 29.** Pontos de amostragem dos levantamentos de mosquitos vetores e borboletas frugívoras (Entomofauna) do Projeto.

Parcelas	Ponto	Coordenadas Geográficas (Graus decimais)			Descrição
		Latitude	Longitude	Altitude	
T1	A1	-7,491384	-34,816525	11,75	Transecto localizado a 250 metros do mar, em um pequeno fragmento florestal alterado devido à proximidade com casas do bairro, se encontra abaixo de uma falésia. O ambiente é alagado devido ao afloramento do lençol, assim a água doce fica acumulada formando um brejo.
	A2	-7,491684	-34,816614	11,12	
	A3	-7,492147	-34,816616	11,47	
	A4	-7,492621	-34,816574	10,71	
T2	A1	-7,490891	-34,820031	66,69	Transecto localizado em um fragmento florestal com árvores baixas, mas com conexão entre as copas formando o dossel a cerca de 4 metros do solo. O sub-bosque é sombreado contendo arbustos, pequenas palmeiras e serrapilheira no solo.
	A2	-7,490889	-34,819642	64,12	
	A3	-7,490930	-34,819148	59,09	
	A4	-7,490946	-34,818788	54,74	
T3	A1	-7,486332	-34,821739	64,42	Transecto localizado na monocultura de cana de açúcar com cerca de dois metros de altura.
	A2	-7,485874	-34,821898	63,44	
	A3	-7,485400	-34,822035	62,17	
	A4	-7,484865	-34,822193	58,97	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.5.3.2.2 Procedimentos metodológicos

Para amostragem da entomofauna foram utilizadas três unidades amostrais, estabelecidas em transectos (aqui nomeados como T1, T2 e T3) contendo quatro armadilhas distantes 50 m entre si (A1, A2, A3 e A4), totalizando 12 pontos de coleta. Em cada ponto foi alocada uma armadilha atrativa com isca de banana fermentada do tipo van Someren-Rydon para captura de borboletas foi instalada (Figura 108). As armadilhas ficaram expostas durante quatro dias, sendo monitoradas diariamente para amostras das borboletas e reposição da isca. O esforço amostral foi de 1152 horas (24 horas x 12 armadilhas) para cada campanha, totalizando 2.304. Os indivíduos amostrados foram armazenados em envelopes, etiquetados e levados ao laboratório para identificação até o menor nível taxonômico possível com o auxílio de guias de identificação.

**Figura 108.** Armadilha atrativa do tipo van Someren-Rydon com isca de banana fermentada para captura de borboletas frugívoras (esq.) e armadilha luminosa do tipo CDC instalada em campo para captura de insetos vetores da família Culicidae e Psychodidae (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.  
Coordenadas: -7,490889 -34,819642 (esq) / -7,491384 -34,816525 (dir).

Para amostragem dos mosquitos vetores foram instaladas quatro armadilhas tipo CDC (Figura 108) uma em cada ponto do transecto, que permaneceram em funcionamento por duas noites (12 horas/noite). O esforço amostral foi de 288 horas (24 horas x 12 armadilhas) para cada campanha, totalizando 576 ao término do projeto. Os adultos da família Culicidae coletados foram triados e montados em alfinetes entomológicos e levados a laboratório para identificação até o menor nível taxonômico possível (Figura 109).

**Figura 109.** Armazenamento dos espécimes coletados com informações sobre transectos, armadilhas e data (esq.) coletadas na segunda campanha e triagem de mosquitos (*Coquillettidia shannoni*) coletados na primeira campanha (dir.).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.5.3.2.3 Análise de dados

Para a análise da diversidade, foi considerado o conjunto de espécies por transecto (T1, T2 e T3) e para a estimativa da curva de acumulação de espécies foram consideradas as amostras com a armadilha do tipo CDC e van Someren-Rydon ponto amostral (12 no total). A curva de acumulação de espécies foi estimada pelo método *Jackknife*, que fornece o valor de riqueza de espécies, e uma estimativa do intervalo de confiança, permitindo uma comparação entre a riqueza observada e a estimada, sendo este escolhido devido a sua eficiência mesmo diante de pequenas amostras (WALTHER & MORAND, 1998). A riqueza, abundância de espécie e o índice de equitabilidade de Pielou, foram calculados para descrever a diversidade encontrada em cada Transecto. Para o cálculo de equitabilidade foi utilizado a seguinte fórmula:

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

J= Índice de equitabilidade de Pielou

H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener

ln= Logaritmo neperiano ou logaritmo natural

S = Número total de espécies

A riqueza diz respeito ao número de espécies e a abundância ao número de indivíduos por espécie. O índice de Shannon estabelece uma proporção entre o número de indivíduos de cada espécie no conjunto total amostrado, assim considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988), sendo apropriado para a metodologia utilizada no presente trabalho, uma vez que a capacidade de detecção dos indivíduos varia entre as espécies. O índice de Shannon-Weaver foi calculado em cada transecto utilizando o pacote "vegan" no programa R (R Core Team 2021).

A lista IUCN foi consultada utilizando o pacote "taxize" no programa R (R Core Team 2021) para verificar espécies ameaçadas no conjunto amostral primário e secundário. Espécies

de importância econômica foram consultadas na lista de referência sobre o Comércio Internacional das Espécies Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, [cites.org](http://cites.org)).

## 2.5.4 Resultados e discussão

### 2.5.4.1 Dados secundários

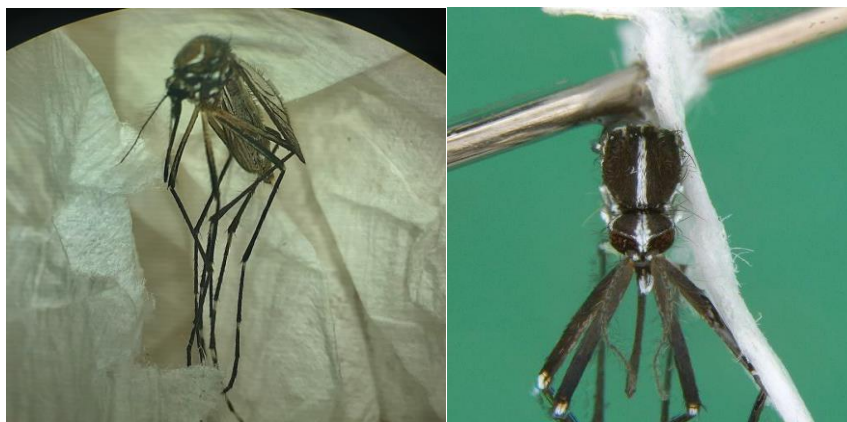
Foram identificadas, na AID, 22 espécies pertencentes a sete ordens registradas no banco de dados, conforme apresenta a Tabela 30. Lepidoptera com nove espécies teve a maior riqueza entre as ordens, e a ordem Diptera foi representada por três espécies que estão associadas à transmissão de arbovírus (*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*) e de leishmânias (*Viannamyia furcata*) (Tabela 30, Figura 110).

**Tabela 30.** Lista de espécies registradas no banco de dados GBIF no buffer de 20 km a partir da área da AID do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	IUCN
Coleoptera	Dynastidae	<i>Coelosis bicornis</i>	
	Scarabaeidae	<i>Canthon terciae</i>	
Diptera	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i>	
	Psychodidae	<i>Viannamyia furcata</i>	
Hemiptera	Coreidae	<i>Hypselonotus fulvus</i>	
		<i>Leptoglossus gonagra</i>	
Isopoda	Bopyridae	<i>Capitetragonia alpei</i>	
		<i>Leidyia distorta</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Trichura cerberus</i>	
		<i>Utetheisa ornatrix</i>	
	Hesperiidae	<i>Quadrus cerialis</i>	
		<i>Xenophanes tryxus</i>	
	Nymphalidae	<i>Quadrus cerialis</i>	
		<i>Xenophanes tryxus</i>	
		<i>Hamadryas amphinome</i>	
		<i>Hamadryas feronia</i>	
Pieridae	<i>Ascia monuste</i>		
Odonata	Libellulidae	<i>Anatya januarina</i>	LC
		<i>Diastatops obscura</i>	LC
Orthoptera	Romaleidae	<i>Chromacris speciosa</i>	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 110.** *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, espécies vetores de doenças presentes na área de influência do empreendimento. Dados confirmados através de estudos realizados na região.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A ordem Lepidoptera apresentou maior riqueza (nove espécies) entre as sete ordens identificadas. Entre as nove espécies encontradas no levantamento secundário, duas (*Hamadryas amphinome* e *Hamadryas feronia*) são comuns com os dados primários do presente estudo. As borboletas do gênero *Hamadryas* são conhecidas como estaladeiras devido ao fato de emitirem um som característico quando batem as asas (JENKINS, 1983; MURILLO-HILLER, 2011). Essas borboletas também são conhecidas pela forma peculiar de pouso, pousam em troncos de asas abertas e de cabeça para baixo, se misturando aos líquens, esse hábito as torna eficientes mimetizadoras (RODRÍGUEZ-ORTEGA, et. al., 2013). E em relação aos hábitos de forrageamento, as *Hamadryas* buscam alimentos e parceiros sexuais durante dias preferencialmente ensolarados (VÁSQUEZ-BARDALES, 2021; MARINI-FILHO, 1996).

O *Aedes aegypti* é o principal vetor dos vírus chikungunya, zika e febre amarela urbana no Brasil (BRASIL, 2009b) e vetor mundial do vírus da dengue (WHO, 2021). É um mosquito originário do Egito, na África e vem se espalhando para o novo mundo desde o século 16, via transporte marítimo de africanos escravizados para comercialização nas Américas (CHRISTOPHERS, 1960). Esta espécie tem como sítios de oviposição pequenos reservatórios artificiais onde podem acumular água (FORATTINI, 2002). Devido ao seu comportamento de oviposição em saltos (CHRISTOPHERS, 1960; REITER, 2007), as larvas de *A. aegypti* são encontradas distribuídas em baixa densidade, por vários recipientes (REITER et al., 1995; COLTON et al., 2003).

Entre os Odonatas, três espécies com ocorrência estão em categoria Least concern LC “pouca ameaça”, isso significa que o local possui insetos ameaçados, mas o risco de ele deixar de existir é baixo.

#### 2.5.4.2 Dados primários

Foram amostradas 21 espécies e 134 indivíduos. Do total sete espécies e 48 indivíduos são mosquitos da família Culicidae, e 14 espécies e 86 indivíduos são borboletas da família Nymphalidae (Tabela 31). Entre os mosquitos *Culex sp1* foi a espécie mais abundante e *Coquillettidia shannoni* a única espécie que ocorreu nas duas campanhas. *Taygetis laches* e *Opsiphanes invirae*, foram as borboletas mais abundantes e ocorrem na maioria dos pontos e em todos os transectos (Tabela 31).

**Tabela 31.** Mosquitos vetores (Culicidae) e borboletas frugívoras (Nymphalidae) amostrados para diagnóstico de entomofauna do EIA/RIMA para construção do Terminal Portuário Tabulog.

Família	Subfamília	Espécie	Camp.1	Camp.2	Ponto Amostragem
Culicidae	Culicinae	<i>Aedes scapularis</i>	0	3	T1_A1, T1_A3
		<i>Coquillettidia juxtamansonia</i>	0	1	T2_A1
		<i>Coquillettidia shannoni</i>	4	3	T2_A3, T3_A2
		<i>Coquillettidia sp1</i>	6	0	T1_A2
		<i>Culex sp1</i>	24	0	T1_A2, T1_A3, T3_A1
		<i>Culex sp2</i>	6	0	T1_A3, T3_A2
		<i>Culex sp3</i>	0	1	T2_A1
Nymphalidae	Biblidinae	<i>Hamadryas amphinome</i>	1	0	T1_A3
		<i>Hamadryas feronia</i>	6	2	T2_A2, T2_A4, T3_A1, T3_A2
		<i>Historis odius</i>	2	0	T1_A4, T3_A2
	Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon</i>	0	1	T2_A4
	Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i>	1	1	T1_A2, T2_A4
	Satyrinae	<i>Caligo arisbe</i>	4	4	T1_A1, T1_A2, T2_A1, T2_A2, T2_A4
		<i>Caligo illioneus</i>	4	3	T1_A1, T1_A3, T2_A3, T2_A4, T3_A4
		<i>Hermeuptychia sp1</i>	6	4	T1_A1, T1_A2, T1_A3, T1_A4
		<i>Magneuptychia sp</i>	3	0	T1_A2, T1_A3, T3_A2
		<i>Opsiphanes invirae</i>	10	2	T1_A1, T1_A2, T1_A4, T2_A1, T2_A2, T2_A3, T2_A4, T3_A2

Família	Subfamília	Espécie	Camp.1	Camp.2	Ponto Amostragem
		<i>Pharneuptychia sp</i>	8	0	T2_A2, T2_A3, T2_A4
		<i>Taygetis laches</i>	15	1	T1_A1, T1_A2, T1_A3, T2_A1, T2_A2, T2_A3, T3_A1, T3_A2, T3_A3, T3_A4
		<i>Yphthimoides affinis</i>	4	2	T1_A3, T1_A4
		<i>Yphthimoides sp</i>	2	0	T1_A4, T2_A4

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O maior número de espécies foi encontrado no transecto 1 (T1, 15 espécies), seguido do T2 e T3, 12 e nove espécies respectivamente. Na mesma ordem foi o valor de abundância, onde T1 apresentou 76 indivíduos, T2 39 e T3 19. T1 teve a maior diversidade calculada pelo índice de Shannon (2.42), enquanto T3 teve o menor (1.87). O T3 exibiu a menor equitabilidade entre as comunidades amostradas (0.62), e T1 a maior (0.79; Tabela 32).

**Tabela 32.** Riqueza, abundância e os índices de Shannon e equitabilidade (Evenness) de cada transecto para a primeira campanha.

Característica	T1	T2	T3
Riqueza de espécies	15	12	9
Número de indivíduos	76	39	19
Índice de Shannon	2.4202018	2.3354425	1.8746407
Equitabilidade	0.7949364	0.7670965	0.6157421

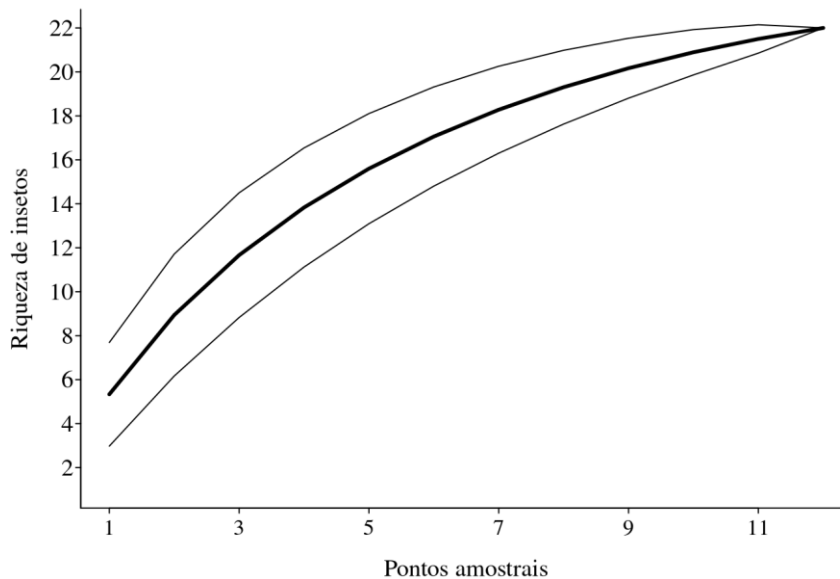
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.5.4.2.1 Suficiência amostral

A suficiência amostral supera 70% do estimado pela técnica de reamostragem Jackknife 1 tanto para o estimado sobre o total de espécies (25.6) quanto para Nymphalidae atingindo 88% das 15.83 espécies estimadas, quanto para Culicidae que atingiu 73% das 9,57 espécies pela técnica (Tabela 32). Entretanto, a curva de acúmulo de espécies para os dois grupos não atingiu a assíntota (Figura 111).



**Figura 111.** Curva de acumulação de espécies para as duas campanhas realizadas na área do empreendimento do Terminal Portuário Tabulog.

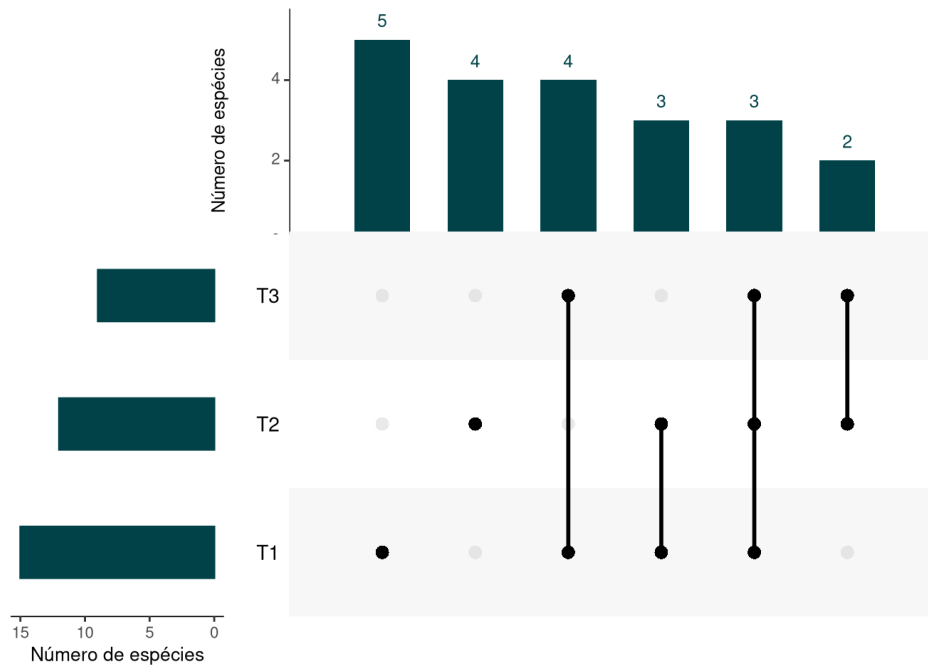


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.5.4.2.2 Riqueza

O transecto 1 acumula maior riqueza de espécies exclusivas, duas espécies de mosquitos *Aedes scapularis*, *Coquillettidia* sp1, e três espécies de borboletas *Hamadryas amphinome*, *Hermeuptychia* sp1 e *Ypthimoides affinis* foram amostradas apenas no primeiro transecto (Figura 112). O Transecto 2 acumula quatro espécies exclusivas, dois mosquitos; *Coquillettidia juxtamansonia*, *Culex* sp3 e duas borboletas *Archaeoprepona demophon* e *Pharneuptychia* sp1 (Figura 112). Nenhuma espécie foi exclusivamente amostrada no transecto 3 e três espécies de borboletas; *Caligo illioneus*, *Opsiphanes invirae*, *Taygetis laches* ocorreram nos três transectos (Figura 112).

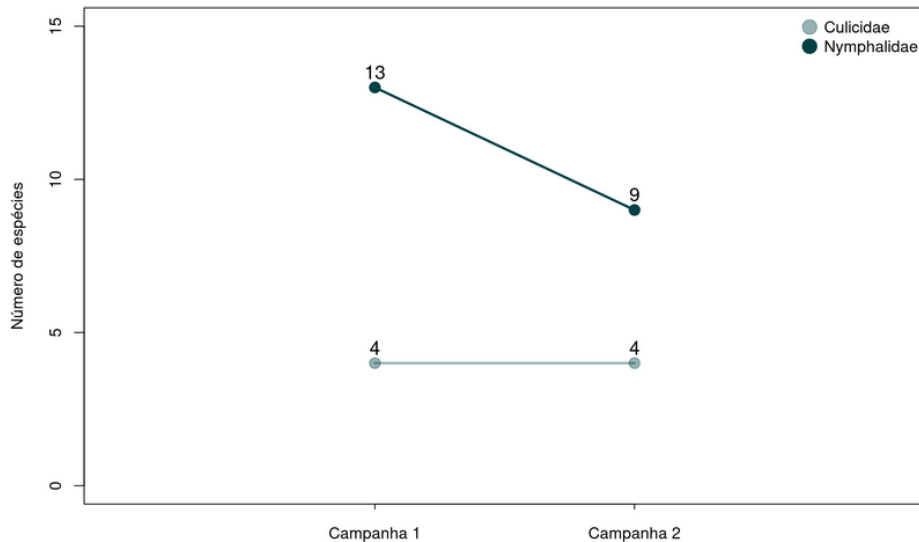
**Figura 112.** Interseções entre os transectos da Área de Estudo Local do Projeto. As barras horizontais representam a riqueza amostrada em cada transecto e as barras verticais representam a riqueza de espécies ordenadas de forma decrescente por estrutura de interseção.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

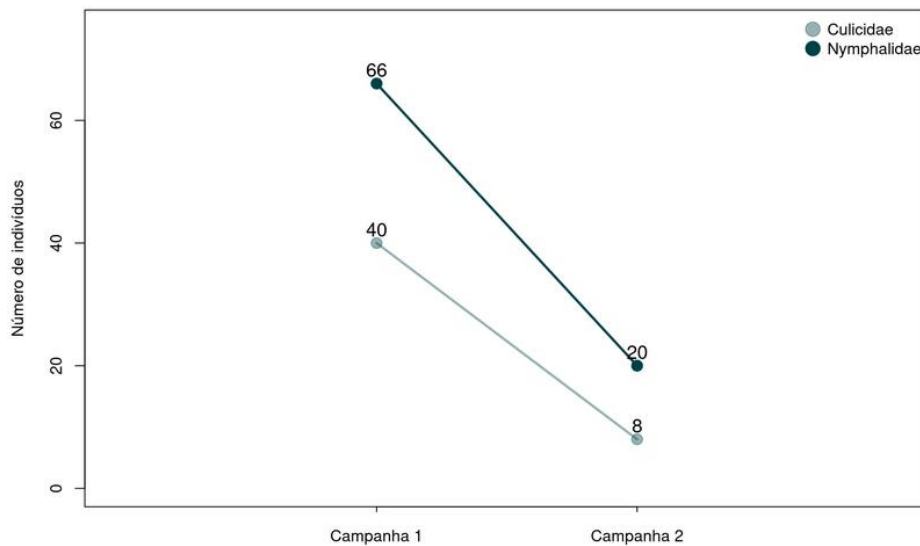
A riqueza de borboletas foi maior na estação chuvosa (Figura 113). O grupo de Culicidae teve quatro espécies tanto na primeira quanto na segunda campanha (Figura 113). No entanto, a abundância de insetos é maior na estação chuvosa para os dois grupos (Figura 114). A diversidade aumentou em apenas quatro espécies da campanha 1 para a campanha 2, a maioria das espécies foram amostradas nas duas campanhas (9) ou na campanha chuvosa (8 espécies) (Figura 115).

**Figura 113.** Riqueza de espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae) e mosquitos vetores (Culicidae) comparados entre as duas campanhas realizadas na área do empreendimento do Terminal Portuário Tabulog.



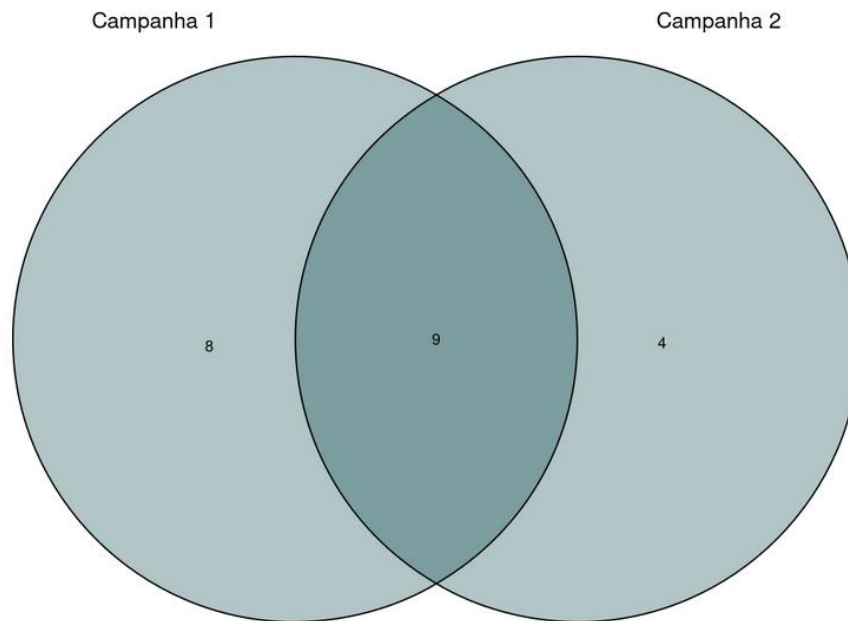
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 114.** Abundância de espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae) e mosquitos vetores (Culicidae) comparados entre as duas campanhas realizadas na área do empreendimento do Terminal Portuário Tabulog.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 115.** Diagrama de Venn demonstrando o comparativo na composição de espécies de borboletas frugívoras (Nymphalidae) e mosquitos vetores (Culicidae) entre duas campanhas.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.5.4.2.3 Espécies raras, endêmicas e ameaçadas

As espécies da família Nymphalidae *Archaeoprepona demophon* e *Hamadryas amphinome* que ocorreram apenas uma vez, sendo consideradas raras (*singletons*). Entre os representantes da família Culicidae, as espécies consideradas raras foram *Coquillettidia juxtamansonia* e *Culex* sp3. As espécies *Colabura dirce*, *Historis odius*, *Opsiphanes invirae* e *Ypthimoides* sp. foram encontradas duas vezes durante toda a amostragem, sendo consideradas *doubletons* e raras também.

Nenhuma espécie de borboleta frugívora (Nymphalidae) e mosquitos vetores (Culicidae) coletados no presente estudo se encontram em categoria de ameaça de extinção global, nacional ou local. Como também não foram encontradas espécies de uso comercial na lista de espécies CITES. Todavia, os mosquitos pertencentes ao gênero *Culex* morfoespeciados como *Culex* sp1, sp2 e sp3 são potencialmente espécies não descritas, e, mosquitos do gênero *Coquillettidia* são indicadores de ambientes com melhor qualidade ambiental devido a dependência da interação com plantas aquáticas durante parte do seu ciclo de

vida larval, e no ciclo de vida adulto, possui dependência de plantas para abrigo e para obter recursos.

#### 2.5.5 Conclusões

A entomofauna (borboletas e mosquitos) é pouco conhecida na região do empreendimento, e isso aumenta a relevância do conteúdo deste estudo sobre borboletas e vetores na região. Os locais com floresta em “brejos” abaixo de encostas com vegetação no topo se misturam com a vegetação de restinga na paisagem costeira de extrema importância para a diversidade da Mata Atlântica. Os brejos, por exemplo, são habitat para espécies de borboletas ameaçadas (CARNEIRO et al., 2008) e devem abrigar as espécies de odonatas ameaçadas encontradas no banco de dados secundários.

Os resultados demonstram menor diversidade ao longo do gradiente do ambiente alterado urbano para o agrícola, estabelecido entre pontos dos transectos de T1 a T3. A característica florestal em área alagada com água doce próximo do Transecto 1 provavelmente favorece o maior número de espécies dependentes de melhor qualidade ambiental, enquanto o transecto 3 localizado no plantio, seleciona um menor conjunto de espécies consideradas neste caso, resistentes ao manejo do plantio que inclui o corte regular, e pulverização de produtos químicos.

Mosquitos pertencentes ao gênero *Coquillettidia* ocorrem prioritariamente no transecto 1, devido à associação de suas larvas ao aerênquima de plantas aquáticas, que foram vistas neste local alagado. A espécie de borboleta mais abundante foi *Taygetis laches*, esta espécie é amplamente distribuída e o recurso principal das lagartas desta espécie são plantas da família Poaceae, como cana-de-açúcar, o que pode explicar parcialmente este resultado.

Além disso, apresenta o registro de vetores da dengue, da zica, chikungunya e leishmaniose que são as doenças mais comuns nos registros do Brasil. A ‘Febre do Mayaro’ que é uma arbovirose registrada fora da sua área endêmica (região norte) no país é transmitida por mosquitos do gênero *Culex*, comum neste estudo. Outras arboviroses

circulam através de mosquitos aqui amostrados como *Coquillettidia* e *Aedes* e não são identificadas devido à ausência de exames clínicos (GOULD et al. 2017; ZUCHI et al. 2014).

Vários patógenos podem ser transmitidos pelo mesmo mosquito, os gêneros, *Culex* e *Aedes* amostrados transitam patógenos dos ambientes silvestres para urbanos como ocorreu em 2013 no surto de chikungunya no Brasil (ESPINAL, 2017). *Aedes albopictus* por exemplo, ocorre em mais de 100 países e possui um arsenal de mais de 20 possíveis patógenos transmitidos por sua picada (WRBU, 2020). O manejo adequado diminui o risco socioambiental relacionado a transmissão de arboviroses e leishmaniose da área silvestre para áreas urbanas. Não está claro neste estudo se as pequenas áreas amostradas são capazes de sustentar a população desses insetos, a diversidade encontrada principalmente de mosquitos está abaixo do esperado para o bioma. No entanto, A presença de vetores e da espécie de Odonata ameaçada no local de estudo considerado de importância biológica extremamente alta (BRASIL, 2018) sugere a implementação de programas de monitoramento da entomofauna que, considere o status populacional dos insetos sobre a conectividade funcional do habitat, a ação do manejo agrícola no local e técnicas diurnas e de amostragem ativa para Culicidae.

## 2.6 COMUNIDADES AQUÁTICAS

### 2.6.1 Introdução

O estudo das comunidades aquáticas é, essencialmente, focado em entender as relações dos organismos entre si e com o meio em que vivem. Em última instância, é também voltado a compreender como essas interações afetam nossa sociedade, para que as perspectivas futuras de ecologia de paisagem aliem a conservação das espécies e o desenvolvimento humano. Através desses dados, o planejamento e gestão do ambiente costeiro passam a ser integrativos e, por sua vez, a biologia marinha passa a ocupar papel relevante na tomada de decisões e em execuções / acompanhamentos de projetos.

Os processos energéticos são os principais regentes da manutenção das formas vivas, e a captura, armazenamento e transmissão da energia são pilares para a construção de comunidades e ecossistemas, determinando até onde eles se expandem. Assim, considerar que a vida teve sua origem no oceano, torna mais palpável a imensidão de potenciais ecológicos e de diversidade que esse compartimento sustenta (GARRISON, 2010).

Por abrigar organismos capazes de habitar tanto a coluna d'água quanto os fundos oceânicos, a plataforma continental é responsável por 18 a 24% da produção global dos oceanos, e concentra a maior parte dos recursos pesqueiros globais (DOMINGOS *et al.*, 2017). O litoral brasileiro, em especial, relevante nesse aspecto por sua ampla gama de ecossistemas costeiros, que favorecem a ocorrência de interações intra e interespecíficas (COUTINHO, 2002; LIMA *et al.*, 2014). Tais ambientes são modificados por fatores ambientais que influenciam na biota aquática, sendo eles: incidência luminosa, disponibilidade de nutrientes, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. A interação de todos esses fatores e suas respostas físicas, químicas e biológicas, são pilares para o estudo e compreensão dos sistemas marinhos.

Dentre a diversidade marinha que habita a plataforma continental e contribui com os ciclos energéticos, encontram-se dois importantes grupos: o plâncton e os invertebrados, ambos grupos sensíveis e responsivos às alterações ambientais.

O plâncton marinho tem representantes da maioria dos filos animais conhecidos, variando em tamanho, taxonomia, estratégias de sobrevivência e ciclos de vida. São organismos cuja capacidade de natação é reduzida, não sendo, portanto, capazes de vencer a força da correnteza. Nacionalmente, observa-se claro predomínio de trabalhos nas regiões Sudeste e Sul (AMARAL; JABLONSKI, 2005), sendo as demais regiões carentes de estudos, e em especial, a plataforma continental, um segmento ainda pouco estudado. Há indícios até mesmo de que a atividade metabólica dos grupos planctônicos possa exercer modificações nos estoques de carbono em estratos de oceano profundo, e com isso gerar mudanças de nível global nos padrões climáticos (DUCKLOW; STEINBERG, 2001). Em larga escala, os impactos provenientes da mudança climática também são responsáveis por alterações na dinâmica do plâncton, e da cadeia trófica a ele associada (VIANNA; SANQUETTA, 2012). Com tamanha relevância sendo ainda descoberta e interpretada pela ciência, esforços de ampliação e padronização da amostragem, tal qual levantamento de informações de espécies pouco conhecidas favorecem o entendimento do ambiente marinho como um todo (LOPES, 2007).

Já os invertebrados são um agrupamento não-natural, uma designação adotada por convenção e praticidade, que engloba cerca de 30 a 35 filos (MIGOTTO; MARQUES, 2003) em constante estudo. A vida bentônica é composta por organismos com graus distintos de capacidade de natação e fixação, que habitam tanto a superfície dos substratos quanto seu interior em diferentes profundidades. Estima-se que 98% das espécies marinhas vivem no substrato, seja diretamente ou em contato superficial (LEVINTON, 2013). Sabemos, porém, que os estudos ainda são deficientes em informações de ecologia e distribuição. Apenas 1 a 2% do total das espécies conhecidas mundialmente são registradas para a costa brasileira (AMARAL; JABLONSKI, 2005; AMARAL *et al.*, 2005), sendo a maior parte registrada para as regiões Sudeste e Sul. Acredita-se que essa porcentagem seja uma subestimação da realidade, pela diversidade de grande parte do território brasileiro sofrer com a baixa quantidade de amostragem e pesquisas de levantamento faunístico.

Nesse sentido, estudos no contexto de inventários de fauna, tanto fruto de pesquisas acadêmicas quanto diagnósticos ambientais como o documento aqui apresentado, se



tornam ferramentas fundamentais na expansão do conhecimento e consequente preservação dos ecossistemas e sua biodiversidade.

Componentes importantes e indicadores da dinâmica dos ambientes marinhos, incluídos no presente estudo estão os seguintes grupos bióticos:

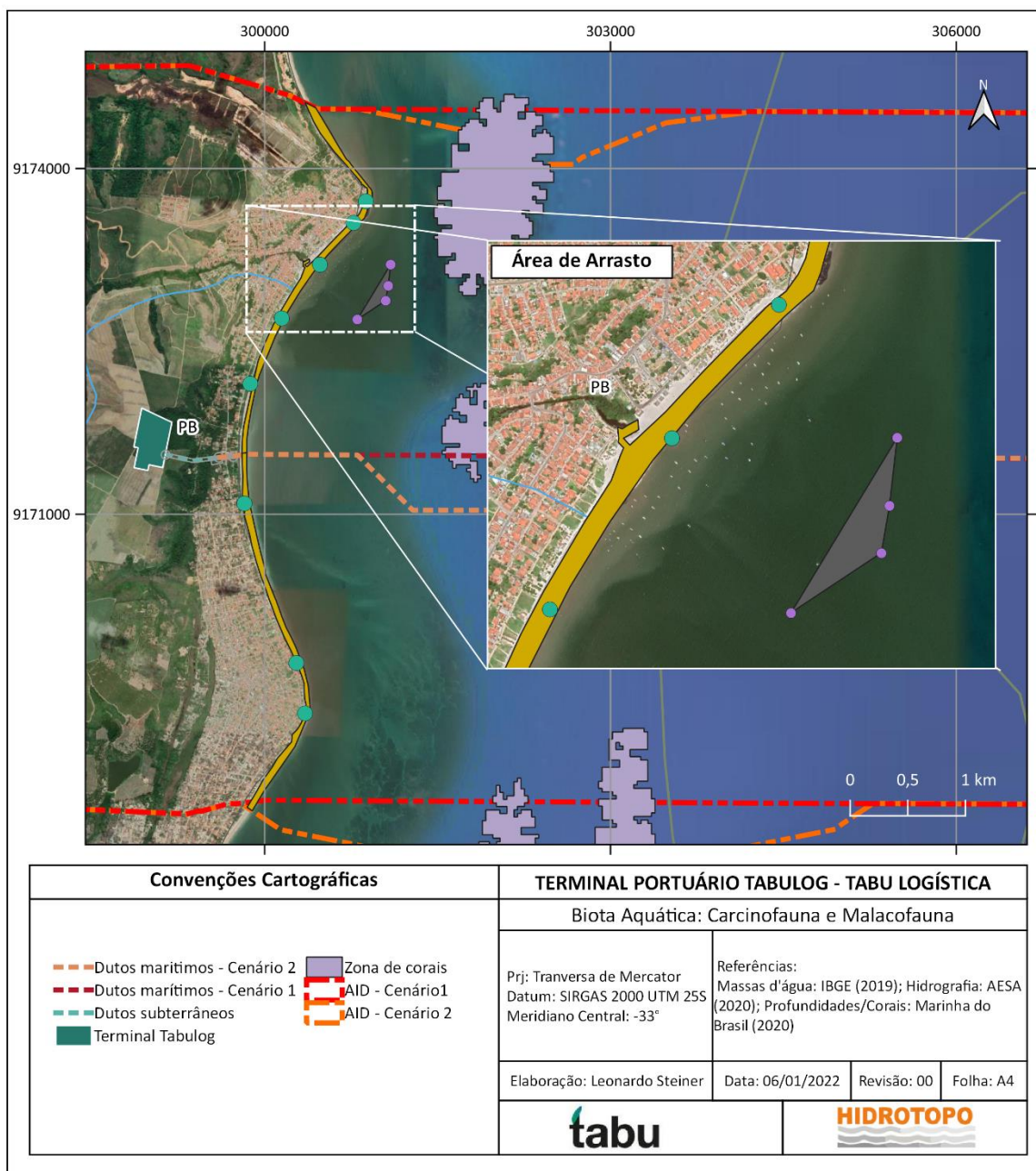
- Fitoplâncton: conjunto de organismos microscópicos fotossintetizantes (portanto capazes de sequestrar carbono do ambiente e produzir oxigênio) que são base da cadeia alimentar aquática. Majoritariamente composto por microalgas e dinoflagelados.
- Zooplâncton: constituído de organismos microscópicos que podem ter todo o seu ciclo de vida planctônico, como é o caso do holoplâncton, ou então passar apenas uma etapa de sua vida na coluna d'água, o que ocorre com o meroplâncton (constituído em grande parte por formas larvais).
- Zoobentos: abrange organismos macroscópicos de hábitos diversificados, adaptados a viver em substratos consolidados e inconsolidados de maneira a ocupar nichos em diferentes estratos desses substratos, onde movimentam parte da dinâmica de reciclagem de nutrientes e matéria orgânica.
- Carcinofauna e Malacofauna: também constituem o Zoobentos e se apresentam a parte no presente estudo por serem esses grupos de maior participação e relevância como fonte alimentar e de renda, com uma enorme diversidade de espécies.

Por mais que cerca de 895 km de costa brasileira se insira no bioma Caatinga, ainda são poucos os estudos de composição e dinâmica de comunidades costeiras no Nordeste brasileiro e, por isso, sua ecologia ainda permanece com muitas lacunas de conhecimento, em especial no que diz respeito aos invertebrados. Sendo um mosaico de diferentes formações e paisagens, o litoral nordestino é constituído de fundos irregulares e algas calcáreas capazes de abrigar uma rica biodiversidade (PRATES, 2012).

### 2.6.2 Metodologia

A coleta da primeira campanha (estação cheia) foi realizada dos dias 26/06/2021 à 01/07/2021, e a coleta da segunda campanha (estação seca) ocorreu durante os dias 28/09/2021 à 02/10/2021. Ambas as campanhas abrangeram as regiões definidas como ADA e AID do empreendimento em questão (Figura 116). Em todos os pontos referentes às coletas planctônicas, foram medidas as seguintes variáveis físicas e químicas: profundidade disco de Secchi, pH, OD, salinidade e temperatura.

**Figura 116.** Localização dos pontos amostrais. A) Amostragem litorânea de busca ativa para Malacofauna e Carcinofauna e rede de arrasto de fundo B) Detalhamento da área de arrasto de fundo.

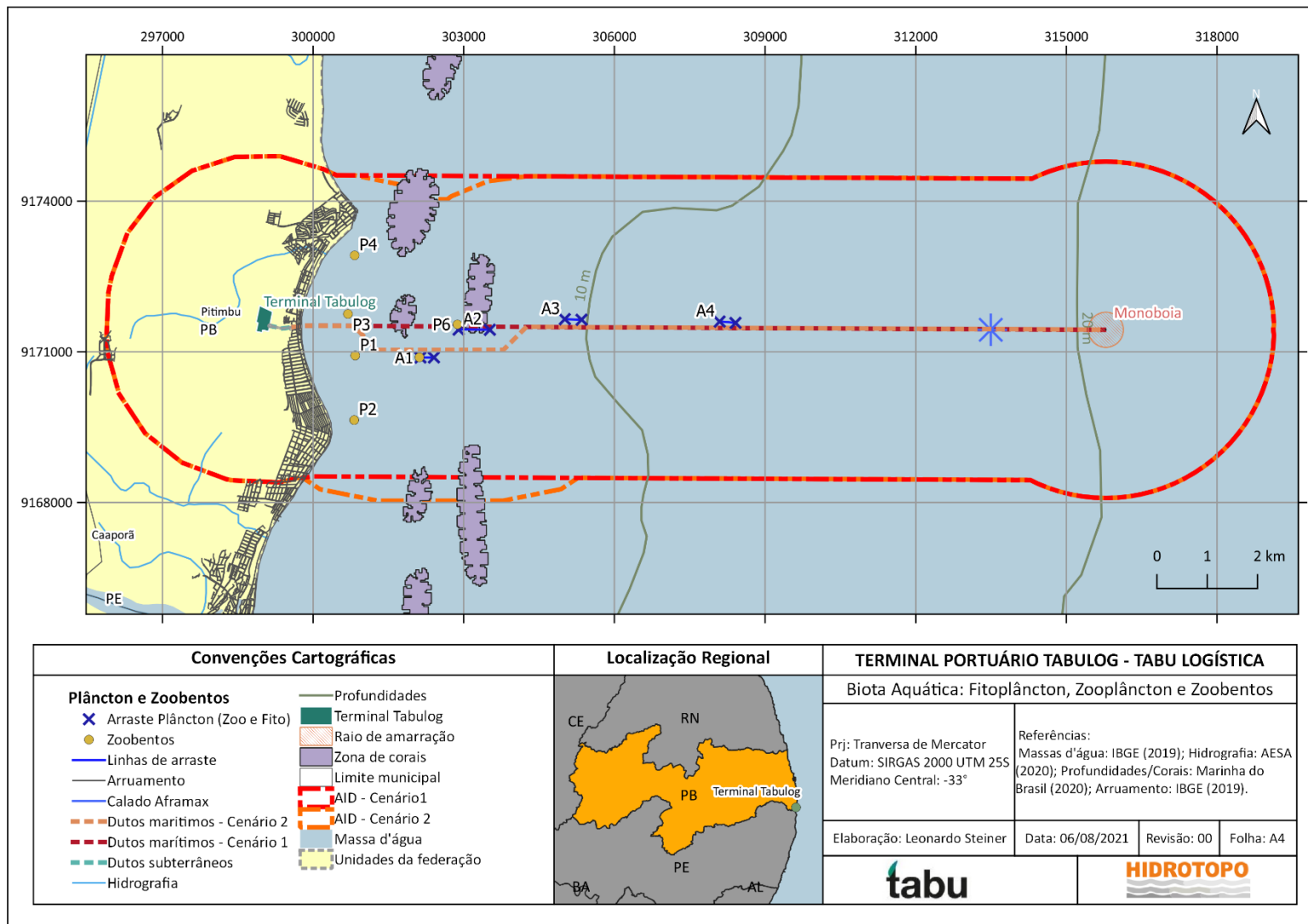


As coletas embarcadas foram realizadas no período da manhã (08:00 às 13:00 horas), buscando contemplar os momentos em que a maré estivesse baixa. Nas coletas litorâneas (faixa de areia na praia), as amostragens compreenderam o período diurno (08:00 às 13:00 horas) e o entardecer (14:00 às 16:00 horas), também buscando priorizar períodos de maré baixa que facilitassem a visualização dos organismos.

#### 2.6.2.1 Pontos de coleta

As amostragens foram realizadas ao longo da extensão da ADA, concentrando-se nos primeiros 10 km dos aproximadamente 16 km que compõem o empreendimento planejado em área marítima (Figura 117). Houve pontos fixos de coleta (aqui descritos como P1 a P6), posicionados verticalmente e horizontalmente à costa para a amostragem de Zoobentos. Já os pontos de arrasto (descritos como A1 a A4) se destinaram à amostragem dos grupos de Plâncton. Os pontos de amostragem (fixos, ou de início e fim de arrastos) foram sobrepostos para os grupos Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos, sendo esses grupos amostrados com a utilização de embarcação.

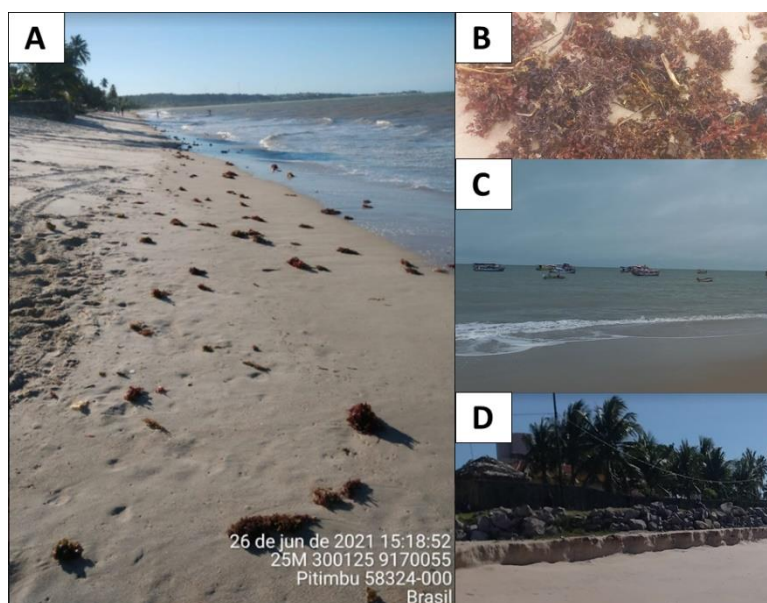
**Figura 117.** Pontos de coleta para Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos.



A porção final das áreas de influência (mais à mar aberto) apresentou substrato de fundo duro e consolidado (com pedras grandes e formações calcárias), o que inviabilizou a amostragem. Os pontos de dragagem e arrastos localizam-se, portanto na porção inicial, cobrindo os dois possíveis cenários de implantação dos dutos (devido à presença de recife de corais no trecho) e a porção mediana da ADA, até onde foram possíveis as coletas. As amostragens permitiram coletar dados qualitativos e quantitativos referentes à essas comunidades.

Para Carcinofauna e Malacofauna, foram realizados dois tipos de coletas: uma com a técnica de rede de arrasto, comum na pescaria local no percurso indicado pela Figura 116, e a segunda com buscas ativas na porção costeira, procurando abranger a maior diversidade de paisagens possível (Figura 118). Sempre que cabível e possível, os equipamentos foram utilizados em conjunto, para maior representatividade dos ambientes amostrados. As amostragens foram realizadas apenas em caráter qualitativo.

**Figura 118.** Diversidade de paisagens na região litoral de Pitimbu (ADA e AID). A) Faixa de areia em maré baixa. B) Detalhe de macroalgas presentes ao longo de toda a costa, trazidas pela força da maré em ressaca. C) Área de concentração das embarcações locais. D) Pedregulhos e áreas construídas à beira-mar.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Todos os pontos foram georreferenciados e marcados por GPS, e suas respectivas coordenadas constam na Tabela 33.

**Tabela 33.** Coordenadas Geográficas (UTM) dos pontos de coleta de Biota aquática.

Ponto de coleta	Zona	Coordenada Long. (E)	Coordenada Lat. (N)
Arrasto Carcinofauna/Malacofauna	25 M	301072	9172982
	25 M	301093	9173167
	25 M	300804	9172690
	25 M	301050	9172853
Ponto A1 - inicial	25 M	302138	9170885
Ponto A1 - final	25 M	302407	9170887
Ponto A2 - inicial	25 M	302897	9171442
Ponto A2 - final	25 M	303520	9171438
Ponto A3 - inicial	25 M	305014	9171650
Ponto A3 - final	25 M	305348	9171639
Ponto A4 - inicial	25 M	308097	9171601
Ponto A4 - final	25 M	308414	9171575
Ponto P1	25 M	300840	9170926
Ponto P2	25 M	300819	9169641
Ponto P3	25 M	300695	9171753
Ponto P4	25 M	300828	9172920
Ponto P5	25 M	302119	9170890
Ponto P6	25 M	302876	9171545

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.6.2.2 Amostragem em campo e procedimentos de identificação

Para cada grupo, foi empregada metodologia de amostragem pertinente, e baseada em bibliografia especializada (AMARAL *et al.*, 2018; CETESB, 2011; ICMBIO, 2016; INAG, 2009; LAVRADO, 2006; RÉ, 2005). Os nomes científicos e classificação biológica foram conferidos através das plataformas *World Register of Marine Species* (HORTON *et al.*, 2021) e *AlgaeBase* (GUIRY; GUIRY, 2021).

A seguir, são detalhados os métodos específicos de coleta e processamento para cada componente da Biota aquática.

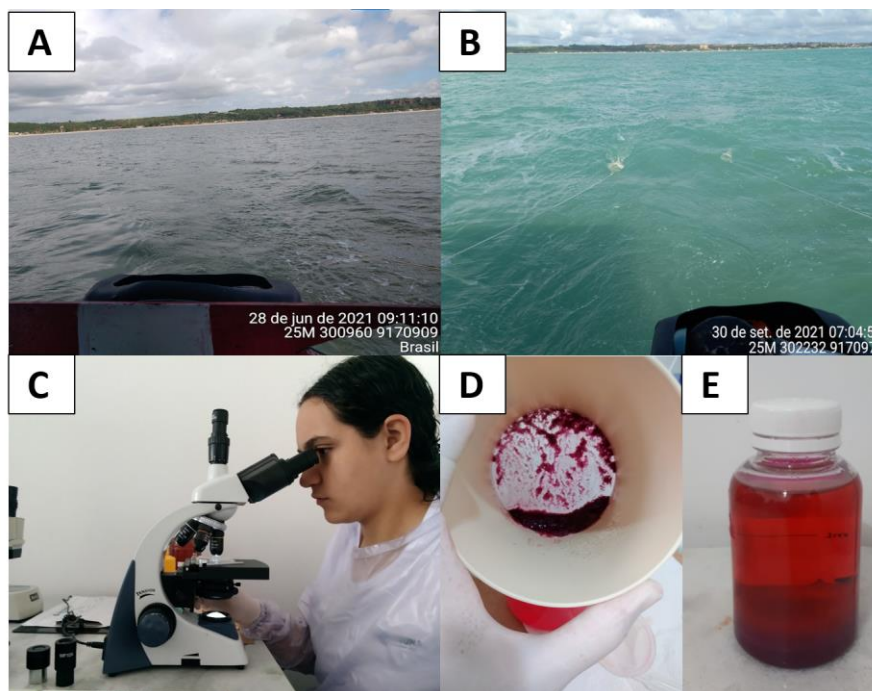
#### **2.6.2.2.1 Fitoplâncton e zooplâncton**

A amostragem quantitativa foi realizada pela coleta em garrafa Van Dorn, em amostra simples para cada ponto de coleta. A profundidade do lançamento da garrafa foi definida com base na zona fótica, previamente estimada com utilização do disco de Secchi. Já a amostragem qualitativa se deu através da utilização de rede planctônica (20 µm para fitoplâncton, 68 µm para zooplâncton), também em amostra simples. As redes foram arrastadas durante tempo padronizado de 10 minutos, em velocidade de 1 a 2 km/h. Acoplado à boca da rede, estava um fluxômetro, responsável pela medição da quantidade de litros filtrados. Todo o material retido durante o arrasto foi concentrado no copo coletor no fundo das redes e, posteriormente, armazenado e preservado em recipientes identificados.

A análise laboratorial consistiu na contagem e identificação dos organismos, observados em câmara de Sedgewick-Rafter em microscópio óptico com capacidade de aumento de até 1000x (Figura 119). A contagem considerada para suficiência amostral foi, para zooplâncton, de 100 organismos totais por subamostra para cada réplica, e, para fitoplâncton, de 100 organismos da mesma espécie (dominante) por subamostra. A identificação taxonômica se embasou em literatura especializada para cada grupo (TOMAS, 1997; HORNER, 2002; BJÖRNBERG, 1981; BOLTOVSKOY, 1999).



**Figura 119.** Etapas de coleta e identificação de plâncton. A) Redes planctônicas submersas para coleta de organismos. B) Redes planctônicas armadas para arrasto, visíveis na superfície do oceano C) Procedimento de análise (contagem e identificação) em microscópio óptico. D) Organismos retidos em copo de separação. E) Frasco com organismos zooplânctônicos após concentração. Nota-se no fundo do frasco a sedimentação dos organismos, corados em rosa de bengala.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos

#### 2.6.2.2 Zoobentos

Para os organismos bentônicos, foram consideradas as características de substrato, dividindo-se, portanto, em consolidado e inconsolidado. O primeiro tipo é aquele que possui superfícies sólidas (em geral formações rochosas ou coralinas) onde organismos incrustantes e resistentes à dessecação podem se fixar ou buscar abrigo. Durante os períodos de amostragem não houve habitats favoráveis a esse tipo de coleta, devido à ausência de afloramentos rochosos visíveis e acessíveis no litoral e suas proximidades, que pudessem atuar como substrato de sustentação para a fauna incrustante (como é o caso da pedra da Galé). A alta da maré devido à estação de cheia pode ter encobrido alguma dessas formações no oceano, e a maré em ressaca com fortes ventos fez com que as formações seguissem submersas também no período de seca, impossibilitando a amostragem nesses ambientes. Por sua vez, o substrato inconsolidado é aquele permeável, em que o sedimento é dominante, ou seja, o fundo do mar. Para esse tipo de substrato, a

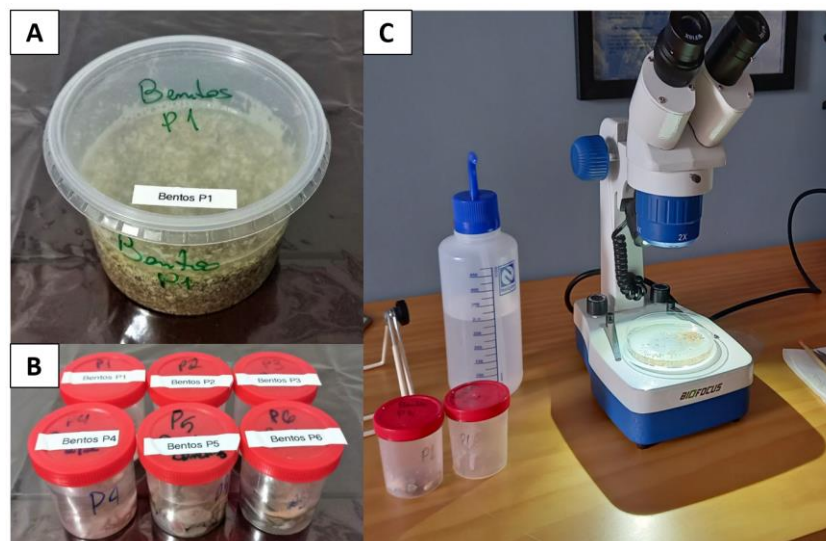
coleta foi realizada com draga/pegador de fundo de área amostral de 682 cm<sup>2</sup> e volume de 5,12 litros (Figura 120).

**Figura 120.** Etapas de coleta de Zoobentos. A) Draga tipo pegador pronta para lançamento. B) Retirada do sedimento retido na draga após lançamento.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 121.** Etapas de identificação de Zoobentos. A) Recipientes plásticos para armazenamento do sedimento coletado. B) Organismos separados por ponto, após triagem. C) Processo de triagem em estereomicroscópio.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A penetração desse tipo de draga no solo é de cerca de 10 a 15 cm, e a amostragem foi obtida de maneira composta, com três réplicas para cada ponto. Após coletado, o sedimento dragado foi lavado em malha de 500µm para concentração dos organismos e redução da quantidade de material particulado, e armazenado em recipientes plásticos circulares fundos, de capacidade para 1000 mL (Figura 121). Seguiu-se a triagem do material, feita em estereomicroscópio. Após triados, os organismos foram identificados seguindo literatura específica (RUPPERT *et al.* 2005; AMARAL *et al.* 2005; HICKMAN *et al.* 2013), mantidos em preservante álcool 70%, e acomodados em recipientes plásticos pequenos, do tipo coletor universal, devidamente identificados.

#### **2.6.2.2.3 Carcinofauna e malacofauna**

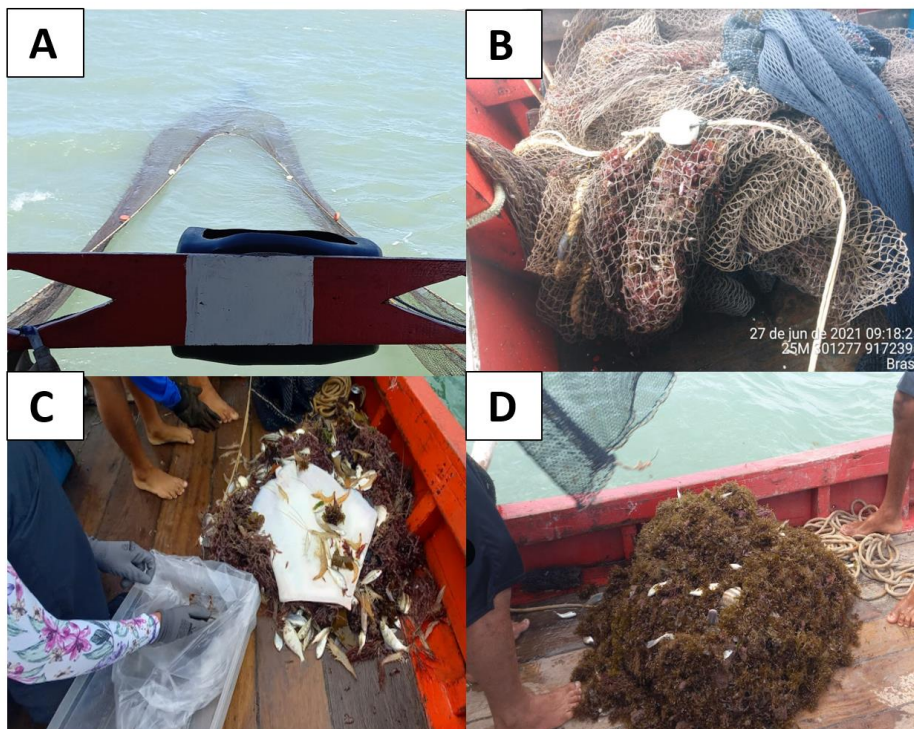
Por serem animais que se enterram no substrato, a busca pelos crustáceos e moluscos exige atenção redobrada aos indicativos da presença dos organismos, como a presença de rastros e orifícios de galerias na areia. Onde foram detectados tais indicativos, a área foi revistada. As buscas ativas ocorreram na faixa litorânea da AID e All, entre os dias 26/06/2021 e 30/06/2021 (período de cheia) e 28/09 e 02/10 (período de seca), percorrendo toda a orla nos períodos da manhã e ao entardecer entre os horários das 08:00 às 13:00 horas e das 14:00 às 16:00 horas, buscando contemplar os momentos em que a maré estivesse baixa, facilitando a visualização dos organismos.

Em conjunto com a busca ativa, fez-se uso de bombas de sucção em pontos selecionados aleatoriamente, ou em áreas que apresentassem rastros e vestígios de organismos. No caso dos moluscos, consideraram-se tanto organismos capturados *in vivo* quanto as conchas vazias em bom estado de preservação, consideradas na literatura como “*fresh dead*”. São organismos cujo óbito ocorreu em um passado relativamente imediato, o que se reflete na condição pouco avariada das conchas, e, no caso dos bivalves, na presença de ambas as valvas (MIKKELSEN; BELIER, 2000).

Realizou-se também a captura através de rede de arrasto de fundo no oceano (Figura 122), com rede de malha de 12 mm entre nós, 2 metros de altura e 10 metros de comprimento, que se fecha em forma de funil na extremidade. A rede ficou armada durante período de

30 minutos, e executou uma varredura horizontal da superfície do substrato, enquanto a embarcação se movimentava (velocidade média de 2-3 km/h). A profundidade aproximada do trecho foi de 5 metros, abrangendo uma área de aproximadamente 36 m<sup>2</sup>.

**Figura 122.** Procedimento de arrasto de fundo. A) Rede se armando antes de submergir. B) Detalhe da rede de captura utilizada. C) Separação dos organismos de interesse após realizado o arrasto de fundo – campanha de cheia. D) Separação dos organismos de interesse após realizado o arrasto de fundo – campanha de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Após o período de 30 minutos de coleta com a rede de arrasto, o conteúdo capturado foi despejado no deque da embarcação para triagem (Figura 122C e D). Foram separados manualmente os crustáceos e os moluscos das algas, peixes e outros organismos indesejados para coleta (devolvidos ao mar), e o material de interesse foi preservado com formol 4%. Posteriormente as amostras foram triadas e preservadas em álcool 70%, e realizou-se a identificação dos organismos com auxílio de um estereomicroscópio e chaves taxonômicas específicas (AMARAL *et al* 2005; DE GRAVE *et al.* 2009; DE GRAVE; FRANSEN, 2011).

#### 2.6.2.2.4 *Análise dos dados*

Para análise quantitativa, permitindo a comparação entre os pontos, foram utilizados índices descritivos, empregados na avaliação de composição faunística. São eles (OMORI; IKEDA, 1984; PIELOU, 1966; SHANNON; WEAVER, 1948): Abundância (N), Riqueza (S), Equitatividade (J), Dominância (D), Índice de Simpson (1-D) e Diversidade (H'). Seguem brevemente descritos abaixo:

- Valor de abundância consiste no número total de indivíduos amostrados.
- Riqueza: o número de táxons amostrados. Equitatividade, é dada pela equação de Pielou ( $J = H'/\ln S$ ).
- Dominância: inversamente relacionada à Equitatividade.
- Índice de Simpson: calculado por (diversidade com especial atenção para a abundância, influenciada pelas espécies mais comuns)
- Diversidade: dada pelo índice de Shannon-Winner ( $H' = -\sum (p_i \times \ln p_i)$ ), sendo  $p_i$  a proporção de indivíduos da primeira espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies (diversidade influenciada pela riqueza de espécies, maior peso para espécies mais raras).

No intuito de verificar a similaridade entre os pontos e como se relacionam quanto à composição das comunidades, foi empregada a metodologia de análise de agrupamento (*clustering*). A partir de medidas de semelhança entre as amostragens, são gerados ramos que permitem entender o grau de compatibilidade entre um conjunto de dados e outro. Dessa maneira, é possível visualizar as informações de maneira integrada e melhor compreender as relações entre os ambientes amostrados. Para o agrupamento em cluster, foi utilizada a similaridade de Bray-Curtis, com ramos gerados por *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (UPGMA).

Para verificar se a amostragem foi suficientemente representativa para os grupos levantados, utilizou-se a metodologia de curva de rarefação. Nessa representação gráfica dos dados, é apresentada a quantidade real de taxa observados no esforço amostral em comparação à estimativa da quantidade total de taxa que de fato ocorrem na área

(projetados através de estimadores de diversidade). De forma a se obter uma curva crescente e cumulativa, os dados passam por aleatorizações que permitam a maior confiabilidade e repetibilidade. Considera-se que o esforço amostral atingiu sua eficiência plenamente quando as medidas tendem a assíntota, ou seja, um platô na curva que indique que os valores estão tendendo à estabilização. Para elaboração da curva de rarefação nesse estudo, foram realizadas 1000 aleatorizações dos dados, apresentando-se como resultado a média de aleatorizações e o intervalo de confiança de 95%. Os estimadores de diversidade utilizados para comparação foram Chao 1 (índice baseado em abundância de espécies) e Jack-Knife 2 (índice baseado em incidência de espécies) (COLWELL; CODDINGTON, 1994; COLWELL *et al.*, 2004), que se mostram eficientes em estudos semelhantes envolvendo os mesmos grupos biológicos (CASTILHO *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2019).

A fim de examinar a presença ou ausência de diferenças significativas entre as médias dos pontos amostrais nas duas campanhas, foi aplicado o teste t de Student (STUDENT, 1908) ou seu equivalente não-paramétrico, Mann-Whitney (MANN; WHITNEY, 1947). Estes testes estatísticos são empregados quando se avalia uma variável dependente quantitativa (aqui representadas pela riqueza, abundância e densidade) em relação à variável independente que possua dois níveis (sendo aqui, os dois períodos de coleta).

Os dados foram organizados no software Microsoft Excel, onde foram também gerados os gráficos. A compilação de dados e as análises estatísticas e de diversidade foram realizadas a partir dos softwares EstimateS (COLWELL, 2012) e PAST (HAMMER *et al.*, 2001). Na classificação das espécies quanto ao grau de presença, foi utilizada métrica empregada em estudos de biota aquática (AVILA, 2009; SOUSA, 2009), baseada nas porcentagens de Frequência de Ocorrência (FO) nas unidades amostrais, como segue:

- FO >70% - táxon Muito frequente.
- FO variando de 40% a 70% - táxon Frequente.
- FO variando de 10% a 40% - táxon Pouco frequente.
- FO <10% - táxon Esporádico.

### 2.6.3 Resultados e discussão

A seguir são apresentados e discutidos os resultados referentes às campanhas de levantamento da Biota Aquática em estação cheia e seca.

#### 2.6.3.1 Variáveis físicas e químicas da água

A campanha de cheia foi marcada por dias ensolarados com nuvens e chuvas torrenciais de curta duração ao longo de todo o dia. A maré para o período foi agitada e de altos coeficientes, sob lua em fase minguante. A coleta de período de seca contou com clima estável, porém houve dias de ventos fortes e maré em ressaca, alternados com ventos mais amenos. A fase da lua foi também minguante.

As tabelas abaixo resumem as variáveis físicas e químicas verificadas para cada ponto amostral nos períodos em questão (Tabela 34 e Tabela 35):

**Tabela 34.** Parâmetros físico-químicos observados nos pontos de coleta de plâncton- período de cheia.

Parâmetros	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
pH	7,65	7,47	7,53	7,37
OD (mg/L)	5,0	6,0	6,0	6,0
Temperatura (°C)	19,5	19,4	19,1	18,9
Salinidade (ppm)	38,1	39,3	39,3	39,4
Profundidade Disco de Secchi (m)	1	1	2	2,5
Profundidade do fundo (m)	5	11	12-15	12-15

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 35.** Parâmetros físico-químicos observados nos pontos de coleta de plâncton- período de seca.

Parâmetros	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
pH	6,14	5,96	6,00	6,01
OD (mg/L)	6,0	8,0	8,0	8,0
Temperatura (°C)	25,2	25,4	25,3	25,3
Salinidade (ppm)	38,9	39,0	39,4	39,5
Profundidade Disco de Secchi (m)	1,0	1,5	2,0	2,0
Profundidade do fundo (m)	4	13	12-15	12-15

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Pode-se observar que os valores para todos os parâmetros foram próximos entre todos os pontos em ambas as campanhas, sendo a principal diferença entre eles a profundidade tanto do alcance do disco de Secchi quanto do fundo já que, quanto mais afastado do litoral, maior a profundidade.

Sabe-se que, em regiões tropicais, a temperatura da água à superfície pode variar entre 20 e 30 °C a depender do momento do ano, conseqüentemente, as temperaturas encontradas na primeira campanha (cheia) podem ser consideradas baixas, enquanto os valores da segunda campanha (seca) foram superiores em todos os pontos amostrais. A temperatura da água influencia diretamente nos processos fisiológicos dos organismos, e na ação indireta em fatores ambientais (SANTOS, 2000). Já a salinidade marinha pode flutuar desde 28 ppm à valores até superiores a 40 ppm (IOUSP, s/d), estando, portanto, as medições encontradas nas duas campanhas dentro dessa faixa.

A salinidade pode afetar respostas funcionais (como crescimento, reprodução e metabolismo), de acordo com suas oscilações (SMAYDA, 1983). Os valores de pH costumam flutuar em reflexo da matéria orgânica em decomposição no sistema, e a alcalinidade observada no período de cheia mostra um bom equilíbrio iônico. Já para o período de seca, o resultado mostra águas levemente mais ácidas.

Quanto ao oxigênio dissolvido, por sua vez, pode ter relação com consumo decorrente de oxidação de matéria orgânica e de processos biogeoquímicos, gerando-se assim valores baixos (ESKINAZI-LEÇA *et al*, 1984). Esse processo pode ter ocorrido na campanha de cheia de maneira mais atenuada, ao passo que na campanha de seca os valores de oxigênio dissolvido foram mais altos.

#### 2.6.3.2 Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica amostrada contemplou 65 taxa ao todo (Tabela 36), sendo que 13 taxa estiveram presentes apenas nas coletas da campanha de cheia, e outros 10 taxa ocorreram apenas na campanha de seca.



**Tabela 36.** Tabela de taxa amostrados para Fitoplâncton durante os períodos de cheia e de seca.

Grupo	Táxon	Garrafa	Rede	Densidade média (cél/L) Cheia	Densidade média (cél/L) Seca	Ocorrência
<b>Classe Bacillariophyceae</b>						
	<i>Actinoptychus</i> sp. 1	X	X	97,43	56,54	A1; A3; A4
	<i>Actinoptychus</i> sp. 2	X	X	76,84	22,94	A1; A2
	<i>Amphora</i> sp.	X		2,55	626,81	A2; A3
	<i>Bacillaria</i> sp.	X	X	68,30	436,84	A1; A2; A3
	<i>Biddulphia</i> sp. 1	X	X	341,18	69,58	A1; A2; A3; A4
	<i>Biddulphia</i> sp. 2	X	X	310,84	322,38	A1; A2; A3
	<i>Campylodiscus</i> sp.	X	X	339,30	532,18	A1; A2; A3; A4
	<i>Chaetoceros</i> sp.	X	X	620,94	139,97	A1; A3; A4
	<i>Chaetoceros</i> sp. 2	X		4,17	-	A4
	<i>Cocconeis</i> sp.	X	X	-	122,48	A1; A2; A3; A4
	<i>Cyclotella</i> sp.	X	X	265,25	60,00	A1; A3
	<i>Diploneis</i> sp.		X	436,13	226,07	A1; A3; A4
	<i>Entomoneis</i> sp.	X	X	-	409,42	A1; A2; A3; A4
	<i>Fragilaria</i> sp.		X	-	837,82	A1; A2; A3; A4
	<i>Grammatophora</i> sp.	X	X	31,06	36,06	A1; A3; A4
	<i>Lauderia</i> sp.		X	-	38,46	A2; A3
	<i>Licmophora</i> sp.	X	X	108,52	89,64	A1; A2; A3; A4
	<i>Melosira</i> sp.	X	X	250,90	248,48	A1; A2; A4
	<i>Navicula</i> sp.	X	X	598,67	292,30	A1; A3; A4
	<i>Nitzschia</i> sp. 1	X	X	106,38	7,23	A1
	<i>Nitzschia</i> sp. 2	X	X	264,85	28,90	A1; A2; A3; A4
	<i>Pinullaria</i> sp.		X	-	30,74	A3; A4
	<i>Pleurosigma</i> sp.	X	X	26,60	-	A1
	<i>Pleurosigma</i> sp. 2	X	X	-	187,90	A1; A2; A3; A4
	<i>Pseudonitzschia</i> sp.	X	X	72,41	112,79	A1; A2
	<i>Rhabdonema</i> sp.	X	X	198,22	136,22	A1; A2; A3; A4
	<i>Surirella</i> sp.	X	X	86,79	234,53	A2; A4
	<i>Synedra</i> sp. 1	X	X	216,34	-	A1; A4
	<i>Synedra</i> sp. 2	X	X	28,14	102,25	A1; A3; A4
	<i>Thalassionema</i> sp.	X	X	481,43	359,24	A1; A2; A3; A4
	Diatomácea N.I (filamentosa)		X	336,57	15,37	A4
<b>Classe Chlorophyceae</b>						
	<i>Chlamydocapsa</i> sp.	X		1,02	-	A3
	<i>Eudorina</i> sp. 1	X	X	456,40	109,41	A1; A2; A3; A4
	<i>Eudorina</i> sp. 2	X	X	267,14	196,30	A1; A2; A3; A4
	<i>Pediastrum</i> sp.		X	78,74	-	A1; A3; A4
<b>Classe Coscinodiscophyceae</b>						
	<i>Bacteriastrum</i> sp.		X	270,94	-	A2
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	X	X	102,39	66,25	A1; A3; A4
	<i>Guinardia</i> sp.	X	X	127,21	5,23	A1; A3; A4
	<i>Paralia</i> sp.	X	X	332,60	579,36	A3; A4

Grupo	Táxon	Garrafa	Rede	Densidade média (cél/L) Cheia	Densidade média (cél/L) Seca	Ocorrência
	<i>Paralia</i> sp. 2	X	X	106,89	224,23	A1; A2
	<i>Rhizosolenia</i> sp.	X		1,03	-	A3; A4
	<i>Triceratium</i> sp.	X	X	4,85	36,69	A4
<b>Classe Cyanophyceae</b>						
	<i>Microcystis</i> sp.	X	X	546,84	51,70	A1; A2; A3; A4
	Oscillatoriaceae sp. 1	X	X	-	1810,28	A2; A3; A4
	Oscillatoriaceae sp. 2		X	-	266,74	A4
<b>Classe Euglenophyceae</b>						
	<i>Euglena</i> sp.	X	X	384,17	66,08	A1; A2; A3; A4
<b>Classe Dinophyceae</b>						
	<i>Ceratium</i> sp. 1		X	53,76	-	A2; A4
	<i>Ceratium</i> sp. 2	X	X	21,48	-	A3; A4
	<i>Ceratium</i> sp. 3		X	22,02	-	A2; A4
	<i>Dinophysis</i> sp.		X	124,75	-	A2; A3; A4
	<i>Pyrocystis</i> sp.	X	X	-	57,18	A1; A2
<b>Classe Fragilariophyceae</b>						
	<i>Asterionellopsis</i> sp.	X	X	873,16	143,69	A1; A2; A3; A4
	<i>Asterionella</i> sp.		X	-	188,04	A3; A4
<b>Classe Mediophyceae</b>						
	<i>Lithodesmium</i> sp. 1	X	X	4,43	82,40	A1
	<i>Lithodesmium</i> sp. 2	X	X	187,99	-	A2; A3
	<i>Odontella</i> sp.	X	X	350,48	260,87	A1; A2; A3; A4
	<i>Skeletonema</i> sp.	X		2,08	15,77	A4
	<i>Thalassiosira</i> sp.	X	X	91,16	4,61	A1; A3; A4
<b>Classe Ulvophyceae</b>						
	<i>Cladophora</i> sp.		X	63,74	-	A2; A3
<b>Classe Trebouxiophyceae</b>						
	<i>Actinastrum</i> sp.	X	X	2,35	-	A3
<b>Classe Zygnematophyceae</b>						
	<i>Closterium</i> sp.	X		1,04	-	A4
	<i>Cosmarium</i> sp.	X	X	119,98	-	A1; A2; A3
	<i>Desmidium</i> sp.	X		1,04	-	A4
	<i>Stephanopyxis</i> sp.	X		2,62	11,48	A1
<b>Reino Fungi</b>						
	<i>Cyllindrotheca</i> sp.		X	914,87	40,60	A1; A2; A3; A4

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Do total, 55 taxa foram amostrados no período de cheia, distribuídos nas seguintes divisões mais representativas: Bacillariophyceae (45%), Mediophyceae (9%), Coscinodiscophyceae (9%), Zygnematophyceae (7%), Dinophyceae (7%). Os demais grupos somados (Chlorophyceae, Ulvophyceae, Trebouxiophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, Euglenophyceae, Cyanophyceae e Fungi) representaram os outros 23%

restantes. Dos taxa encontrados, 8 ocorreram exclusivamente na amostragem com garrafa de Van Dorn, e 8 exclusivamente na amostragem com rede planctônica.

Para o período de seca foram amostrados 52 taxa, pertencentes aos grupos Bacillariophyceae (58%), Coscinodiscophyceae (10%), Mediophyceae (8%), Dynophyceae (5%) e Cyanophyceae (5%). Os demais grupos somados correspondem aos 14% restantes. Foram 4 taxa exclusivamente amostrados com a garrafa de Van Dorn, e 10 exclusivos da rede planctônica.

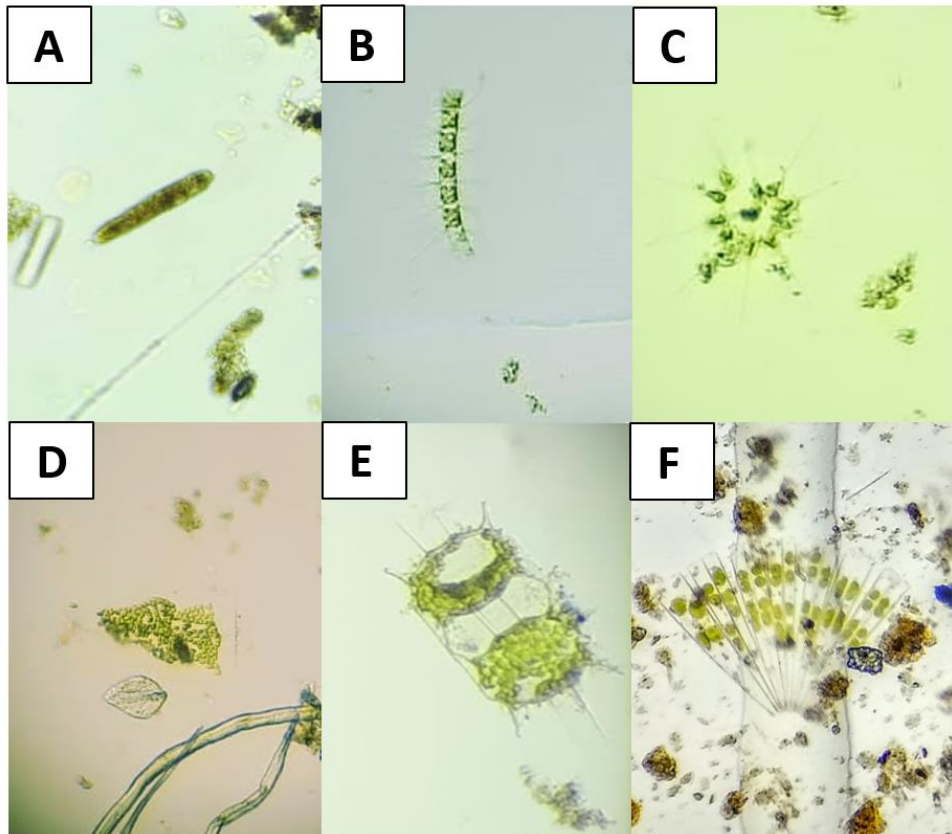
Na campanha de cheia, apenas 3 taxa estiveram presentes em todas as amostras (FO = 100%), sendo eles o protista unicelular flagelado *Euglena* sp., e as diatomáceas *Chaetoceros* sp. e *Asterionellopsis* sp. Na campanha de seca, foram 2 taxa os encontrados em todas as amostras: *Paralia* sp. e *Bacillaria* sp., ambas diatomáceas.

Todos são, portanto, considerados taxa muito frequentes, seguindo tendência esperada uma vez que os grupos Bacillariophyceae costumam ser os dominantes em ambientes marinhos (RÉ *et al.*, 2000) junto aos Dinophyceae, que nesse estudo não apresentaram grande ocorrência. A menor incidência de dinoflagelados pode ser atribuída à baixa transparência da água e elevada turbidez, que são fatores capazes de inibir o crescimento desse grupo (PAIVA *et al.*, 2006). Essas condições foram verificadas na amostragem, em que se observou muito material inorgânico na coluna d'água devido à suspensão do sedimento de fundo em marés agitadas.

Além dos grupos que atingiram a ocorrência máxima, outros se enquadraram como muito frequentes (7 taxa na campanha de cheia e 14 taxa na campanha de seca), e os gêneros coincidem com o encontrado em estudo semelhante para o estado do Rio Grande do Norte (SANTIAGO, 2004). A composição de espécies também possui semelhanças com a encontrada para o estuário do rio Paraíba do Norte (SASSI, 1991). Além disso, foram considerados frequentes 19 taxa na campanha de cheia e 16 taxa na campanha de seca, e todos os demais, classificados em pouco frequentes. Não houve nenhum táxon considerado Esporádico (FO < 10%) em nenhuma das campanhas. Alguns exemplares

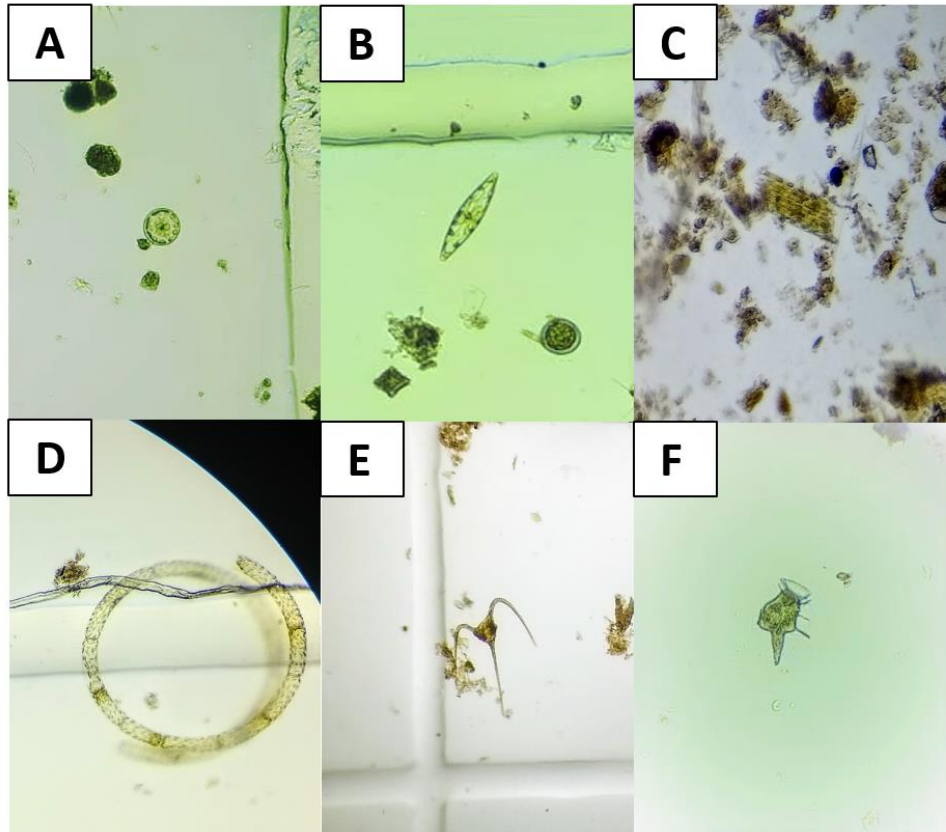
amostrados estão exemplificados a seguir (Figura 123, Figura 124 e Figura 125), e as frequências de ocorrência são apresentadas para cada táxon (Figura 126 e Figura 127).

**Figura 123.** Espécimes fitoplanctônicos amostrados na coleta (fotos retiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) *Euglena* sp. B) *Chaetoceros* sp. C) *Asterionellopsis* sp. D) *Microcystis* sp. E) *Odontella* sp. F) *Licmophora* sp.



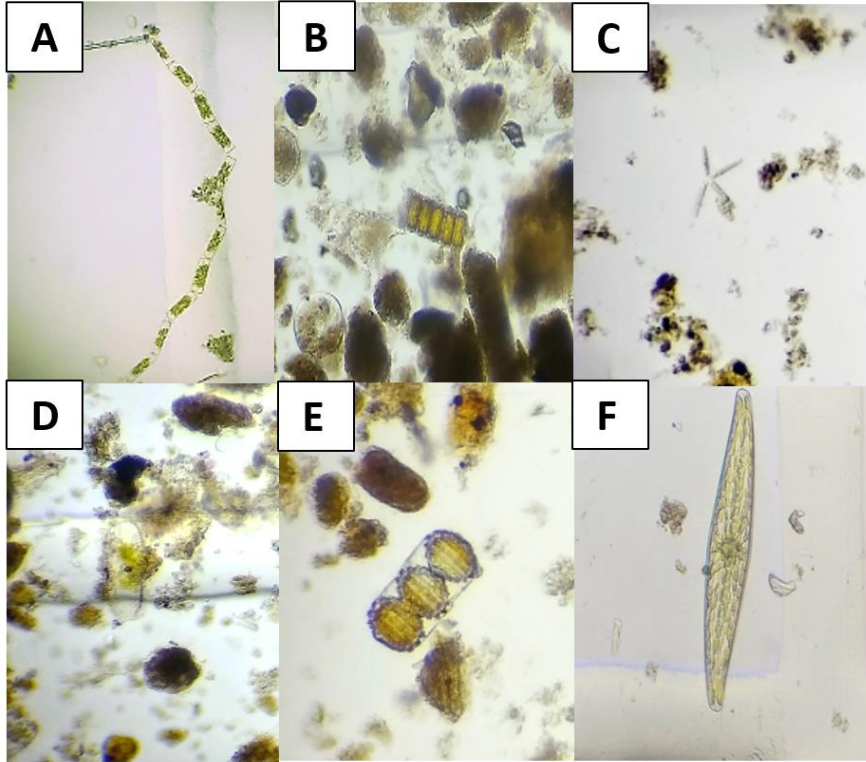
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 124.** Espécimes fitoplanctônicos amostrados na coleta (fotos retiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) Eudorina sp. B) Navicula sp. C) Bacillaria sp. D) Guinardia sp. E) Ceratium sp. F) Dinophysis sp.



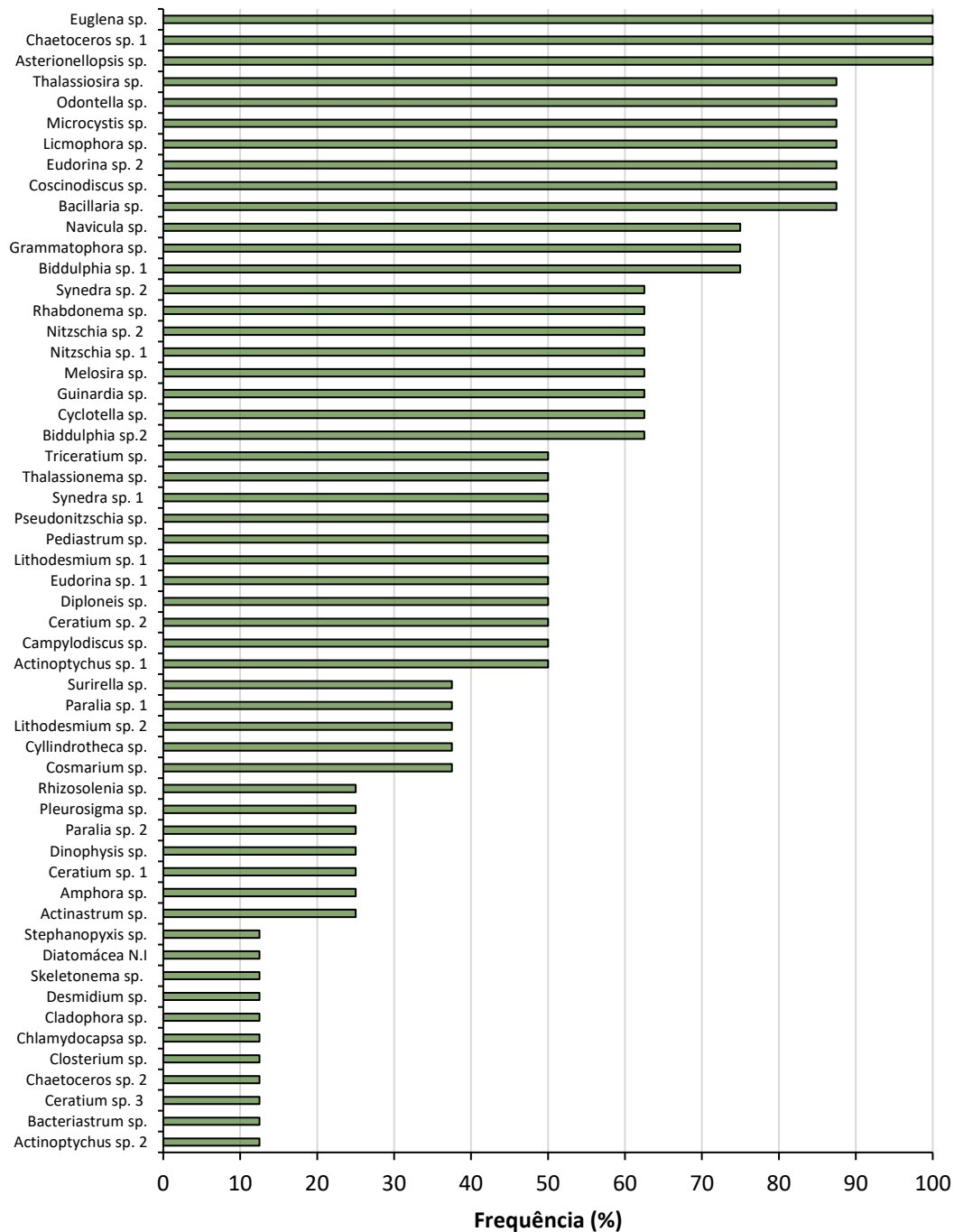
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 125.** Espécimes fitoplanctônicos amostrados na coleta (fotos retiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) *Grammatophora* sp. B) *Paralia* sp. C) *Thalassionema* sp. D) *Amphora* sp. E) *Melosira* sp. F) *Pleurosigma* sp.



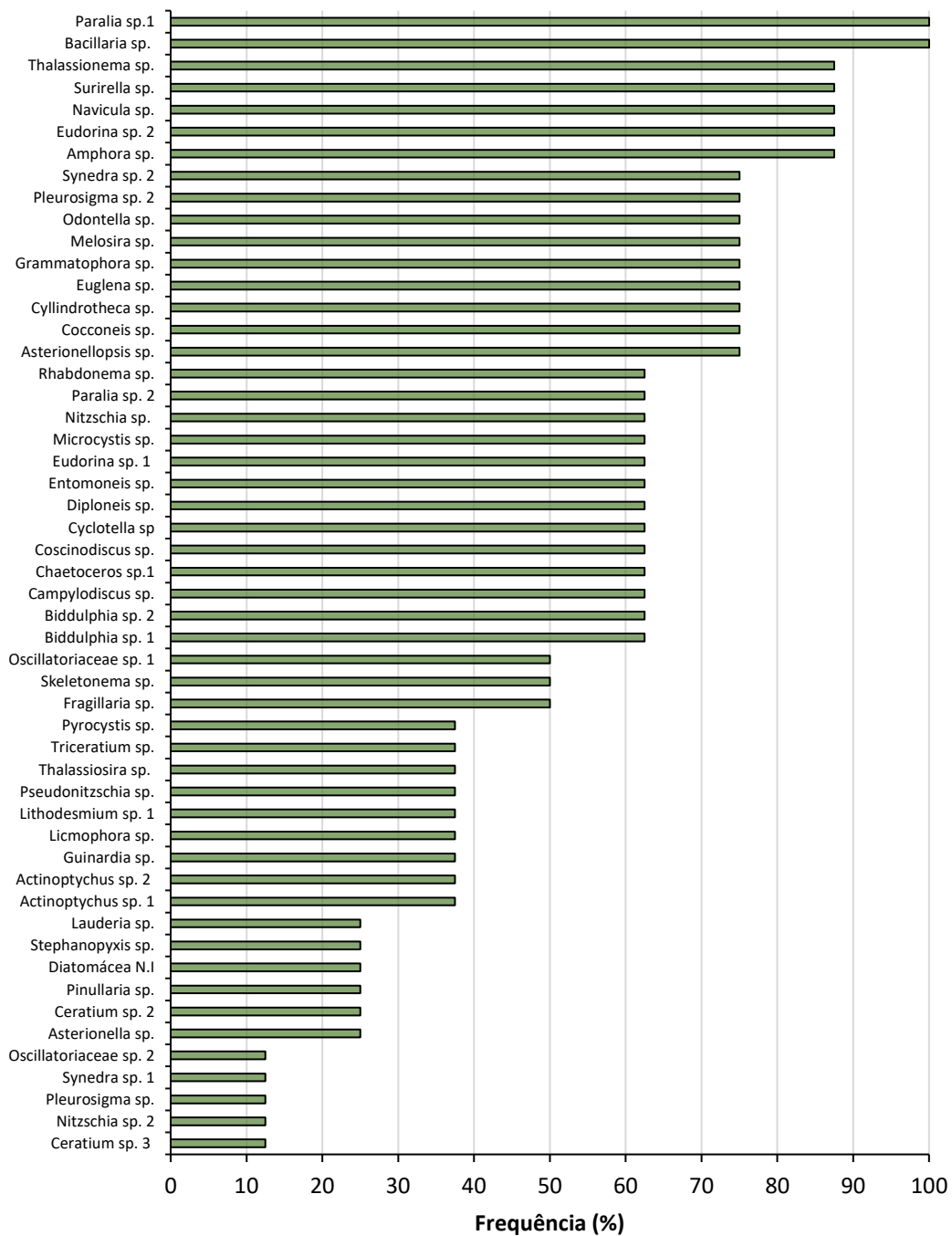
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 126.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 127.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



### 2.6.3.2.1 Índices de diversidade

Os índices de diversidade referentes à campanha de cheia estão apresentados a seguir (Tabela 37). Quanto à Riqueza (S), o maior valor foi encontrado no ponto A4, com 43 taxa; e o menor no ponto A2, com 34 taxa. Para a Abundância (N), nota-se que os pontos se mantiveram próximos, com exceção do ponto A2 que teve valores inferiores. No que se refere à Dominância (D), os valores foram todos baixos, indicando que apenas alguns taxa tiveram representatividade mais alta, não sendo considerados estritamente dominantes.

**Tabela 37.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de cheia.

Componente	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
Riqueza (S)	38	34	42	43
Abundância (N)	967	486	874	800
Dominância (D)	0,06124	0,09932	0,06545	0,07848
Simpson (1-D)	0,9388	0,9007	0,9345	0,9215
Diversidade (H')	3,085	2,748	2,979	2,884
Equitatividade (J)	0,8482	0,8156	0,822	0,7936

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A essa informação, aliam-se também os valores do índice de Simpson, que indicam boa diversidade (quanto mais próximo de 1 está o valor, maior a diversidade da comunidade, pois é inversamente proporcional à dominância). A diversidade de Shannon (H') também pode ser considerada alta ( $H' > 3$ ) para o ponto A1 e moderada ( $1 < H' < 3$ ) para os demais, embora os valores todos estejam próximos a 3. A Equitatividade (J) revela certa uniformidade na distribuição dos taxa ( $J > 0,5$ ), demonstrando abundâncias parecidas entre eles e revelando ainda que de 79 a 84% da diversidade máxima teórica estiveram representados nessa campanha. Os valores para os índices de diversidade do período de seca foram similares aos descritos para a cheia, e são representados a seguir (Tabela 38).

**Tabela 38.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de seca.

Componente	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
Riqueza (S)	37	39	45	43
Abundância (N)	979	1197	876	1198
Dominância (D)	0,05105	0,05102	0,0913	0,1322
Simpson (1-D)	0,9489	0,9490	0,9087	0,8678
Diversidade (H')	3,219	3,262	2,987	2,692
Equitatividade (J)	0,8915	0,8904	0,7848	0,7156

---

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Pode-se verificar que a Riqueza (S) máxima foi de 45 taxa, encontrados no ponto A3, e a mínima foi de 37 taxa, no ponto A1. Na Abundância (N), não houve grande discrepância entre os pontos, e todos apresentaram valores altos. A Dominância (D) seguiu o padrão encontrado anteriormente, com valores baixos (muito menores que 1), significando que nenhum taxa exerceu forte domínio da amostragem. Tal padrão é reforçado pelos valores dos índices de Simpson (inversamente proporcionais à dominância) e Shannon, que exibiu diversidade alta ( $H' > 3$ ) para os pontos A1 e A2 e moderada para A3 e A4 ( $1 < H' < 3$ ). Os valores de Equitatividade (J) demonstram uniformidade das abundâncias e amostragem de 71 a 89% da diversidade máxima teórica.

O teste t não demonstrou diferenças significativas para os períodos no que se refere à riqueza de taxa e nem à abundância geral das amostras ( $p > 0,05$ ). No entanto, os resultados apresentaram diferenças significativas no que em relação às densidades de organismos entre as campanhas ( $p = 0,001$ ), revelando variabilidade temporal para esse parâmetro na comunidade fitoplanctônica.

Estudos anteriores para áreas estuarinas da Paraíba demonstram que alguns gêneros frequentes são *Chaetoceros* sp., *Coscinodiscus* sp., *Nitzschia* sp., *Rhizosolenia* sp. (SASSI, 1991; MOURA *et al.*, 1995), também encontrados no presente estudo. Outros gêneros frequentes na amostragem foram também reportados por Sassi (1991), como *Thalassiosira* sp., *Navicula* sp., *Cylindrotheca* sp. e *Paralia* sp. As microalgas fotossintetizantes são consideradas bioindicadoras de qualidade das águas (BRANCO, 2001), e alterações na estrutura dessas comunidades podem ser um reflexo do ambiente como um todo, uma vez que as algas são produtoras primárias e organismos de maior sensibilidade à distúrbios no geral (BONECKER *et al.*, 2002).

A comunidade planctônica, em especial o fitoplâncton, reage rapidamente a mudanças nas marés, vento na superfície e salinidade (TUNDSI, 1986), e a profundidade também pode influenciar a dinâmica em relação à suspensão de nutrientes na zona fótica. Portanto, a presença frequente de grupos de diatomáceas (Bacillariophyta) é esperada (AQUINO *et al.*,

2015; MOREIRA, 1994). Reforça a facilidade do agrupamento em lidar com condições variadas, e até mesmo se saírem bem em ambientes eutróficos, onde apresentam rápido crescimento (PATRICK, 1967).

Em especial na campanha de seca, a contribuição das diatomáceas pode ter sido favorecida pelos maiores valores de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, uma vez que são esses fatores que beneficiam a reprodução e crescimento desse grupo (BORGES *et al.*, 2020). Por serem muitos diversos, é comum que exista mudança frequente do taxa dominante (MOURA *et al.*, 1995).

Além disso, a adaptação de sobrevivência em profundidades variadas e o fato de muitos taxa possuírem ornamentações, projeções e carapaças silicosas facilitam a formação de cadeias de células. Formações essas que possibilitam que a superfície seja dominada pelas diatomáceas (NEVES, 2011), enquanto dinoflagelados e cianobactérias ganham espaço à medida que as profundidades se tornam de baixas a médias.

No entanto, alguns dos gêneros comuns quando encontrados em grande densidade (como *Thalassiosira*, *Asterionellopsis*, *Thalassionema*, *Bacillaria*), além de cianobactérias Oscillatoriales (presentes abundantemente apenas na amostragem do período de seca) são organismos com potencial para causar florações. É reportado que a sucessão ecológica de diatomáceas por cianobactérias ocorra sazonalmente, muito em função das chuvas e da variação de temperatura (BORGES *et al.*, 2020). Algum desequilíbrio ambiental pode fazer com que um boom desses taxa oportunistas e bem adaptados torne o ambiente nocivo (ou pela liberação de toxinas ou por prejuízos mecânicos da presença de muitas células na superfície da coluna d'água, impedindo a chegada de oxigênio aos estratos inferiores, por exemplo).

A grande maioria dos taxa levantados se enquadra nos grupos funcionais definidos como resistentes à redução de incidência luminosa e nutrientes, além de em geral estarem relacionados com ambientes eutróficos, rasos e turvos (PADISÁK *et al.*, 2009; REYNOLDS *et al.*, 2002), demonstrando certo grau de adaptabilidade frente mudanças ambientais.

Adicionalmente, parecem não ser tão impactados pela sazonalidade, ocorrendo independentemente do período analisado (BORGES, 2016).

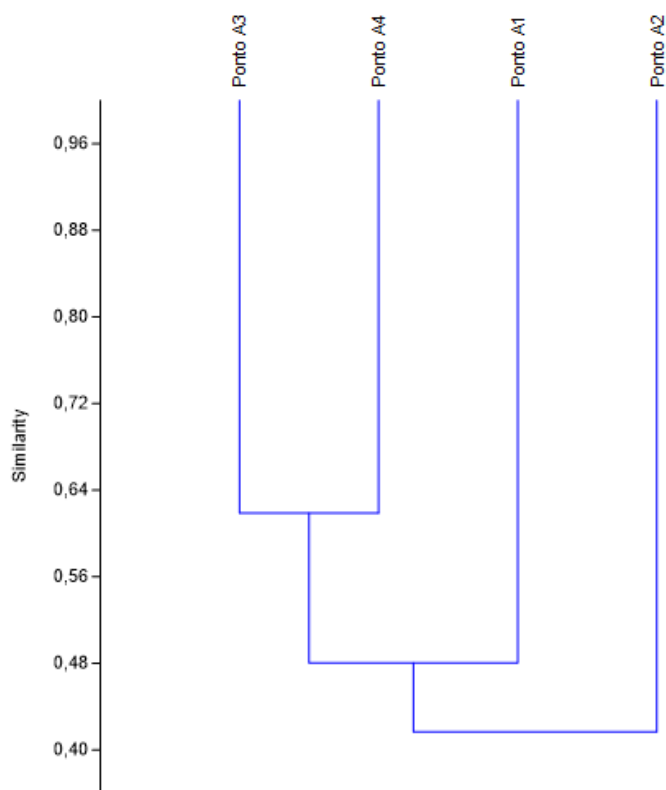
Apesar de não entrarem na contagem por não pertencerem ao Fitoplâncton, foram observados nas amostras foraminíferos, tintínídeos e amebas testáceas. Esses são organismos tipicamente associados a matéria orgânica de fundo, mas que estiveram em suspensão, reforçando a força das marés e sua influência nas comunidades aquáticas durante ambos os períodos de amostragem.

#### **2.6.3.2 Análise de clusters**

A análise de cluster apresentou um padrão de agrupamento mais claro para os pontos A3 e A4, enquanto os pontos A1 e A2 ficaram em ramos mais externos e independentes entre si (Figura 128), ou seja, de menor similaridade no período de cheia. Para o período de seca (Figura 129), ficaram bem estabelecidos dois grupos com alta similaridade: um formado pelos pontos A1 e A2 e outro grupo formado pelos pontos A3 e A4.

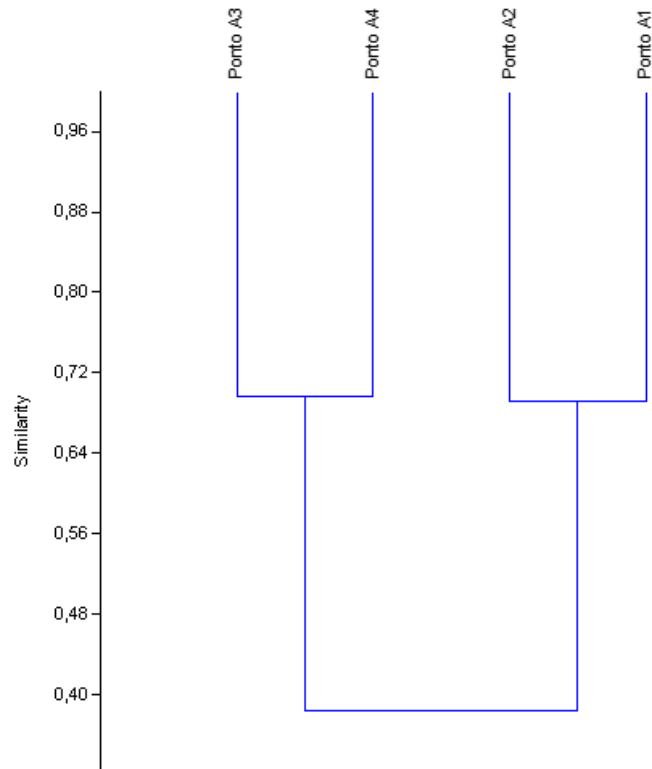
Nota-se, portanto, uma maior consistência dos agrupamentos no período de seca, embora em ambos os períodos o arranjo dos clusters tenha se mostrado similar, ao posicionar os dois pontos mais acercados da costa mais bem pareados entre si, e os dois pontos mais distantes da costa num outro ramo.

**Figura 128.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,88) entre os pontos de coleta de Fitoplâncton - período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 129.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,95) entre os pontos de coleta de Fitoplâncton - período de seca.

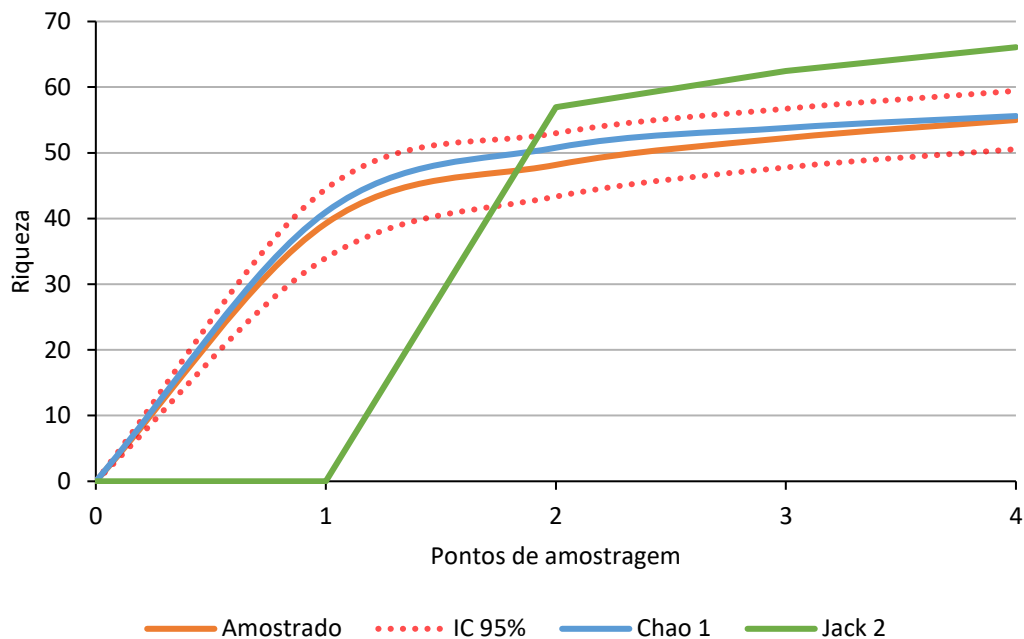


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.6.3.2.3 Curva de rarefação

Na curva de rarefação para o período de cheia (Figura 130), o que se observa é o começo de uma tendência ao platô (assíntota) no número de taxa encontrados ( $n=55$ ), estando o valor de taxa praticamente alinhado ao valor do estimador Chao 1 ( $n=55,6$ ). Essa projeção reforça que a amostragem foi representativa e eficiente, embora exista ainda a possibilidade de amostrar outras taxa como sinalizado pelo estimador Jack- Knife 2 ( $n=66$ ).

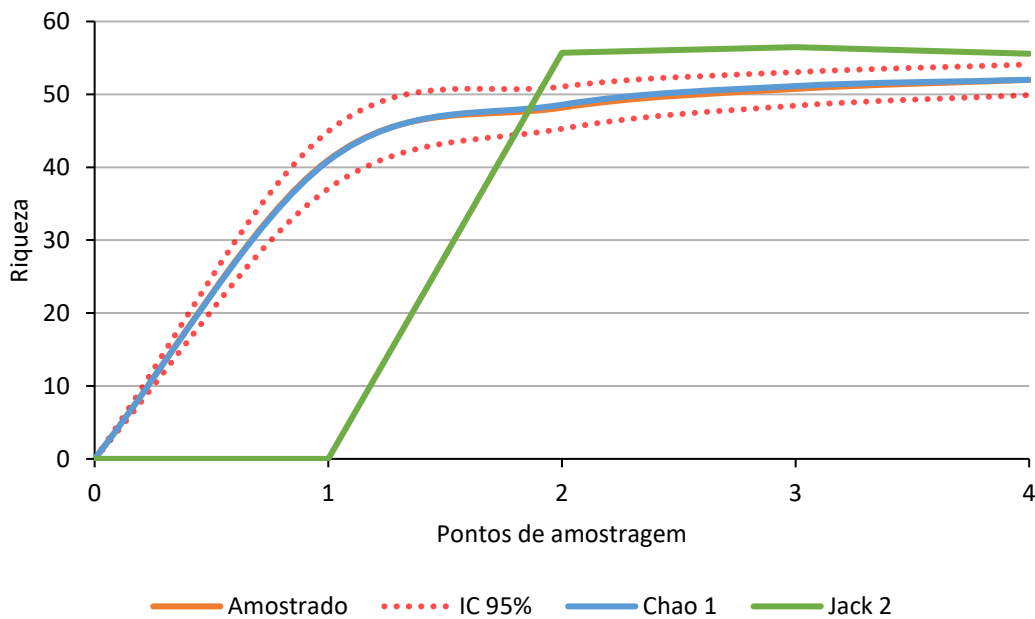
**Figura 130.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Fitoplâncton - período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O mesmo padrão é também verificado para o período de seca (Figura 131), em que o número de taxa encontrados chega a ser sobreposto pelo estimador Chao 1, por ambos apresentarem a mesma riqueza total ( $n=52$ ), e o resultado observado se aproxima muito do valor do estimador Jack-Knife 2 ( $n=55,58$ ), indicando uma amostragem representativa também nesse período.

**Figura 131.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Fitoplâncton - período de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.6.3.3 Zooplâncton

Foram amostrados, ao todo, 47 taxa da comunidade zooplancônica (Tabela 39). Destes, 10 taxa estiveram presentes apenas na campanha de cheia, e outros 7 taxa ocorreram apenas na campanha de seca.

Na amostragem de período de cheia, 39 taxa foram coletados. A garrafa de Van Dorn apresentou n= 31 taxa, e a rede planctônica, n= 30 taxa. Destes, 9 taxa ocorreram apenas na amostragem com a garrafa de Van Dorn, e 8 apenas nas amostragens feitas com rede planctônica, indicando que ambas as metodologias se complementam. A comunidade zooplancônica mostrou-se composta principalmente pelos grupos: Copepoditos de Calanoida (23%) e Cyclopoida (13%), *Paracalanus* sp. (13%), *Euterpina acutifrons* (11%), náuplios de Cirripedia (6,6%), *Oithona* sp. (5,4%), *Temora turbinata* (4,5%) e larvas de bivalves - também chamada “larva D” (2,4%). A frequência de ocorrência desses taxa, tal como suas densidades, foram os principais constituintes de similaridade entre os pontos de coleta.



**Tabela 39.** Tabela de taxa amostrados para Zooplâncton.

Grupo	Táxon	Garrafa	Rede	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Cheia	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Seca	Ocorrência
<b>Reino Animalia</b>						
<b>Filo Annelida</b>						
Náuplio Polychaeta		X	X	26,21	1,67	A1; A4
Larva Polychaeta		X	X	-	17,08	A1; A2; A3; A4
<b>Filo Arthropoda</b>						
<b>Subfilo Crustacea</b>						
Náuplio Cirripedia		X	X	482,99	662,08	A1; A2; A3; A4
<b>Superordem Diplostraca</b>						
<i>Evadne</i> sp.			X	-	7,14	A4
<b>Superordem Cladocera</b>						
<i>Penilia</i> sp.			X	2,88	-	A4
<b>Classe Ostracoda</b>						
Ostracoda N.I		X		25,00	31,43	A1
<b>Classe Malacostraca</b>						
<b>Ordem Isopoda</b>						
Isopoda N.I (jovem)		X	X	15,47	8,93	A1; A2; A4
<b>Ordem Decapoda</b>						
<i>Belzebub faxoni</i> (Borradaile, 1915)			X	8,51	9,11	A3; A4
Náuplio		X		8,33	88,73	A2
Larva Zoea		X	X	95,02	31,75	A1; A2; A3; A4
<b>Ordem Mysida</b>						
Larva Mysis			X	-	36,61	A1; A4
<b>Subclasse Copepoda</b>						
<b>Ordem Cyclopoida</b>						
Copepodito		X	X	862,99	53,17	A1; A2; A3; A4
Cyclopoida N.I		X		12,50	-	A1
<i>Corycaeus</i> sp.			X	15,87	103,04	A4
<i>Mesocyclops</i> sp.		X		1,67	-	A4
<i>Microcyclops</i> sp.		X	X	76,03	-	A1; A3
Náuplio		X		-	1,67	A4
<i>Oithona</i> sp.		X	X	433,78	2485,87	A1; A2; A3; A4
<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1893			X	15,87	169,90	A4
<i>Oncaea</i> sp.			X	17,23	40,71	A1; A4
<i>Thermocyclops</i> sp.		X		6,67	-	A3; A4
<b>Ordem Calanoida</b>						
Copepodito		X	X	2077,85	10,56	A1; A2; A3; A4

Grupo	Táxon	Garrafa	Rede	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Cheia	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Seca	Ocorrência
	<i>Centropages</i> sp.	X		12,50	154,27	A1
	<i>Arcatia</i> cf. <i>lilljeborgii</i> (Giesbrecht, 1889)	X	X	180,50	134,15	A1; A2; A3; A4
	<i>Labidocera</i> cf. <i>fluviatillis</i> (Dahl F., 1894)		X	1,44	122,92	A4
	<i>Labidocera</i> cf. <i>johnsoni</i> (Fleminger, 1964)		X	-	11,09	A1; A2; A3
Náuplio		X	X	438,30	211,39	A1; A2; A3; A4
	<i>Parvocalanus</i> sp.	X	X	185,43	162,18	A1; A2; A4
	<i>Paracalanus</i> sp.	X	X	1305,33	5707,50	A1; A2; A3; A4
	<i>Pseudodiaptomus</i> sp.	X	X	175,33	-	A1; A2
	<i>Temora</i> <i>turbinata</i> (Dana, 1849)	X	X	585,24	608,13	A1; A2; A3; A4
	<i>Temora</i> sp.		X	-	169,64	A2; A3; A4
<b>Ordem Harpacticoida</b>						
	<i>Euterpina</i> <i>acutifrons</i> (Dana, 1847)	X	X	1351,39	3337,14	A1; A2; A3; A4
	<i>Macrosetella</i> sp.		X	-	30,56	A3; A4
	Harpacticoida N.I		X	25,25	-	A1
Náuplio		X	X	465,34	158,04	A1; A2; A3; A4
<b>Filo Chaetognatha</b>						
<b>Classe Sagittoidea</b>						
	<i>Flaccisagitta</i> <i>enflata</i> (Grassi, 1881)	X	X	174,56	75,44	A1; A3; A4
<b>Filo Chordata</b>						
<b>Classe Appendicularia</b>						
	<i>Oikopleura</i> sp.	X	X	59,47	-	A1; A2; A3; A4
<b>Classe Osteichthyes</b>						
Ovo de peixe		X	X	11,14	10,12	A1; A2
<b>Filo Ciliophora</b>						
<b>Ordem Choreotrichida</b>						
	<i>Favella</i> cf. <i>ehrenbergii</i> (Claparède & Lachmann, 1858)	X		1,67	-	A3
<b>Filo Mollusca</b>						
<b>Classe Bivalvia</b>						
Larva D		X	X	213,53	307,62	A1; A2; A3; A4
<b>Classe Gastropoda</b>						
Larva Véliger		X		215,00	337,62	A4

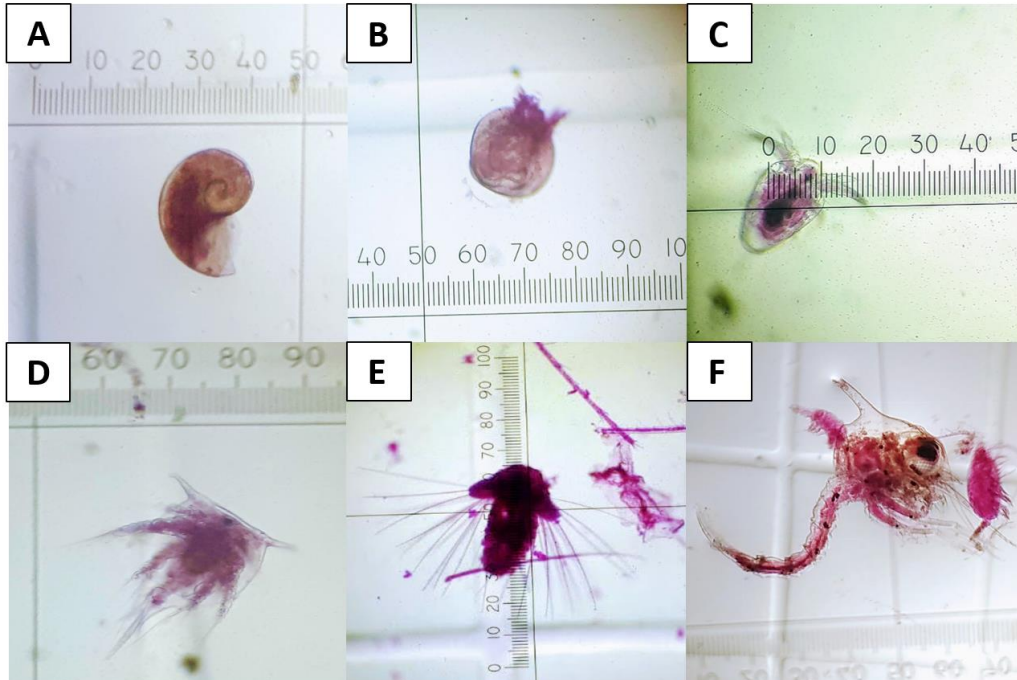
Grupo	Táxon	Garrafa	Rede	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Cheia	Densidade média (org/m <sup>3</sup> ) Seca	Ocorrência
<b>Ordem Pteropoda</b>						
<i>Creseis</i> sp.		X		3,33	14,29	A4
<b>Filo Echinodermata</b>						
Larva Pluteus		X	X	7,44	21,67	A4
<b>Filo Foraminifera</b>						
Foraminifera N.I		X	X	67,86	250,71	A1; A2; A3; A4
<b>Filo Nematoda</b>						
Nematoda N.I		X	X	-	6,79	A1;14
<b>Reino Rhizaria</b>						
Radiolaria N.I			X	4,33	-	A4

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

No período de seca, 37 taxa foram amostrados. Pela garrafa de Van Dorn, foram encontrados n = 22 taxa (sendo 2 exclusivos dessa metodologia), enquanto que na rede, foram obtidos n=34 (sendo 15 encontrados apenas nesse tipo de amostragem). Os grupos predominantes foram *Paracalanus* sp. (33%), *Euterpina acutifrons* (20%), *Oithona* sp. (18%), náuplios de Cirripédia (4,7%), *Temora turbinata* (3,9%) e larvas de Gastropoda (2,6%) e Bivalvia (2,3%). Portanto, boa parte dos taxa relevantes na campanha de cheia mantém o protagonismo também no período de seca, ainda que em proporções diferentes.

A listagem completa de taxa consta abaixo, tal como a apresentação de alguns dos espécimes coletados (Figura 132, Figura 133 e Figura 134).

**Figura 132.** Espécimes zooplanctônicos larvais/jovens amostrados na coleta (fotos tiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) Larva véliger (Gastropoda) B) Larva D (Bivalvia) C) Náuplio (Calanoida) D) Náuplio (Cirripedia) E) Larva (Polychaeta) F) Zoea (Crustacea).



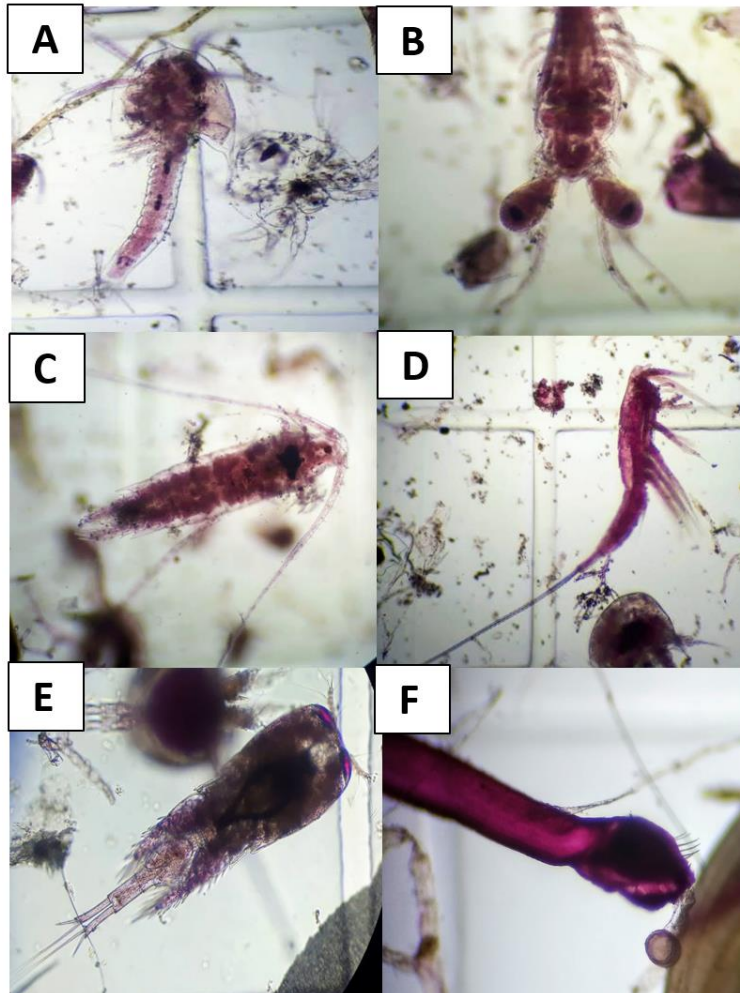
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 133.** Espécimes zooplânctônicos adultos amostrados na coleta (fotos tiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) *Thermocyclops* sp. B) *Oncaea* sp. C) *Paracalanus* sp. D) *Parvocalanus* sp. E) *Temora turbinata* F) *Euterpina acutifrons*.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

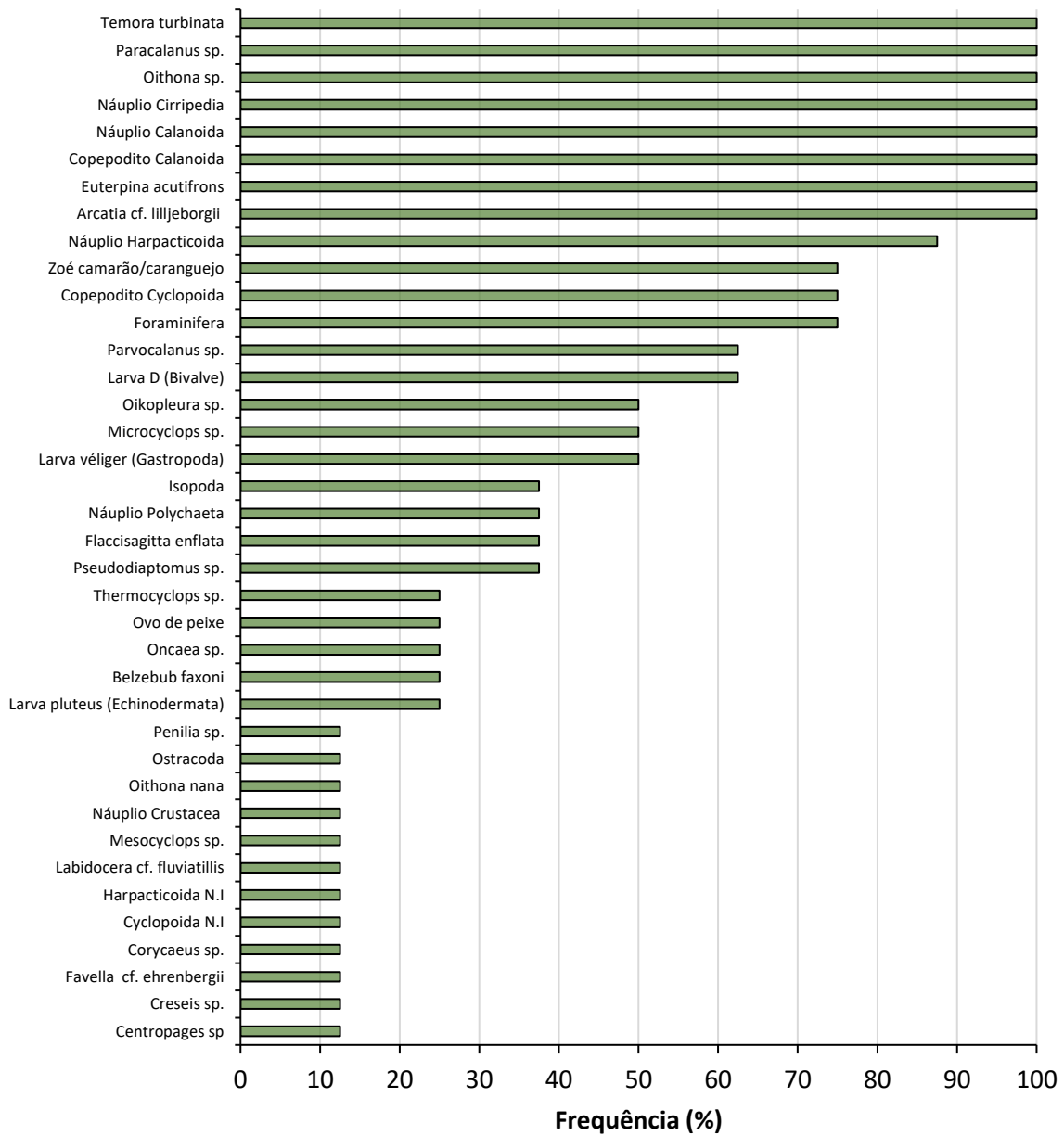
**Figura 134.** Espécimes zooplanctônicos amostrados na coleta (fotos tiradas em microscópio ótico, aumento 10x e 40x). A) Larva (Crustacea). B) Larva Mysids C) Centropages sp. D) Macrosetella sp. E) Corycaeus sp. F) Flaccisagitta enflata.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

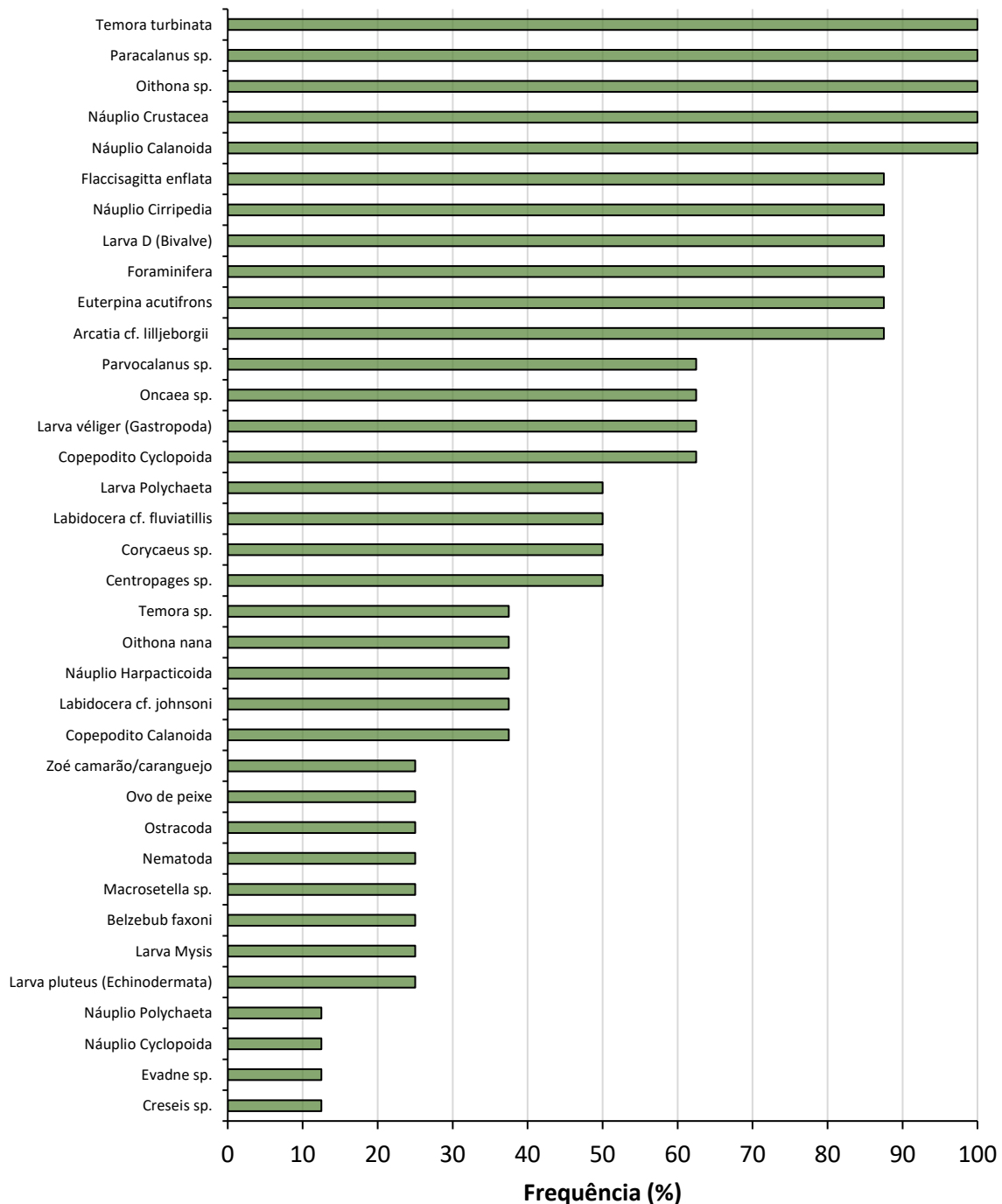
Ao observar-se as frequências de ocorrência (Figura 135 e Figura 136), nota-se em ambas as campanhas maior presença dos táxons que integram o grupo dos Copepoda (como *Temora turbinata*, *Paracalanus* sp. e *Oithona* sp.), com FO = 70 a 100% (consideradas assim, taxa muito frequentes). Mesmo os taxa com menor frequência apresentaram-se acima de FO < 10%, sendo, portanto, classificados como pouco frequentes e não havendo nenhum táxon que possa ser considerado esporádico. As formas de copepodito (copépodes jovens) dos grupos Calanoida e Cyclopoida também foram abundantes, em especial no ponto A4 na campanha de cheia, onde foram amostrados com densidade de 3024 ind/m<sup>3</sup> e 2927 ind/m<sup>3</sup>, respectivamente.

**Figura 135.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 136.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na campanha de seca esses organismos foram menos expressivos. Os copepoditos são importantes contribuintes na biomassa e na produção secundária dos ambientes salinos (MELO-JUNIOR, 2009), e suas altas densidades mostram um ambiente favorável à dispersão dos Copepoda.



Náuplios de Calanoida e Cirripedia ocorreram em todas as amostras (FO= 100%) da campanha de cheia, enquanto na campanha de seca os náuplios com ocorrência em todos os pontos foram os de Calanoida e Crustacea. As larvas de Crustacea marcaram forte presença na cheia, ocorrendo em boa parte dos pontos (FO = 75%), o que não aconteceu na seca, onde a frequência de ocorrência foi menor (FO = 25%). Outras formas imaturas encontradas abundantemente foram as larvas de moluscos, tanto os véligeres de Bivalvia (FO = 62,5% na cheia; FO = 87,50% na seca) quanto os de Gastropoda (FO = 50% na cheia; FO = 62,50% na seca).

Juntos, esses organismos ainda em desenvolvimento constituem o chamado Meroplâncton (grupo de organismos que passam apenas uma fase da vida em ambiente planctônico), que é por vezes numeroso e até mesmo dominante no zooplâncton (ESKINAZI; LEÇA, 1996). Apesar de ocorrerem na maior parte dos pontos amostrais em ambas as coletas, conforme descrito acima, houve diferença na representatividade dos grupos em relação ao *n* amostral de cada campanha.

Na campanha de cheia, o Meroplâncton representou 34% do total de organismos amostrados, e na campanha de seca, apenas 9%. Além disso, a quantidade de copepoditos (organismos em fase jovem, que sucede a fase naupliar) também foi maior na campanha de cheia. Portanto, a estação de cheia parece favorecer a maior reprodução e dispersão, sugerindo sazonalidade (NASCIMENTO-VIEIRA; PARANAGUÁ, 1984). Ainda assim, há também registros de estudos em ambientes que não apresentam grandes oscilações ao longo do ano (AVILA *et al.*, 2009), o que pode variar muito de acordo com as condições físicas do ambiente e a disponibilidade de alimento.

### 2.6.3.3.1 Índices de diversidade

Os índices de diversidade referentes ao período de cheia são apresentados abaixo (Tabela 40). A maior Riqueza (S) foi encontrada no ponto A4, em que ocorreram 30 taxas, enquanto o de menor Riqueza foi o ponto A2, com 19 taxa. No que se refere a Abundância (N), o número de organismos foi crescente conforme os pontos distanciaram-se do litoral. A Dominância (D) apresentou valores próximos a zero para todos os pontos, mostrando que houve na amostragem poucos grupos biológicos que não foram massivamente predominantes, como reforçam também os altos valores para o índice de diversidade de Simpson (todos próximos a 1, mostrando maior diversidade do que dominância).

**Tabela 40.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de cheia.

Componente	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
Riqueza (S)	27	19	20	30
Abundância (N)	500	602	711	1227
Dominância (D)	0,1155	0,2076	0,1321	0,1238
Simpson (1-D)	0,8845	0,7924	0,8679	0,8762
Diversidade (H')	2,606	2,021	2,339	2,458
Equitatividade (J)	0,7907	0,6864	0,7808	0,7226

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Essa observação se torna mais evidente ao analisarmos os valores de diversidade de Shannon (H') e equitatividade, que foram similares entre todos os pontos amostrais, revelando uniformidade nas distribuições ( $J > 0,5$ ), diversidade moderada ( $1 < H' < 3$ ) e amostragem que abrangeu de 68 a 79% da diversidade máxima teórica.

Em relação ao período de seca, a maior riqueza (S) foi a dos pontos A3 e A4, com 28 taxa cada (Tabela 41). Apesar da diferença ser pequena, o ponto com menor riqueza foi A2, com 24 taxa. Assim, o ponto A2 foi o de menor riqueza em ambas as campanhas, ao passo que A4 foi o de maior riqueza em ambas. Os valores de Abundância (N) mostram padrão oposto ao que foi visto na campanha de cheia: nessa campanha há mais organismos nos pontos iniciais (A1 e A2), e a abundância diminui conforme os pontos se distanciam da costa (A3 e A4). Analisando os valores de Dominância (D) em conjunto com a diversidade de Simpson, o que vemos são pontos mais diversos do que dominados por determinados taxa, uma vez que os valores de dominância são baixos e os de Simpson mais próximos a 1. O índice de

Shannon ( $H'$ ) reforça essa observação, pois todos os pontos apresentaram diversidade moderada ( $1 < H' < 3$ ), tal qual na campanha de cheia. Por fim, a Equitatividade ( $J$ ) é indicadora de uniformidade nas distribuições ( $J > 0,5$ ), com exceção ao ponto A1, que pode ser considerado menos uniforme. Para essa campanha, de 49% a 73% da diversidade máxima teórica foram representados na amostragem.

**Tabela 41.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de seca.

Componente	Ponto A1	Ponto A2	Ponto A3	Ponto A4
Riqueza (S)	25	24	28	28
Abundância (N)	1818	1856	1433	1146
Dominância (D)	0,3246	0,1881	0,1837	0,1450
Simpson (1-D)	0,6754	0,8119	0,8163	0,8550
Diversidade ( $H'$ )	1,589	2,091	2,201	2,434
Equitatividade ( $J$ )	0,4938	0,6581	0,6606	0,7306

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Não houve diferenças significativas para os períodos no que se refere à riqueza de taxa e nem às densidades de organismos ( $p > 0,05$ ). Porém, os resultados apresentaram diferenças significativas no que se refere à abundância geral das amostras entre as campanhas ( $p = 0,01$ ), revelando variabilidade temporal para esse parâmetro na comunidade zooplânctônica.

O holoplâncton, constituído pelos organismos que passam todo seu ciclo de vida como parte do plâncton, foi o grupo dominante para as duas campanhas. Dentre esses, como mencionado, os copépodos foram dominantes na amostragem, com suas três ordens representadas (Cyclopoida, Harpacticoida e Calanoida), tal como padrão já bem consolidado para ambientes estuarinos e marinhos, independentemente do ciclo sazonal (PARANAGUÁ; ESKIZANI-LEÇA, 1985, STERZA; FERNANDES, 2006). Duas delas, Cyclopoida e Calanoida, são bastante frequentes na coluna d'água. Vale ressaltar que os Harpacticoida são uma ordem mais bentônica, presente na amostragem provavelmente pelo levante dos sedimentos de fundo, gerados pelas marés durante o arrasto.

Foram encontrados gêneros tipicamente estuarinos (como *Oithona*, *Arcatia* e *Pseudodiaptomus*), e outros eurialinos (*Centropages*, *Euterpina*, *Labidocera*, *Corycaeus*,

*Paracalanus* e *Temora*), conforme classificação de Matsumura-Tundisi (1972). Resultados semelhantes, com os mesmos gêneros sendo os mais representativos, foram observados em estudos na costa brasileira (POR; ALMEIDA PRADO-POR, 1995; NASCIMENTO-VIEIRA; SANT'ANA, 1987; ESKINAZI-SANTA'NNA; TUNDSI, 1996; ESKINAZI-SANTA'NNA; BJÖRNER, 2006, CAMPELO, 2010).

Os gêneros *Arcatia* e *Pseudodiaptomus* possuem espécies endêmicas do Brasil, tolerantes a distúrbios e potenciais indicadoras de poluição (DIAS, 1999). A espécie encontrada no gênero *Temora*, o *T. turbinata* é um Calanoida invasor em águas brasileiras, que teve densidades altas nos pontos mais afastados da costa. A espécie, sendo exótica, apresenta potencial de forte competição por espaço e recursos com espécies nativas e até mesmo endêmicas, e pode chegar a exercer dominância nas comunidades (NEW, 1995; LOPES, 2004). *Oithona* sp. estão geralmente relacionadas à presença de mangue, onde costumam ser abundantes, e nas amostragens estiveram associadas a *Oithona nana*. A presença do táxon em altas densidades para ambas as campanhas pode ser atribuída ao fato de que não apresentam comportamento migratório, possuindo estratégias para permanecer consistentemente na coluna d'água (OHMAN,1990).

*Paracalanus* é um gênero considerado costeiro e de plataforma, bastante comum e numeroso em águas mais quentes (LOPES *et al.*, 1999) onde, através de sua alimentação, atuam como reguladores fitoplanctônicos. O Harpacticoida *Euterpina acutifrons* é também amplamente distribuído em toda a região costeira brasileira, ocorrendo ao longo de todo o ano. Altas densidades desse organismo são indicadores de eutrofização (MATSUMURA-TUNDSI, 1972; NEUMANN-LEITÃO, 1994), e geralmente associados a áreas com maior turbidez a alta incidência de materiais particulados em suspensão (SAUTOUR; CASTE, 1993). A espécie *Arcatia* é cosmopolita, e bastante tolerante à salinidade (BJORNBERG, 1963). Além disso, consome detritos em grande quantidade (SCHWARMBORN *et al*, 1999), o que contribui com a ciclagem de nutrientes.

Analisando uma série temporal de 10 anos, Campelo (2010) levanta a possibilidade de que muitas das espécies de copépodes mais abundantes tenham potencial como indicadoras de oscilações de temperatura, salinidade (LOPES *et al.*, 1998) e cargas orgânicas ao longo

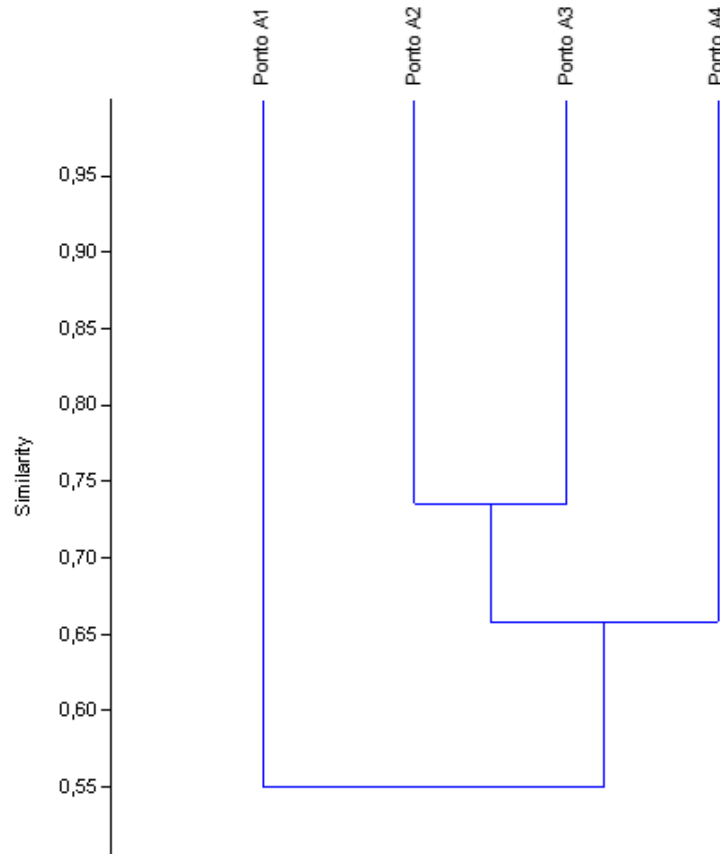
do tempo, exercendo papel de indicadores ecossistêmicos. Assim, apesar das espécies ocorrerem por todo o ano, é possível que a configuração das comunidades mude em densidade e em composição ao longo dos meses, ou até mesmo de acordo com a distância em relação à costa (SANTOS, 2008; CAMPOS, 2014).

Quanto aos demais grupos, há estudos iniciais que mostram que a presença de Foraminífera pode ser indicativa de ambiente pouco degradado, uma vez que alguns gêneros são sensíveis à impactos costeiros (LUAN; DEBENAY, 2005). Vale ressaltar que foraminíferos são em geral organismos bentônicos, e sua presença na superfície pode ser um indicativo da alta turbulência das águas nos períodos de amostragem (CAVALCANTI; LARRAZÁBAL, 2004). Destaca-se ainda a ausência do filo Rotífera, justificada pelo grupo ser menos tolerante a salinidade, havendo apenas algumas espécies capazes de habitar gradientes salinos em estuários e no oceano (FONTANETO *et al.*, 2006; NEUMANN-LEITÃO, 1994).

#### **2.6.3.3.2 Análise de clusters**

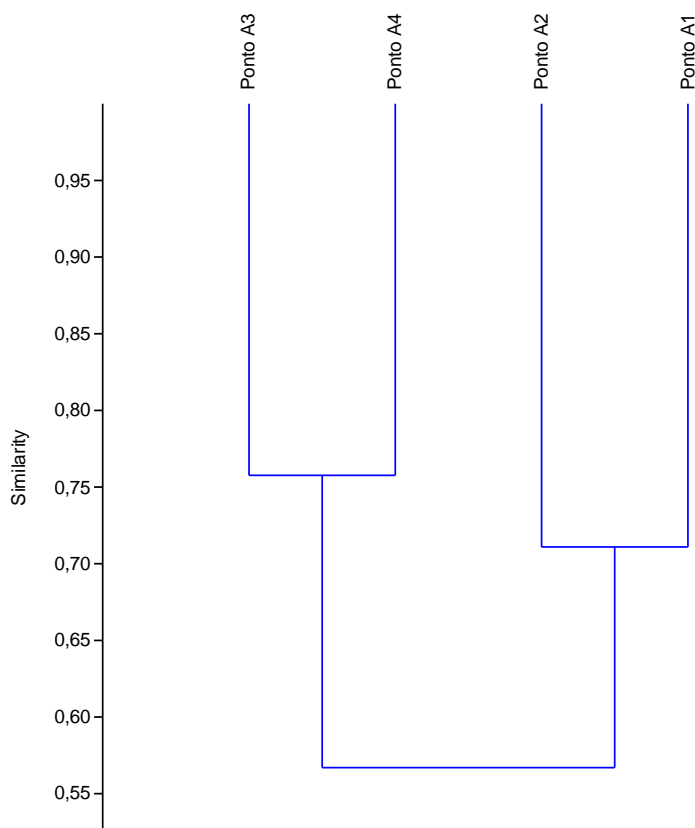
Em análise de agrupamento dos pontos (Figura 137 e Figura 138), pode-se notar que no período de cheia o ponto A1 foi considerado o mais distinto, enquanto que os pontos A2 à A4 formaram um ramo entre si, estando em especial os pontos A2 e A3 mais relacionados em sua composição específica. Já no período de seca, o padrão de agrupamento encontrado é o mesmo que ocorreu para o fitoplâncton dessa campanha, em que são bem separados dois grupos, um formado pelos pontos A1 e A2 e outro formado por A3 e A4.

**Figura 137.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,84) entre os pontos de coleta de Zooplâncton - período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 138.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,65) entre os pontos de coleta de Zooplâncton - período de seca.

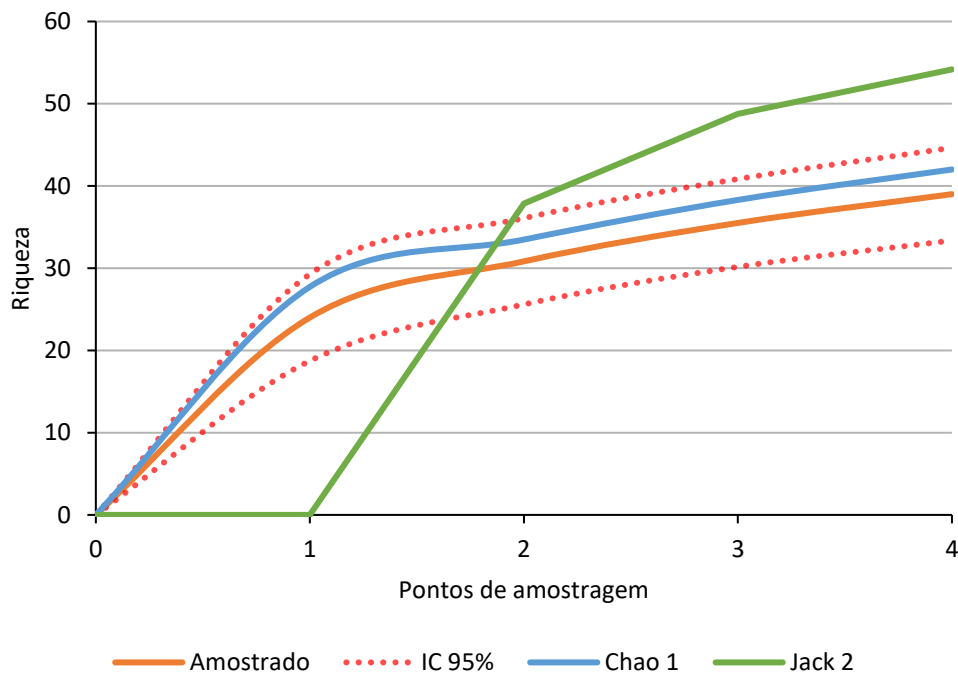


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.6.3.3.3 Curva de rarefação

Apesar da diversidade encontrada, a curva de rarefação não apresentou tendência à assíntota na campanha de cheia (Figura 139), e sim curva crescente, salientando a necessidade da continuidade da amostragem para esse grupo de fauna. Pode-se notar que o estimador Chao 1 ( $n = 42$ ) se aproxima do valor de riqueza de fato encontrado ( $n = 39$ ), porém o estimador Jack-Knife 2 mostra a possibilidade de mais táxons não representados na amostragem ( $n = 54$ ).

**Figura 139.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Zooplâncton - período de cheia.

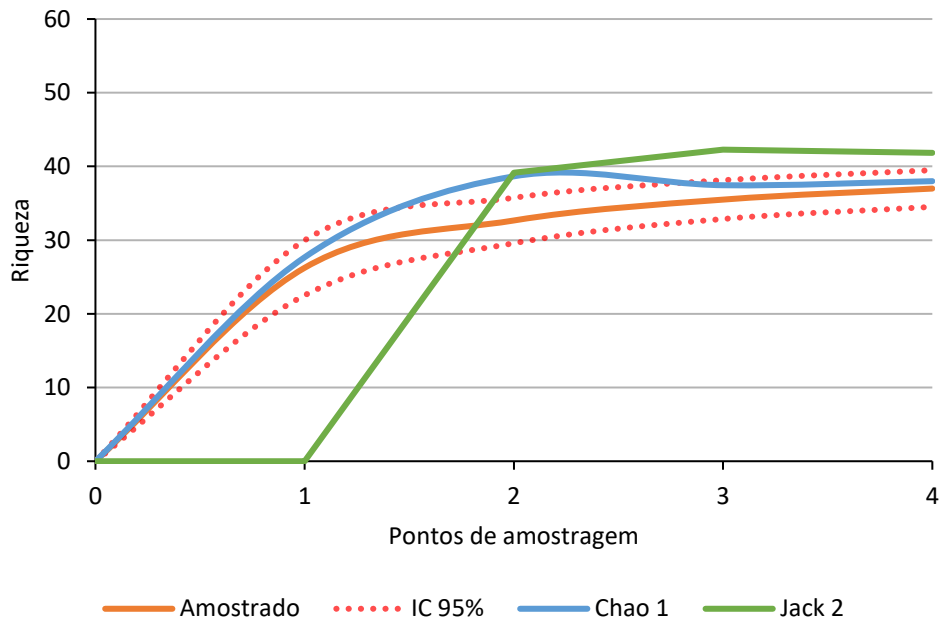


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O resultado para a campanha de seca (Figura 140), por sua vez, mostra a tendência mais visível à estabilização da curva, estando inclusive os dois estimadores de diversidades ( $n=38$  para Chao 1;  $n=41,83$  para Jack-Knife 2) com valores próximos ao que foi de fato amostrado ( $n=37$ ).



**Figura 140.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Zooplâncton - período de seca.



#### 2.6.3.4 Zoobentos

Para o grupo de invertebrados bentônicos, o total de taxa amostrados foi 135 (Tabela 42). Destes, 93 taxa estiveram presentes apenas na campanha de cheia, e outros 25 taxa ocorreram apenas na campanha de seca e 42 estavam presentes em ambas as campanhas. No período de cheia foram amostrados 110 taxa, compostos principalmente pelos seguintes grupos: Gastropoda (43%), Polychaeta (36%), Bivalvia (12%). Em menores porcentagens (<3%), ocorreram também os grupos Crustacea, Isopoda, Sipuncula, Holothuria, Annelida, Polyplacophora, Nematoda e Ostracoda.

**Tabela 42.** Tabela de taxa amostrados para Zoobentos.

Grupo/Espécie	Abundância Total	Ocorrência	Densidade (org /m <sup>2</sup> ) Cheia	Densidade (org /m <sup>2</sup> ) Seca	Nome Popular
<b>Filo: Annelida</b>					
<i>Polychaeta</i> sp. (Larva)	1	P3	0	4,89	N. A
<b>Ordem: Eunicida</b>					
<b>Família: Eunicidae</b>					
<i>Eunice</i> sp. Cuvier 1817	6	P1; P5	19,55	9,78	N. A
<b>Família: Lumbrineridae</b>					
<i>Lumbrineridae</i> sp. Schmarda, 1861	1	P4	0	4,89	N. A
<i>Augeneria</i> sp. Monro 1930	2	P1; P5	9,78	0	N. A
<b>Família: Onuphidae</b>					
<i>Kinbergonuphis</i> sp. Fauchald, 1982	1	P4	0	4,89	N. A
<i>Onuphidae</i> sp1. Kinberg, 1865	2	P3; P4	4,89	4,89	N. A
<i>Onuphidae</i> sp2. Kinberg, 1865	9	P4	34,21	9,78	N. A
<i>Onuphidae</i> sp3. Kinberg, 1865	1	P4	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Phyllodocida</b>					
<b>Família: Glyceridae</b>					
<i>Glycera</i> sp1. Lamarck 1818	1	P1	4,89	0	N. A
<i>Glycera</i> sp2. Lamarck 1818	9	P2	43,99	0	N. A
<i>Glycera</i> sp3. Lamarck 1818	4	P3; P4	14,66	4,89	N. A
<i>Glycera</i> sp4. Lamarck 1818	3	P1; P3	9,78	4,89	N. A
<i>Glycera</i> sp5. Lamarck 1818	1	P5	4,89	0	N. A

<b>Família: Goniadidae</b>					
<i>Goniadidae</i> sp. Kinberg, 1866	36	P1; P3; P5	175,95	0	N. A
<i>Glycinde</i> sp. Müller 1858	1	P5	4,89	0	N. A
<i>Goniada</i> sp1. Audouin & H Milne Edwards, 1833	18	P1; P4; P5	83,09	4,89	N. A
<i>Goniada</i> sp2. Audouin & H Milne Edwards, 1833	3	P2	14,66	0	N. A
<i>Progoniada regularis</i> Hartman, 1965	2	P2	9,78	0	N. A
<b>Família: Nephtyidae</b>					
<i>Nephtys</i> sp. Cuvier, 1817	2	P5	9,78	0	N. A
<b>Família: Nereididae</b>					
<i>Nereididae</i> sp. Blainville, 1818	3	P1; P4; P5	4,89	9,78	N. A
<i>Ceratocephale</i> sp1. Malmgren 1867	2	P3; P4	9,78	0	N. A
<i>Ceratocephale</i> sp2. Malmgren 1867	2	P4	0	9,78	N. A
<i>Nereis</i> sp.1 (Nereis) Linnaeus, 1758	1	P1	4,89	0	N. A
<i>Nereis</i> sp.2 (Nereis) Linnaeus, 1758	3	P1; P2	9,78	4,89	N. A
<b>Família: Phyllodocidae</b>					
<i>Phyllodoce</i> sp. Lamarck ,181	1	P2	4,89	0	N. A
<b>Família: Pilargidae</b>					
<i>Sigambra</i> sp. Müller, 1858	1	P3	4,89	0	N. A
<b>Família: Syllidae</b>					
<i>Parexogone</i> sp. Mesnil & Caullery, 1918	9	P2; P5	43,99	0	N. A
<i>Sphaerosyllis</i> sp. Claparède ,1863	1	P6	4,89	0	N. A
<b>Subclasse: Polychaeta incertae sedis</b>					
<b>Família: Magelonidae</b>					
<i>Magelonidae</i> sp. Cunningham & Ramage, 1888	1	P4	4,89	0	N. A
<i>Magelona</i> sp. F. Müller, 1858	3	P5	14,66	0	N. A

<b>Família: Oweniidae</b>					
<i>Owenia</i> sp. Delle Chiaje, 1844	67	P1; P3; P4; P5	63,54	263,93	N. A
<b>Subclasse: Sedentaria</b>					
<b>Família: Capitellidae</b>					
<i>Capitella</i> sp. Blainville, 1828	4	P5	19,55	0	N. A
<i>Heteromastus</i> Eisig, 1887	4	P1; P3	19,55	0	N. A
<i>Mediomastus</i> sp. Hartman, 1944	2	P3	9,78	0	N. A
<i>Notomastus hemipodus</i> Hartman, 1945	2	P5	4,89	4,89	N. A
<b>Família: Cossuridae</b>					
<i>Cossura</i> sp. Webster & Benedict 1887	11	P3	53,76	0	N. A
<b>Família: Maldaninae</b>					
<i>Asychis</i> sp. Kinberg 1867	12	P1; P3; P4	43,99	14,66	N. A
<b>Família: Orbiniidae</b>					
<i>Orbiniidae</i> sp. Hartman, 1942	6	P1; P2; P3	0	29,33	N. A
<b>Ordem: Spionida</b>					
<b>Família: Spionidae</b>					
<i>Polydora</i> sp. Bosc, 1802	1	P2	4,89	0	N. A
<i>Spionidae</i> sp. Grube, 1850	1	P4	4,89	0	N. A
<i>Streblospio</i> sp. Webster, 1879	1	P5	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Terebellida</b>					
<b>Família: Flabelligeridae</b>					
<i>Diplocirrus</i> Haase, 1915	5	P4	24,44	0	N. A
<b>Família: Pectinariidae</b>					
<i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866	11	P4	19,55	34,21	N. A
<b>Subclasse: Oligochaeta</b>					

<i>Oligochaeta</i> Grube, 1850	1	P3	4,89	0	N. A
<b>Filo: Arthropoda</b>					
<b>Ordem: Arguloidea</b>					
<b>Família: Argulidae</b>					
<i>Dolops</i> sp. Audouin, 1837	1	P2	0	4,89	N. A
<b>Ordem: Decapoda</b>					
<b>Família: Diogenidae</b>					
<i>Clibanarius</i> sp. Dana, 1852	1	P2	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Isopoda</b>					
<b>Família: Cirolanidae</b>					
<i>Cirolana</i> sp. Leach 1818	4	P6	19,55	0	N. A
<b>Classe: Ostracoda</b>					
<i>Ostracoda</i> sp. Latreille, 1802	20	P7	97,75	0	N. A
<b>Filo: Echinodermata</b>					
<b>Classe: Holothuroidea</b>					
<i>Holothuroidea</i> sp.	1	P1	0	4,89	N. A
<b>Ordem: Amphilepidida</b>					
<b>Família: Amphiuridae</b>					
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje 1828)	2	P4	9,78	0	N. A
<b>Ordem: Dendrochirotida</b>					
<b>Família: Cucumariidae</b>					
<i>Ocnus lacteus</i> (Forbes & Goodsir, 1839)	1	P6	4,89	0	N. A
<b>Filo: Mollusca</b>					
<b>Ordem: Arcida</b>					
<b>Família: Glycymerididae</b>					

<i>Glycymeris longior</i> (G. B. Sowerby I, 1833)	1	P5	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Caenogastropoda</b>					
<b>Família: Epitoniidae</b>					
<i>Epitonium</i> sp. Röding 1798	1	P4	4,89	0	N. A
<b>Família: Cerithiidae</b>					
<i>Bittium varium</i> (L. Pfeiffer 1840)	684	P1; P2; P3; P4; P5; P6	2512,22	830,89	N. A
<i>Ittibittium oryza</i> (Mörch, 1876)	3	P2	0	14,66	N. A
<b>Família: Cerithiopsidae</b>					
<i>Seila adamsii</i> (H. C. Lea, 1845)	3	P6	14,66	0	N. A
<b>Família: Litiopidae</b>					
<i>Alaba incerta</i> (d'Orbigny, 1841)	60	P2; P3; P4; P5; P6	234,60	58,65	N. A
<b>Família: Newtoniellidae</b>					
<i>Retilaskeya bicolor</i> (C. B. Adams 1845)	13	P5; P6	63,54	0	N. A
<b>Família: Scaliolidae</b>					
<i>Finella dubia</i> (d'Orbigny, 1840)	263	P1; P3; P4; P5	874,88	410,56	N. A
<b>Família: riphoridae</b>					
<i>Eutriphora bermudensis</i> (Bartsch 1911)	1	P1	4,89	0	N. A
<i>Marshallora nigrocincta</i> (C. B. Adams 1839)	3	P5	14,66	0	N. A
<i>Monophorus olivaceus</i> (Dall, 1889)	4	P1	4,89	14,66	N. A
<i>Nanaphora</i> sp. Laseron, 1958	40	P5; P6	175,95	19,55	N. A
<b>Ordem: Cardiida</b>					
<b>Família: Tellinidae</b>					
<i>Strigilla carnaria</i> Linnaeus, 1758	2	P1	9,78	0	N. A
<i>Strigilla pisiformis</i> Linnaeus, 1758	2	P5	9,78	0	N. A
<i>Tellina</i> sp. Linnaeus, 1758	3	P3; P4	9,78	4,89	N. A

<b>Família: Semelidae</b>					
<i>Ervilia nitens</i> (Montagu, 1808)	3	P5	14,66	0	N. A
<b>Ordem: Cephalaspidea</b>					
<b>Família: Bullidae</b>					
<i>Bulla</i> sp. Linnaeus, 1758	13	P1; P3	0	63,54	N. A
<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	4	P2	0	19,55	N. A
<b>Família: Cylichnidae</b>					
<i>Cylichna discus</i> R. B. Watson, 1883	80	P1; P3; P4	337,24	53,76	N. A
<b>Família: Tornatinidae</b>					
<i>Acteocina bullata</i> (Kiener 1834)	32	P1; P2; P3; P4; P5	127,08	29,33	N. A
<b>Ordem: Cycloneritida</b>					
<b>Família: Neritidae</b>					
<i>Smaragdia</i> sp. Issel, 1869	42	P1; P2; P5	92,86	112,41	N. A
<b>Ordem: Dentaliida</b>					
<b>Família: Dentaliidae</b>					
<i>Paradentalium americanum</i> (Chenu, 1843)	24	P1; P2; P4; P5	87,98	29,33	N. A
<i>Paradentalium disparile</i> (d'Orbigny, 1847)	3	P4	14,66	4,89	N. A
<b>Subclasse: Autobranchia</b>					
<b>Subclasse: Heterobranchia</b>					
<b>Família: Amathinidae</b>					
<i>Iselica globosa</i> (H. C. Lea, 1843)	1	P2	0	4,89	N. A
<b>Família: Pyramidelloidae</b>					
<i>Turbonilla penistoni</i> Bush, 1899	90	P1; P2; P3; P4; P5; P6	381,23	58,65	N. A
<b>Classe: Polyplacophora</b>					
<i>Polyplacophora</i> sp. Gray, 1821	1	P6	4,89	0	N. A

<b>Ordem: Lepetellida</b>					
<b>Família: Addisoniidae</b>					
<i>Addisonia enodis</i> Simone, 1996	9	P1; P4; P5	39,10	4,89	N. A
<b>Família: Fissurellidae</b>					
<i>Diodora</i> sp. Gray, 1821	6	P2; P4	24,44	4,89	N. A
<i>Diodora cayenensis</i> Lamarck, 1822	2	P5	9,78	0	N. A
<i>Diodora gibberula</i> Lamarck, 1822	1	P2	4,89	0	N. A
<i>Diodora sayi</i> (Dall 1889)	1	P5	4,89	0	N. A
<i>Emarginula</i> sp. Lamarck, 1801	1	P5	4,89	0	N. A
<i>Puncturella antillana</i> Pérez Farfante, 1947	1	P5	4,89	0	N. A
<b>Família: Lepetidae</b>					
<i>Propilidium</i> sp. Forbes & Hanley, 1849	1	P3	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Littorinimorpha</b>					
<b>Família: Caecidae</b>					
<i>Caecum brasiliicum</i> Folin, 1784	260	P1; P2; P3; P4; P5; P6	298,14	972,63	N. A
<i>Caecum circumvolutum</i> Folin, 1867	1	P6	4,89	0	N. A
<i>Caecum cycloferum</i> Folin, 1867	2	P5; P6	0,00	9,78	N. A
<i>Caecum floridanum</i> Stimpson, 1851	36	P1; P2; P5; P6	34,21	141,74	N. A
<i>Caecum pulchellum</i> Stimpson, 1851	1	P6	0,00	4,89	N. A
<i>Caecum ryssotitum</i> Folin, 1867	297	P1; P2; P5; P6	166,18	1285,43	N. A
<i>Meioceras nitidum</i> (Stimpson, 1851)	3	P6	0,00	14,66	N. A
<b>Família: Naticidae</b>					
<i>Natica</i> sp. Scopoli, 1777	1	P2	4,89	0	N. A
<b>Família: Rissoinidae</b>					
<i>Rissonia Indiscreta</i> Leal & D. R. Moore, 1989	2	P1	9,78	0	N. A



<i>Zebinella princeps</i> (C. B. Adams 1850)	9	P1; P6	4,89	39,1	N. A
<b>Família: Tornidae</b>					
<i>Parviturboides interruptus</i> (C. B. Adams, 1850)	34	P1; P2; P4; P5; P6	107,53	53,76	N. A
<b>Família: Triviidae</b>					
<i>Niveria</i> sp. Jousseaume, 1884	1	P2	0	4,89	N. A
<b>Família: Vermetidae</b>					
<i>Thylacodes</i> sp. Thylacodes Guettard, 1770	1	P2	4,89	0	N. A
<b>Família: Vitrinellidae</b>					
<i>Circulus liratus</i> (A. E. Verrill, 1882)	2	P1	0	9,78	N. A
<b>Família: Zebinidae</b>					
<i>Schwartziella bryerea</i> (Montagu, 1803)	183	P1; P2; P4; P5; P6	786,90	107,53	N. A
<i>Stosicia aberrans</i> (C. B. Adams, 1850)	6	P2	29,33	0	N. A
<b>Família: Corbulidae</b>					
<i>Corbula</i> sp. Bruguière, 1797	1	P1	4,89	0	N. A
<i>Caryocorbula</i> sp. J. Gardner, 1926	4	P4; P6	14,66	4,89	N. A
<i>Caryocorbula swiftiana</i> (C. B. Adams, 1852)	4	P2	0	4,89	N. A
<b>Ordem: Mytilida</b>					
<b>Família: Mytilidae</b>					
<i>Gregariella coralliophaga</i> (Gmelin 1791)	1	P5	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Neogastropoda</b>					
<b>Família: Columbellidae</b>					
<i>Anachis fenneli</i> Radwin, 1968	1	P4	0	4,89	N. A
<i>Anachis lyrata</i> (G. B. Sowerby I 1832)	2	P1	9,78	0	N. A
<i>Anachis</i> sp. H. Adams & A. Adams 1853	15	P1; P2; P5; P6	73,31	0	N. A
<i>Astyris lunata</i> (Say, 1826)	14	P1; P2; P3; P4; P5	0	68,43	N. A

<i>Mitrella dichroa</i> (G. B. Sowerby I 1844)	1	P2	4,89	0	N. A
<i>Parvanachis obesa</i> (C. B. Adams 1845)	24	P2; P5; P6	112,41	4,89	N. A
<b>Família: Conidae</b>					
<i>Conus</i> sp. Linnaeus, 1758	2	P5	9,78	0	N. A
<b>Família: Olividae</b>					
<i>Olivancillaria vesica</i> (Gmelin, 1791)	4	P2; P5	19,55	0	Azeitonas anãs
<i>Olivella floralia</i> (Duclos, 1844)	32	P1; P2; P3; P5; P6	112,41	43,99	Azeitonas anãs
<i>Olivella minuta</i> (Link 1807)	210	P1; P2; P3; P4; P5	615,84	410,56	Azeitonas anãs
<i>Olivella nivea</i> (Gmelin, 1791)	1	P1	4,89	0	Azeitonas anãs
<b>Família: Pisaniidae</b>					
<i>Engina turbinella</i> (Kiener, 1836)	1	P5	0	4,89	N. A
<b>Família: Terebridae</b>					
<i>Terebra</i> sp. Bruguière, 1789	9	P1; P3	19,55	24,44	N. A
<i>Terebellidae</i> sp. Johnston, 1846	2	P3	0	9,78	N. A
<i>Thelepus</i> sp. Leuckart, 1849	1	P2	0	4,89	N. A
<b>Ordem: Nuculanida</b>					
<b>Família: Nuculanidae</b>					
<i>Nucula</i> sp. Lamarck, 1799	1	P5	4,89	0	N. A
<i>Saccella larranagai</i> (Klappenbach & Scarabino, 1969)	4	P1; P5	9,78	9,78	N. A
<b>Ordem: Ostreida</b>					
<b>Família: Margaritidae</b>					
<i>Pinctada</i> sp. Röding, 1798	1	P6	4,89	0	N. A
<b>Ordem: Trochida</b>					
<b>Família: Phasianellidae</b>					
<i>Eulithidium affine</i> (C.B. Adams 1850)	575	P1; P2; P3; P4; P5; P6	1588,47	1221,90	N. A

<i>Eulithidium bellum</i> (M. Smith, 1937)	22	P1; P2; P5; P6	0	107,53	N. A
<b>Ordem: Venerida</b>					
<b>Família: Veneridae</b>					
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	55	P2; P5; P6	229,72	39,10	N. A
<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus 1767)	6	P4	24,44	4,89	N. A
<i>Chione pubera</i> Gray, 1838	1	P2	4,89	0	N. A
<i>Pitar</i> sp. Römer, 1857	92	P2; P5; P6	449,66	0	N. A
<i>Pitar fulminatus</i> (Menke, 1828)	22	P2; P3	0	107,53	N. A
<i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)	1	P3	4,89	0	N. A
<b>Filo: Nematoda</b>					
<i>Nematoda</i> sp.	43	P3	210,17	0	N. A
<b>Filo: Sipuncula</b>					
<b>Ordem: Golfingiida</b>					
<b>Família: Golfingiidae</b>					
<i>Nephasoma (Nephasoma) confusum</i> (Sluiter 1902)	9	P4	34,21	9,78	N. A
<b>Família: Sipunculidae</b>					
Sipunculidae sp. Rafinesque, 1814	1	P5	4,89	0	N. A
<b>Família: Sipunculidae</b>					
<i>Sipunculus</i> sp. Linnaeus, 1766	1	P4	4,89	0	N. A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na amostragem do período de seca, foram coletados 67 taxa, o que indicou uma diminuição de 60% de taxa comparado com o período de cheia. A comunidade Zoobentônica mostrou-se composta no período de seca principalmente pelos grupos: Gastropoda (90%), Polychaeta (6,3%), Bivalvia (2,5%). Em menores porcentagem (<0,5%) ocorreram também os grupos Maxillopoda, Holothuroidea, Sipuncula e Scaphopoda. Nenhum dos taxa amostrados consta na lista mais recente do Livro Vermelho de Fauna Brasileira ameaçada de extinção (ICMBIO, 2018). A Figura 141 representa alguns dos taxa amostrados nessa campanha.

**Figura 141.** Espécimes zoobentônicos amostrados na coleta (fotos tiradas em estereomicroscópio). A) *Olivella floralia* B) *Bittium varium* C) *Eulithidium affine* D) *Caecum brasilicum* E) *Turbonilla penistoni* F) *Alaba incerta*.

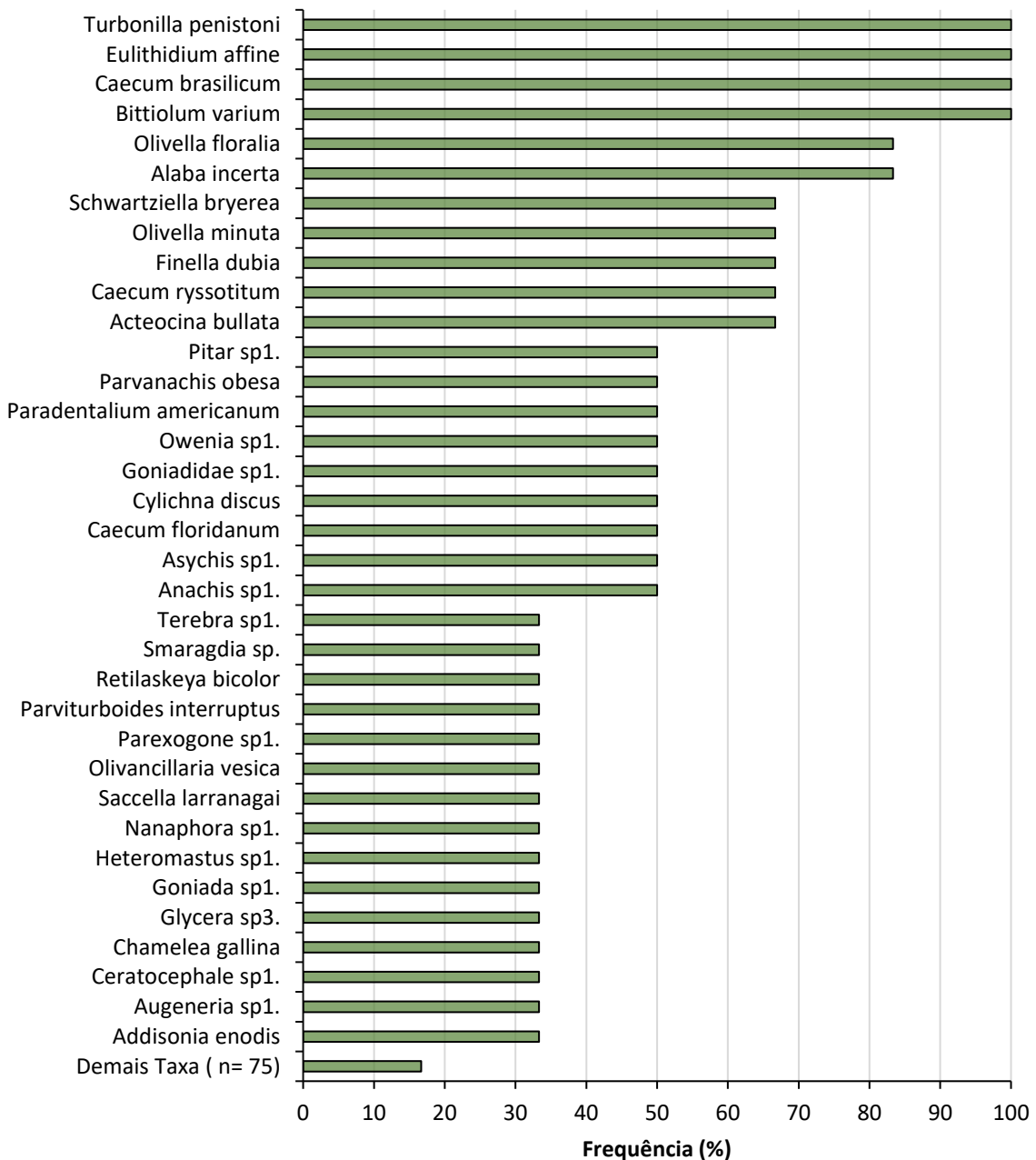


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As espécies de maior ocorrência, que podem ser classificadas como muito frequentes na campanha de cheia foram os moluscos *Turbonilla penistoni*, *Eulithidium affine*, *Caecum brasilicum* (todos com FO = 100%), seguidos por *Olivella floralia* e *Alaba incerta* (ambos com FO = 83,33%). Houve 76 taxa que ocorreram em apenas um único ponto de coleta,

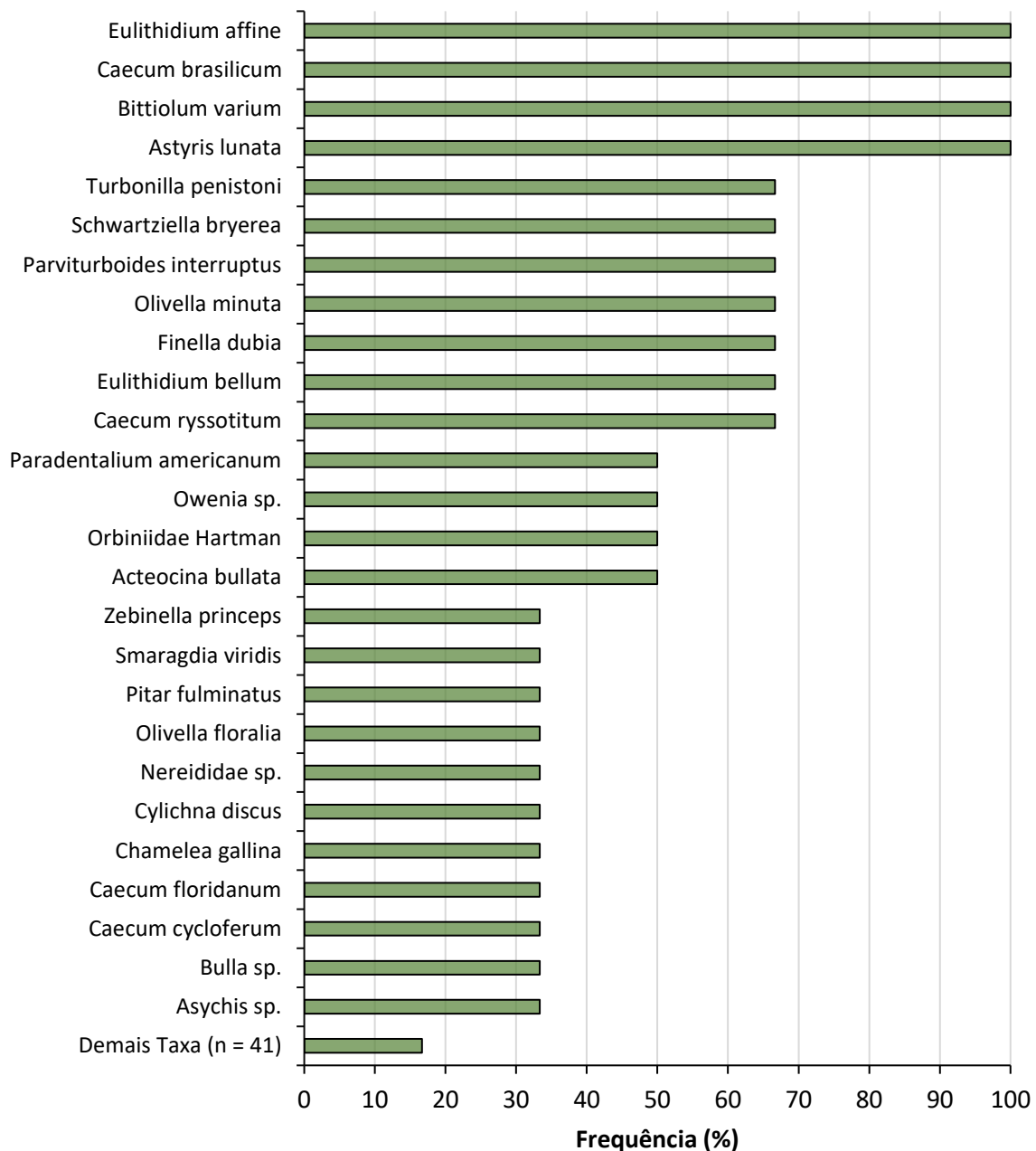
classificando-se como pouco frequentes (FO = 16,76%). As frequências de ocorrência constam nos gráficos a seguir (Figura 142 e Figura 143).

**Figura 142.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 143.** Porcentagem de frequência de ocorrência para os taxa amostrados – período de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para a campanha de seca, as maiores frequências de ocorrência foram das espécies *Eulithidium affine*, *Caecum brasiliicum*, *Bittiolum varium* e *Astyris lunata* (FO = 100%). Em Seguida, *Turbonilla penistoni*, *Schwartziella bryerea*, *Parviturboides interruptus*, *Olivella minuta*, *Finella dubia*, *Eulithidium bellum* e *Caecum ryssotitum* (FO = 66,7%). Outros 15 taxa tiveram frequências entre 30 e 50%, e outros 41 ficaram classificados como pouco frequentes.

A densidade geral média da primeira campanha (cheia) foi de 1850 org/m<sup>2</sup> (sendo a menor densidade encontrada no ponto P3, com 626 org/m<sup>2</sup>, e a maior no ponto P5, com 3035 org/m<sup>2</sup>). Na segunda campanha (seca) a densidade média foi de 1152 org/m<sup>2</sup> (sendo a menor densidade encontrada novamente no ponto P3, com 474 org/m<sup>2</sup> e a maior no ponto P2, com 2463 org/m<sup>2</sup>).

#### 2.6.3.4.1 Índices de diversidade

Os índices de diversidade para o período de cheia são representados abaixo (Tabela 43). Nota-se que o ponto P5 se destacou em Riqueza (S), com n= 47, enquanto o ponto P6 foi o de menor valor para esse parâmetro (n= 22). No entanto, em questão de Abundância (N) os mesmos dois pontos são os que se destacam, com os valores mais altos. Juntas, essas informações nos indicam que no ponto P5 há muitos indivíduos e muitos taxa, enquanto no ponto P6 há menos taxa, porém estes são numericamente abundantes. A Dominância (D) teve valores baixos, que contrastam com o índice de Simpson (1-D), revelando diversidade alta em todos os pontos.

**Tabela 43.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de cheia.

Componente	Ponto P1	Ponto P2	Ponto P3	Ponto P4	Ponto P5	Ponto P6
Riqueza (S)	28	34	24	34	47	22
Abundância (N)	213	428	128	408	621	472
Dominância (D)	0,2821	0,1425	0,1890	0,1214	0,1716	0,1364
Simpson (1-D)	0,7179	0,8575	0,8110	0,8786	0,8284	0,8636
Diversidade (H')	1,917	2,484	2,227	2,63058	2,480	2,382
Equitatividade (J)	0,5752	0,7045	0,7009	0,7457	0,6441	0,7707

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O índice de diversidade (H') reforça essa observação, ao apresentar para todos os pontos diversidade moderada ( $1 < H' < 3$ ). A Equitatividade (J) foi superior a 0,5 para todos os pontos, o que é um indicativo de pouca perturbação ambiental e distribuição equilibrada da comunidade. A amostragem abrangiu de 57 a 77% da diversidade máxima teórica.

Os resultados para o período de seca (Tabela 44) destacam os pontos P1 e P2 como os maiores em Riqueza (S), com n= 29 taxa ocorrendo em cada um deles. As menores abundâncias estiveram nos pontos P5 e P6 (n= 12 e n= 15, respectivamente). Portanto, o

que se observa é que ao contrário do observado na campanha de cheia, na seca foram os pontos mais rasos os que apresentaram riqueza superior. Para a Abundância (N), o ponto P2 apresentou os maiores valores.

**Tabela 44.** Índices de diversidade para os pontos amostrados – período de seca.

Componente	Ponto P1	Ponto P2	Ponto P3	Ponto P4	Ponto P5	Ponto P6
Riqueza (S)	29	29	17	25	12	15
Abundância (N)	226	504	97	100	190	297
Dominância (D)	0,1335	0,1644	0,2941	0,1268	0,2536	0,4211
Simpson (1-D)	0,8665	0,8356	0,7059	0,8732	0,7464	0,5789
Diversidade (H')	2,468	2,299	1,777	2,579	1,629	1,262
Equitatividade (J)	0,7330	0,6828	0,6271	0,8013	0,6554	0,4661

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A Dominância (D) e o índice de Simpson ao serem avaliados em conjunto demonstram valores de diversidade altos e baixa dominância para todos os pontos, mas em especial o ponto P6 tem os valores de Dominância mais elevados que os demais. Já no que se refere à diversidade de Shannon (H'), todos os pontos podem ser considerados de diversidade moderada ( $1 < H' < 3$ ). A Equitatividade por sua vez apresentou valores acima de 0,5 para os primeiros cinco pontos, sendo apenas P6 o de valor inferior, indicando certo desequilíbrio ambiental nessa área, em que menos da metade da diversidade teórica foi amostrada.

Para a comunidade bentônica, o teste t não demonstrou diferenças significativas entre os períodos para nenhum dos parâmetros testados (riqueza de taxa, abundância e densidades de organismos), estando todos eles acima do nível de significância ( $p > 0,05$ ).

Devido à ausência de habitats costeiros que favorecessem o crescimento de Zoobentos consolidado (como costão rochoso, por exemplo), não houve espécies típicas desses substratos. No entanto, sabe-se que há uma formação de costão (Pedra da Galé) que esteve submersa durante o período da primeira e segunda campanha, em detrimento do alto nível e intensidade da maré. Sendo assim possível que exista uma diversidade a ser ainda levantada. Ressalta-se ainda que há registros de que a formação de substrato do litoral de



Pitimbu conta com formações recifais de arenito e coralíneas, nódulos de algas calcárias e manguezais (LUCENA, 2007), que são favoráveis a abrigar Zoobentos de fundo consolidado.

O sedimento encontrado tinha características predominantemente lodosas em alguns pontos (P1, P3, P4, P5) e de cascalho em outros (P2, P6), contando ainda com presença de areia fina misturada ao cascalho no período de seca. Essa variedade de fundos é um possível fator de influência na ocorrência de espécies onívoras, detritívoras e herbívoras.

Os filos Annelida e Mollusca são os que apresentam os maiores registros de diversidade para a costa Nordeste em revisão bibliográfica em áreas costeiras prioritárias para conservação (NEVES; VALENTIN, 2011). Na mesma revisão, os autores indicam que espécies *Anomalocardia brasiliana* (Bivalvia) e *Capitella capitata* (Olygochaeta) são registradas como bastante frequentes, em especial em regiões estuarinas. Para o litoral baiano, as famílias de organismos bentônicos maior frequência de ocorrência e abundância foram Capitellidae, Nereididae, Goniadidae, Opheliidae, Veneridae, Tellinidae, Solecurtidae Mytilidae, Ocyrodidae, Balanidae (GARCIA *et al.*, 2014), famílias também representadas em nosso levantamento.

As espécies da macrofauna bentônica são em geral detritívoras de grande resiliência, e com isso contribuem nos processos de ciclagem de nutrientes (pelo consumo de bactérias e microfitobentos, além de promoverem a bioturbação dos substratos, levando a remineralização e oxigenação (RICE; RHOADS, 1989; KOCH; WOLFF, 2002). Especificamente para os Gastropoda, a diversidade encontrada foi bastante semelhante ao levantamento de Longo *et al.* (2014), referente aos gastrópodes associados às macroalgas *Sargassum* sp. em São Paulo. Especialmente ao se considerar as espécies mais abundantes, *Bittium varium*, *Eulithidium affine* e os representantes do gênero *Caecum*.

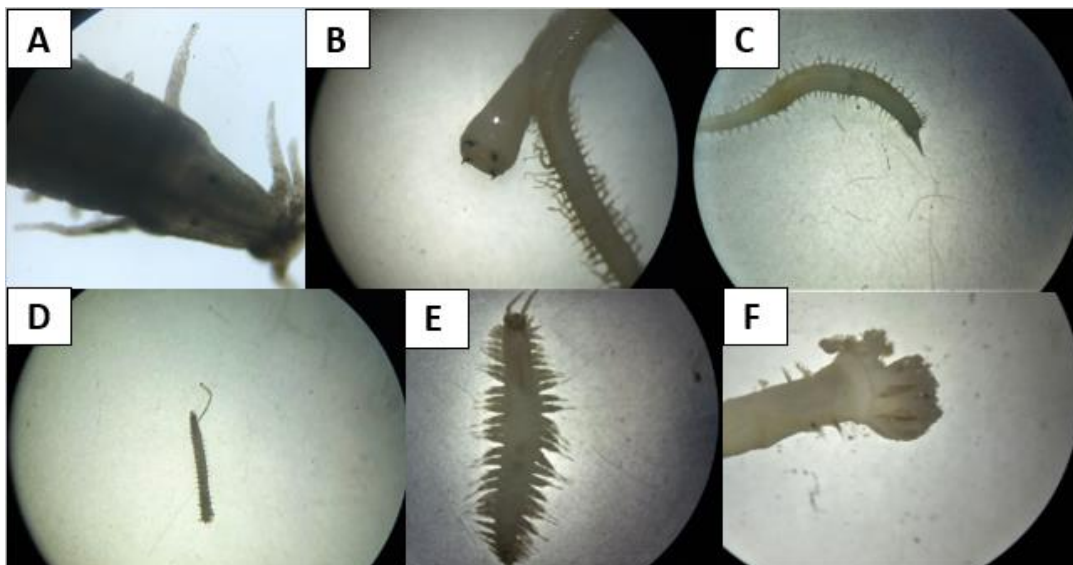
Em ambas as campanhas foram observadas muitas macroalgas no litoral, trazidas pela maré, e há uma grande chance de que elas ocupem o sedimento de fundo, vindo daí a semelhança das composições entre ambas as comunidades. As espécies acima citadas possuem hábito de alimentação por raspagem das superfícies de fitais e detritos retidos em folhagem. Na amostragem no período de seca, observou-se um aumento ainda maior

no número de macroalgas no litoral, (Figura 122) o que pode-se associar, levando em consideração também as características do fundo do mar da região de coleta dos pontos P5 e P6 (composto por algas calcáreas, partes desintegradas de corais e eventuais aglomerados de macroalgas), com o aumento da presença de gastrópodes como *Bittium varium*, *Eulithidium affine* e *Caecum brasiliicum*, (LONGO *et al.*, 2014; MELLO, 1986).

Outro ponto interessante a ser ressaltado é que a amostragem do ponto P6 em período de cheia incluiu numerosas espículas de esponjas silicosas, sugerindo um fundo consolidado nesse ponto onde houve maior profundidade. Além disso, esse último ponto (o mais distante da costa) apresentou em abundância a espécie *Schwartziella bryerea*, que tem registros de ser encontrada no interior de Cnidários e no sedimento ao seu redor (CERIELLO *et al.*, 2020). Logo, mais uma vez, é reforçada a presença de fundo consolidado.

As Polychaeta são evidenciadas como indicadoras ambientais, e sua presença/ausência, tal como abundância podem refletir as condições ambientais de uma área (HATJE *et al.*, 2006). Sabe-se que os gêneros *Capitella*, *Polydora*, *Streblospio* estão geralmente associados à poluição orgânica, e respondem rapidamente ao desequilíbrio ambiental com altas taxas de reprodução, colonização e densidade (FRANKLIN, J.2014; LEVIN, 1986). As densidades de espécies como *Heteromastus similis* e *Nephtys fluviatilis* são indicadoras de distúrbios (tal qual o gastrópode *Heleobia australis*). Por apresentarem perfis oportunistas, essas espécies têm eficiente recolonização logo após alguma perturbação ambiental (BEMVENUTI *et al.*, 2003). Alguns taxa de Polychaeta coletados nas campanhas do presente levantamento são representados a seguir (Figura 144).

**Figura 144.** Espécimes de Polychaeta amostradas durante as campanhas (fotos tiradas em estereomicroscópio), A) Phyllodoce sp. B) Glycera sp3. com o prostômio aparente C) Glycera sp3. D) Cossura sp. E) Nereididae sp1. F) Owenia sp.



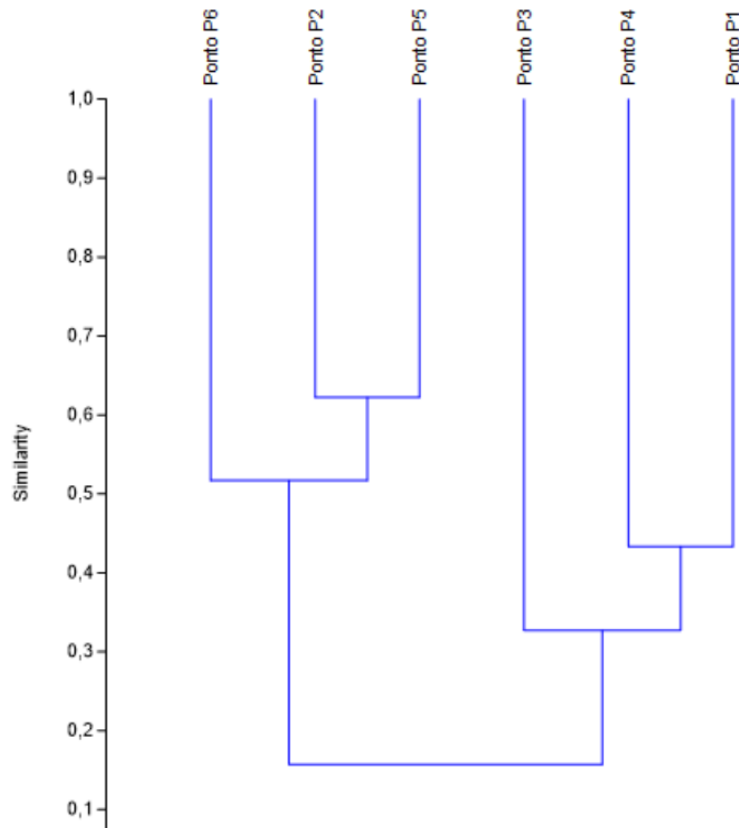
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nos pontos P3 e P4, onde se encontram ancoradas as embarcações dos pescadores, foi observada uma maior abundância de Polychaeta do que em outros pontos. Exemplo disso é *Owenia* sp., espécie geralmente encontrada em ambientes de grande fluxo de matéria orgânica e em frente a vazões de rios (MARENZI, 2002). Neste levantamento, apesar de presentes, nenhuma dessas espécies se mostrou dominante em densidades que sejam indicativas de distúrbios.

#### **2.6.3.4.2 Análise de clusters**

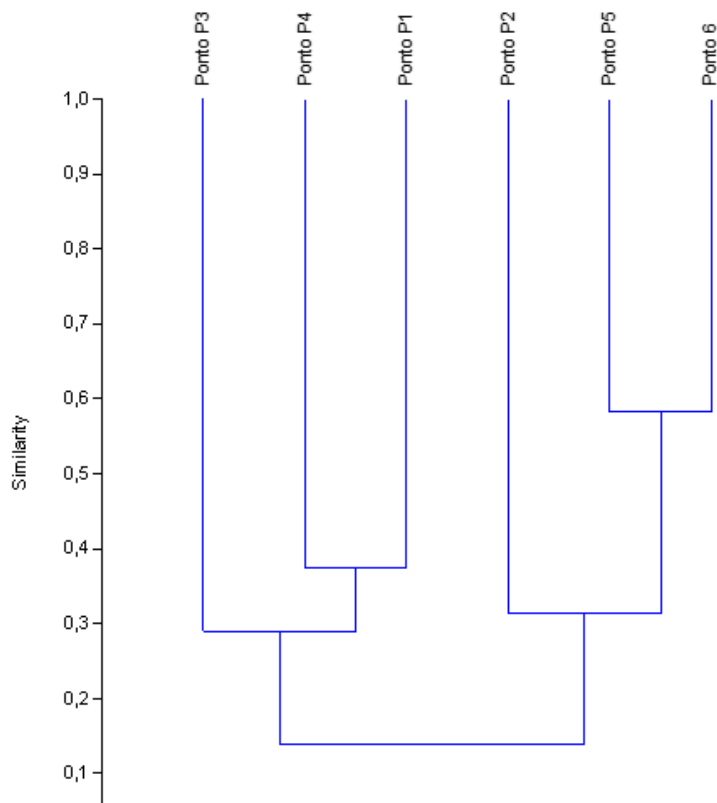
A análise de agrupamento apresentou o seguinte padrão para as campanhas de cheia e de seca, respectivamente (Figura 145 e Figura 146). Nas análises de ambas as campanhas, os pontos P1, P5 e P6 estiveram mais relacionados entre si, formando uma ramificação a parte dos pontos P3, P4 e P1, que formaram um segundo cluster. Com isso, podemos notar que a composição faunística do ponto mais abaixo na AID do empreendimento se relaciona de maneira mais forte com os dois pontos mais ao fundo, enquanto os três pontos mais próximos ao litoral nas regiões média e Norte da AID são mais semelhantes entre si.

**Figura 145.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,92) entre os pontos de coleta de Zoobentos - período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 146.** Cluster de similaridade (coeficiente de correlação = 0,81) entre os pontos de coleta de Zoobentos - período de seca.

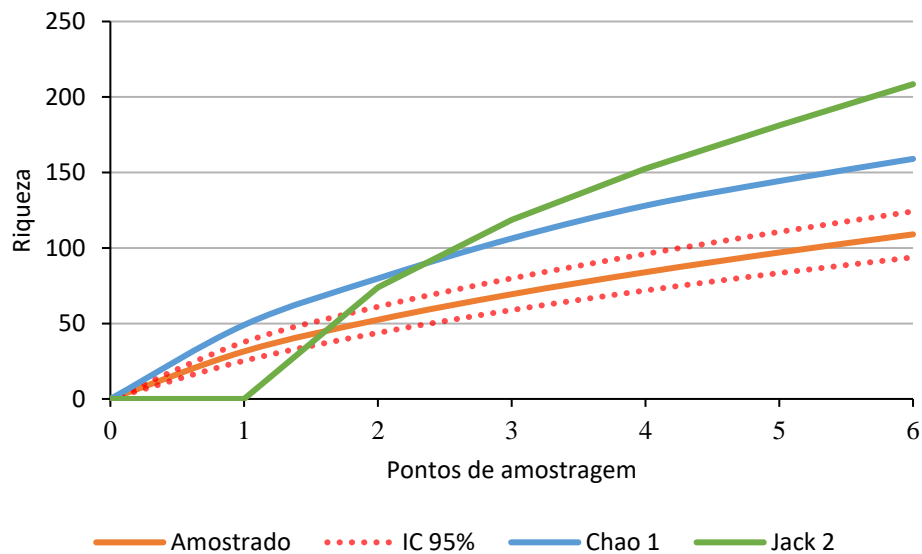


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.6.3.4.3 Curva de rarefação

Na curva de rarefação, observa-se para ambas as campanhas que não houve tendência a estabilidade, e sim uma crescente que não atinge a assíntota (Figura 147 e Figura 148). Logo, a comunidade bentônica ainda é considerada subamostrada, sendo necessários novos esforços que possibilitem o levantamento de novos taxa e pontos amostrais, em especial contemplando momentos em que o substrato consolidado esteja exposto.

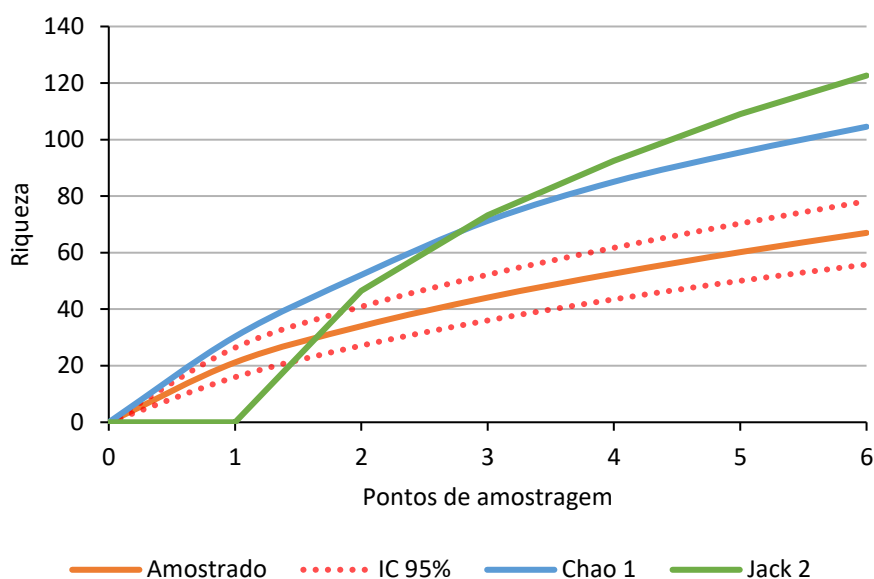
**Figura 147.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Zoobentos - período de cheia.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para o período de cheia, os estimadores de diversidade se mostram acima do total amostrado ( $n = 110$ ), em estimativas de que a diversidade pode chegar a uma amostragem de até  $n = 158$  numa estimativa mais conservadora (Chao 1), ou até mesmo à  $n = 208$  (Jack-Knife 2) em extrapolações mais abrangentes.

**Figura 148.** Curva de rarefação (1000 aleatorizações), com intervalos de confiança e estimadores de diversidade para Zoobentos - período de seca.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O mesmo acontece também no período de seca, em que o número de taxa amostrados foi menor ( $n = 67$ ), valor abaixo dos obtidos nos dois estimadores de riqueza avaliados ( $n = 104$  para Chao 1;  $n = 122$  para Jack-Knife 2).

#### 2.6.3.5 Carcinofauna e malacofauna

A seguir são apresentados os resultados referentes ao levantamento da Carcinofauna e Malacofauna (Tabela 45). Estão listados todos os taxa coletados, através da metodologia de busca ativa na costa e com a técnica de rede de arrasto de fundo no oceano.

**Tabela 45.** Tabela de taxa amostrados para Carcinofauna e Malacofauna.

Grupo /Táxon	Busca Ativa	Arrasto	Abundância Total	Nome Popular
<b>Filo: Arthropoda</b>				
<b>Ordem: Amphipoda</b>				
<b>Família: Talitridae</b>				
<i>Speziorchestia tucurauna</i> (Müller, 1864)	x		15	Pulga do mar
<b>Ordem: Balanomorpha</b>				
<b>Família: Balanidae</b>				
<i>Balanus</i> (Linnaeus, 1758)	x		13	Craca; Bolota do mar
<b>Ordem: Decapoda</b>				
<b>Família: Calappidae</b>				
<i>Calappa ocellata</i> Holthuis, 1958		x	1	Guajá
<b>Família: Callichiridae</b>				
<i>Callichirus major</i> (Say, 1818 [in Say, 1817-1818])	x		7	Corrupto
<b>Família: Grapsidae</b>				
<i>Goniopsis cruentata</i> (Latreille, 1803)	x		1	Aratu-vermelho
<i>Pachygrapsus laevimanus</i> (Stimpson, 1858)	x		3	Caranguejo
<b>Família: Hippidae</b>				
<i>Emerita brasiliensis</i> (Schmitt, 1935)	x		9	Tatuí
<b>Família: Ocypodidae</b>				
<i>Ocypode quadrata</i> (Fabricius, 1787)	x		7	Maria-farinha
<i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	x		1	Caranguejo-uçá
<b>Família: Pinnotheridae</b>				
<i>Dissodactylus crinitichelis</i> (Moreira, 1901)	x		1	N. A
<b>Família: Palinuridae</b>				
<i>Panulirus laevicauda</i> (Latreille, 1817)		x	1	Lagosta Verde
<b>Família: Penaeidae</b>				



<i>Penaeus subtilis</i> (Pérez Farfante, 1967)		x	106	Camarão Rosa
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)		x	22	Camarão de 7 Barbas
<b>Família: Portunidae</b>				
<i>Arenaeus cribrarius</i> (Lamarck, 1818)	x		1	Siri-chita, Siri pintado
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	x	x	7	Siri azul pequeno
<i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun, 1896)	x	x	11	Siri azul pequeno
<i>Charybdis (Charybdis) hellerii</i> (A. Milne-Edwards, 1867)		x	2	N. A
<b>Isopoda</b>				
<b>Família: Ligiidae</b>				
<i>Ligia (Megaligia) exotica</i> (Roux, 1828)	x		9	Baratinha da Praia
<b>Ordem: Stomatopoda</b>				
<b>Família: Squillidae</b>				
<i>Squilla empusa</i> Say, 1818		x	1	Lacraia do mar
<b>Filo: Mollusca</b>				
<b>Ordem: Arcida</b>				
<b>Família: Arcidae</b>				
<i>Anadara notabilis</i> (Röding, 1798)	x		1	N. A
<i>Anadara</i> sp1.	x		2	N. A
<b>Ordem: Cardiida</b>				
<b>Família: Cardiidae</b>				
<i>Dalocardia muricata</i> (Linnaeus, 1758)	x		1	N. A
<b>Família: Tellinidae</b>				
<i>Eurytellina lineata</i> (W. Turton, 1819)	x		2	N. A
<b>Ordem: Lucinida</b>				
<b>Família: Lucinidae</b>				
<i>Phacoides pectinatus</i> (Gmelin, 1791)	x		1	N. A
<b>Ordem: Mytilida</b>				
<b>Família: Mytilidae</b>				
Mytilidae spp.	x		34	N. A
<b>Ordem: Ostreida</b>				

<b>Família: Ostreidae</b>				
<i>Crassostrea</i> sp1.	x		1	Ostra
<b>Ordem: Venerida</b>				
<b>Família: Veneridae</b>				
<i>Anomalocardia flexuosa</i> (Linnaeus, 1767)	x		2	N. A
<i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)	x		3	N. A
<b>Ordem: Myopsida</b>				
<b>Família: Loliginidae</b>				
<i>Doryteuthis sanpaulensis</i> (Brakonieccki, 1984)		x	3	Lula
<i>Lolliguncula (Lolliguncula) brevis</i> (Blainville, 1823)		x	5	Lula
<b>Ordem: Littorinimorpha</b>				
<b>Família: Littorinidae</b>				
<i>Echinolittorina lineolata</i> (d'Orbigny, 1840)	x		7	N. A
<i>Littoraria flava</i> (P. P. King, 1832)	x		57	N. A
<b>Ordem: Neogastropoda</b>				
<b>Família: Muricidae</b>				
<i>Stramonita haemastoma</i> (Linnaeus, 1767)	x		2	N. A
<i>Stramonita rustica</i> (Lamarck, 1822)	x		5	N. A
<b>Família: Psaniidae</b>				
<i>Gemophos</i> sp. Olsson & Harbison, 1953	x		10	N. A
<b>Ordem: Spirulida</b>				
<b>Família: Spirulidae</b>				
<i>Spirula</i> (Linnaeus, 1758)	x		1	Lula chifre de carneiro

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

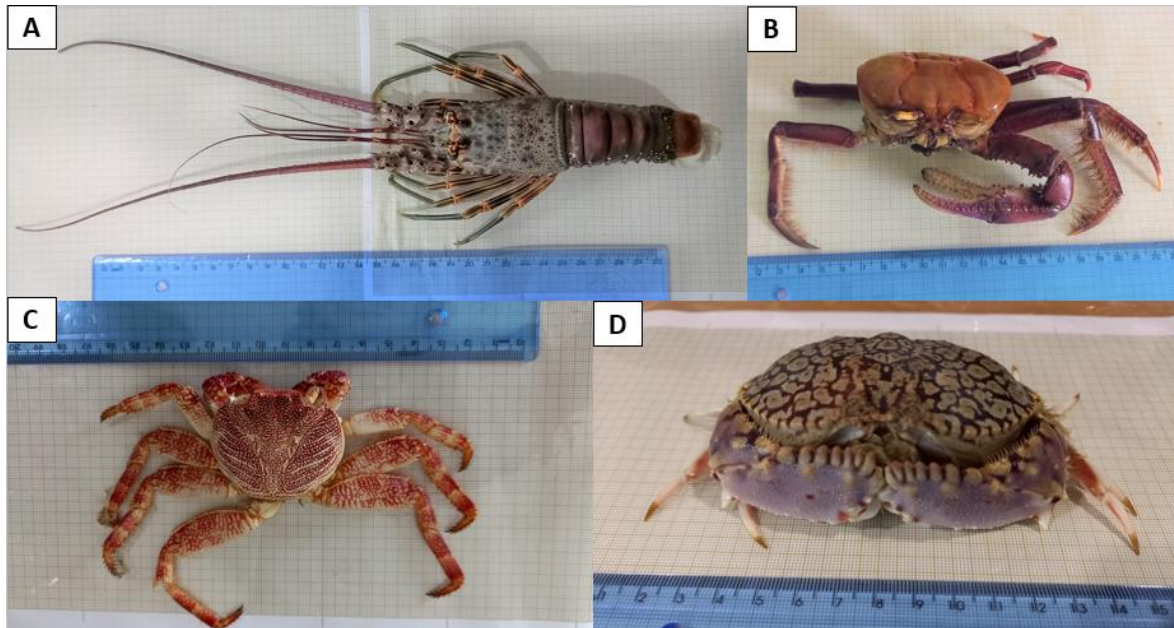
Para esses grupos de fauna, foram encontrados ao todo um total de 36 taxa, distribuídos em 25 famílias no período de cheia e seca. Segundo o Livro Vermelho de Fauna Brasileira ameaçada de extinção (ICMBIO, 2018), a espécie *Xiphopenaeus kroyeri* (Camarão de 7 Barbas) (Figura 149) se encontra com o status de DD (Dados insuficientes) para o Brasil mas para o estado da Bahia (BAHIA, 2017) está classificado como VU (vulnerável). As espécies *Ucides cordatus* e *Panulirus laevicauda* (Figura 149) se classificam como NT (Near Threatened - Quase ameaçada), categoria que revela eminente risco de ameaça. Para *Ucides cordatus*, há inclusive decreto que garante sua proteção durante o período de defeso (BRASIL, 2020), visando a conservação e manutenção das populações dessa espécie, em especial nas áreas de mangue (onde acasalam e liberam ovos). Existe também decreto de proteção às lagostas do gênero *Panulirus*, porém se aplicam somente aos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (BRASIL, 2021b).

*Arenaeus cribrarius*, *Callinectes ornatus* e *Callinectes sapidus* constam como LC (Least Concern – Pouco preocupante), categoria de risco baixo e fora do perigo de ameaça. São Organismos amplamente distribuídos no litoral brasileiro, tolerantes para variações de salinidade e comuns em praias arenosas, ocorrendo desde a região entre marés até maiores profundidades (MELO, 1996; WILLIAMS, 1974). *Goniopsis cruentata* também é listado como LC para a lista nacional, embora no livro de fauna específico para estado da Bahia esteja na classificação de VU (vulnerável). Essa vulnerabilidade pode ser atribuída ao fato de que são organismos que ocorrem em mangue (MELO, 1996), e são visados para exploração comercial, sendo sua captura muito tradicional no Nordeste.

Os demais taxa levantados não possuem registros do grau de ameaça. Os organismos mais representativos são demonstrados abaixo (Figura 150 e Figura 151).

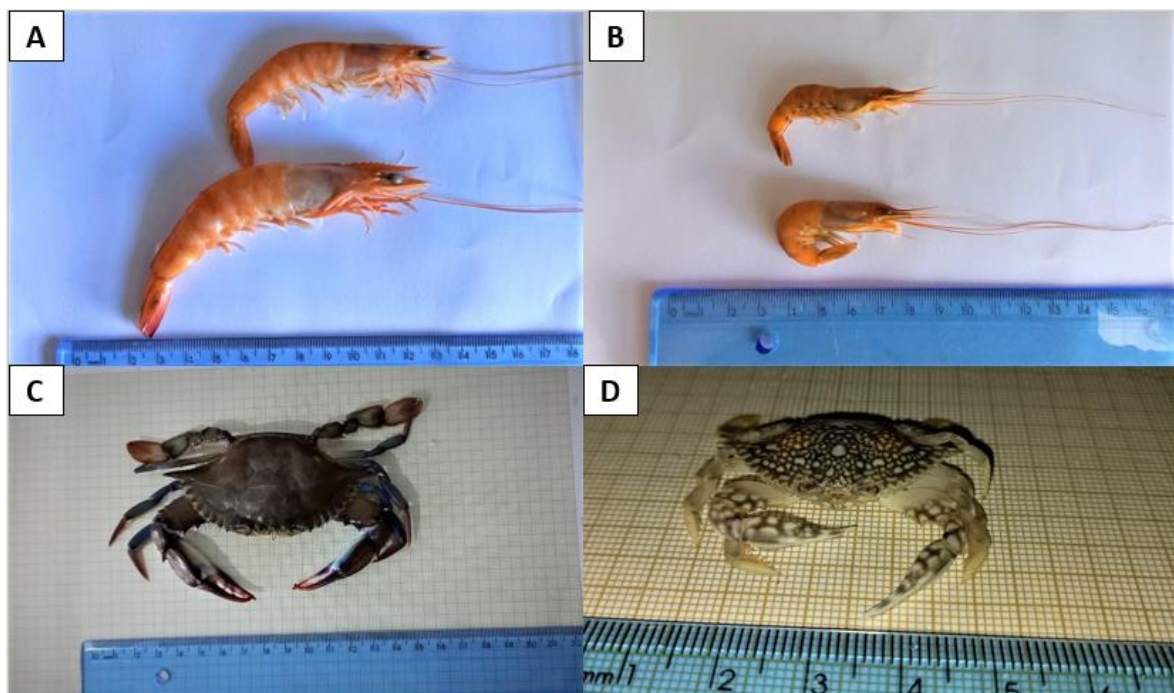
Os crustáceos (n= 18 taxa) foram representados principalmente pela espécie *Penaeus subtilis* (Camarão Rosa), abundantes na coleta com a rede de arrasto. Na busca ativa na costa, o organismo mais representativo para o período de cheia foi *Speziorchestia tucurauna* (Pulga do Mar), encontrada em associação com macroalgas. No período de seca, *Ligia exotica* se destacou, geralmente escondida entre pedras em áreas construídas.

**Figura 149.** Espécimes de Carcinofauna coletados amostrados durante as campanhas. A) *Panulirus laevicauda* B) *Ucides cordatus* (ambas categorizadas como NT – quase ameaçadas); C) *Goniopsis cruentata* D) *Calappa ocellata*.



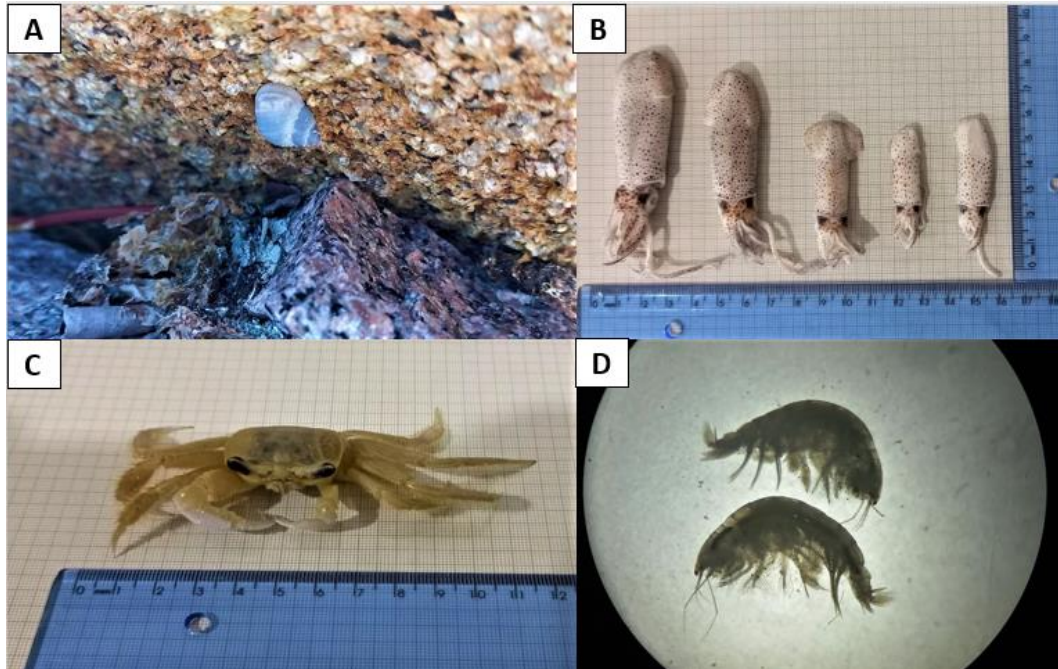
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 150.** Espécimes de Carcinofauna amostrados durante as campanhas. A) *Penaeus subtilis* B) *Xiphopenaeus kroyeri* C) *Callinectes ornatus* D) *Arenaeus cribrarius*.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 151.** Espécimes de Carcinofauna e Malacofauna amostrados durante as campanhas. A) *Littoraria flava* B) *Lolliguncula brevis* C) *Ocypode quadrata* D) *Speziorchestia tucurauna*. (Foto tirada com Estereomicroscópio).



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A pesca de camarão na região Norte-Nordeste do Brasil é considerada uma das mais importantes atividades pesqueiras do país, sendo realizada na área compreendida entre a foz do rio Parnaíba e a foz do rio Orinoco. As espécies de maior interesse comercial que foram mais representativas nas capturas com rede de arrasto são: Camarão-rosa, *Penaeus subtilis*, Camarão-branco, *Penaeus schmitti* e Camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*.

A lula *Lolliguncula brevis* que vive em águas rasas é um importante componente do “by-catch” da pesca direcionada ao camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (BRANCO; FRACASSO, 2004). Isso significa que essa modalidade de pesca tem baixa seletividade de coleta, e acaba por capturar também espécies que vivem na superfície e na porção bentônica. A espécie *L. brevis* tende a ser coletada acompanhando o camarão *Xiphopenaeus kroyeri*. Todos esses taxa coletados juntos mostram uma variedade comum na região amostrada.

O *Penaeus subtilis* (Camarão Rosa) junto ao *Xiphopenaeus kroyeri* (Camarão-de-sete-barbas) foram os mais representativos na coleta de rede de arrasto. São espécies de

interesse econômico, para venda e comercialização por cooperativas locais. São taxa explorados economicamente, assim como *Panulirus laevicauda*, *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes spp.* Os Amphipoda, devido ao seu pequeno tamanho, possuem muitas espécies amplamente encontradas em áreas superiores da praia, e com isso as suas pequenas dimensões são um fator muito importante para sobrevivência das populações (WOLCOTT, 1978).

Diferente dos Amphipoda, os caranguejos como *O. quadrata* que são maiores e tem maior probabilidades de serem predados ficam em suas tocas boa parte do tempo. As tocas podem atingir 1 metro de profundidade e são construídas em forma de “J”, sendo este um dos motivos que complicam a busca ativa. Foram encontrados muitos vestígios da espécie, em rastros ou tocas, e até mesmo alguns *O. quadrata* foram coletados quando estavam se aproximando da entrada das tocas ou em proximidades, explorando por alimento.

Para os moluscos (n=17 taxa), a principal espécie encontrada por busca ativa foi *Littoraria flava*, presente nas rochas artificiais nas periferias da orla, e a maior ocorrência registrada para a rede de arrasto foi da espécie *Lolliguncula brevis* (lula).

Na campanha de seca houve menos taxa coletados com a rede de arrasto, pois na semana em que a coleta foi realizada houve ressacas fortes com ondas atingindo até 2,5 metros (G1, 2021), o que pode ter interferido na amostragem.

Em ambientes rasos, as contínuas perturbações do fundo por ação de ondas faz com que ocorra uma predominância de formas pequenas, adaptadas às superfícies (PAIVA, 1993). Sabe-se que a plataforma continental do nordeste brasileiro apresenta típicas correntes de fundo que trazem sedimentos superficiais, causando um repetido estresse para os animais bentônicos nessas áreas (MONTEIRO, 2011). Além disso, com a contribuição de sedimentos carreados por rios há alteração da turbidez em pequena escala (até 30 metros) (MONTEIRO, 2011; GUALBERTO, ROBRINI 2005).

Com todos esses fatores, espécies de crustáceos maiores como os camarões, caranguejos e lagostas se encontram mais afastados de águas rasas. Ficam dispersos em ambientes com

profundidades maiores e com menores perturbações das ações de ondas. Conforme comunicação pessoal com pescador local, esse é um dos motivos que fazem os barqueiros irem pescar lagostas manualmente, ou camarões com rede de arrastos a 20 km da costa: águas mais claras que permitem o mergulho e a visualização.

No tocante a malacofauna, os gastrópodes são em geral encontrados em regiões de entremarés. Foram observadas principalmente as espécies *Littorina flava* e espécies do gênero *Stramonita*, todos colonizando áreas construídas à beira-mar. A espécie *Littorina flava* pode ser utilizada como organismo indicador da região de costões rochosos (BAUER *et al.*, 1995). Além disso, as espécies do gênero *Littorina* podem ser utilizadas para monitorar a contaminação ambiental (BROECK *et al.*, 2009). É correto afirmar que metais tóxicos e compostos orgânicos podem afetar características reprodutivas e fisiológicas de gastrópodes, como a formação das conchas (BROECK *et al.*, 2009). *Stramonita haemastoma* é um organismo comum de topo de cadeia no ambiente de costão (RIOS, 1985) fazendo um papel de controle populacional. É também um importante predador, que se alimenta de Bivalves, Gastrópodes e Polychaetas (DUARTE, 1990; LAVRADO, 1992). Como biodiagnóstico, há estudos sobre seu potencial de sinalizar contaminação de TBT e TPhT (componentes de tinta de embarcações) no litoral brasileiro (LIMAVERDE *et al.*, 2007).

Foram observados, especialmente no período de cheia, muitos bivalves ao longo da extensão da costa, pertencentes às famílias: Arcidae, Ostreidae, Pectinidae, Tellinidae, Semelidae, Veneridae (Figura 152). Na campanha de período de seca, havia menos conchas no litoral, muitas delas com sinais típicos de predação, e se repetiram as mesmas famílias observadas na campanha anterior. Em especial nas áreas construídas, que agem como substratos artificiais, foi ainda possível observar predominantemente organismos da família Mytilidae. Todas as espécies são consideradas de comum ocorrência no litoral brasileiro, especialmente em substratos arenosos ou areno-lamosos, e estão contempladas nas famílias mais abundantes de águas rasas (LONGO *et al.*, 2014), inclusive em ambientes sob ação antrópica.

**Figura 152.** Espécimes de Bivalves (Malacofauna) coletados ao longo da orla de Pitimbu. A) *Tivela mactroides* B) *Dallocardia muricata* C) *Anadara notabilis* D) *Eurytellina lineata* E) *Anomalocardia flexuosa* F) *Crassostrea* sp.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentre elas, a espécie *Tivela mactroides* tem potencial econômico, sendo explorada por marisqueiras na região Nordeste enquanto forma de subsistência e complementação de renda, seja pela venda para alimentação ou artesanato (RIOS, 2009). O mesmo se aplica também aos gêneros de *Anomalocardia*, *Dallocardia* e *Crassostrea*. Observa-se ainda que a espécie *Eurytellina lineata* se alimenta pela deposição dos detritos, que são filtrados através de sifão inalante posicionado acima do sedimento (AMARAL *et al.*, 2005), preferindo, assim, sistemas em que o teor de nutrientes seja mais elevado. Logo, a composição de bivalves se revela parecida ao que se observa em geral para praias brasileiras, sem nenhuma espécie considerada ameaçada.



#### 2.6.4 Considerações finais

A biota aquática em geral apresenta ligações entre as densidades de suas comunidades, considerando que os produtores (fitoplâncton) são essenciais para sustentação dos consumidores primários (zooplâncton) e secundários (zoobentos, carcinofauna e malacofauna), e a dinâmica dessas comunidades é interdependente. Considerando que os produtores primários demandam taxas de nutrientes adequadas para o bom funcionamento de todo o fluxo de energia das cadeias tróficas estuarinas e marinhas, o presente estudo apresenta indicativos de que para o plâncton como um todo, o que se observa são comunidades equilibradas e diversas, tanto na estação cheia quanto na seca. Este é um sinal de ambiente favorável aos organismos, e sem evidentes consequências de perturbações ambientais severas. Sendo o plâncton e os invertebrados marinhos bons bioindicadores, o monitoramento desses grupos é uma medida importante enquanto forma de detecção rápida de mudanças ambientais e expansão do conhecimento da composição e dinâmica das comunidades.

Na comunidade fitoplanctônica, a composição e os índices ecológicos apontaram reflexos do ideal funcionamento do sistema em termos de produção primária. No entanto, foram registrados gêneros oportunistas e produtores de toxinas, que em condições de desequilíbrio podem apresentar elevada proliferação e acarretar problemas ambientais. Já na comunidade zooplanctônica, os copépodes foram especialmente abundantes, e têm potencial de através de suas densidades indicarem mudanças ambientais em escala espacial e temporal. Os taxa registrados são comuns no litoral brasileiro e em especial no Nordeste, onde águas mais quentes favorecem sua permanência.

O Zoobentos, representando o sedimento de fundo, mostrou-se muito diverso e equilibrado, apresentando espécies de ampla distribuição no litoral brasileiro e sabidamente conhecidas por sua associação com macroalgas e com fundos consolidados. Na amostragem do período de seca, houve um aumento dos Gastrópodes raspadores, que acreditamos estar associado com o aumento aparente de macroalgas no litoral (também observado na coleta de rede de arrasto).

Apesar de encontrar ao longo das campanhas alguns gêneros de Polychaeta que são indicadores de poluição orgânica, como *Capitella*, *Polydora* e *Streblospio*, eles devem ser avaliados de maneira a considerar a densidade, predominância e redução de outras espécies (FRANKLIN, 2014; LEVIN, 1986), o que não ocorreu nesse estudo. As Polychaeta ficaram concentradas nos pontos P3 e P4, próximos das embarcações. Apesar de haver uma composição aparentemente equilibrada da Biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e comunidade bentônica) especial atenção deve ser dada às áreas onde possivelmente há um impacto maior causado pelo trânsito de embarcações dos pescadores e descarte de matéria orgânica e resíduos de combustível. Se faz necessário um monitoramento mais longo para averiguar de maneira mais assertiva a saúde das comunidades aquáticas.

Ao considerar a composição da Carcinofauna e Malacofauna, observa-se que há uma variedade de espécies comuns na área de coleta. A representatividade de *P. subtilis* e *X. kroyeri* nas coletas de rede de arrasto, assim como os indícios de crustáceos como *O. quadrata* na costa e a diversidade coletada por busca ativa demonstram esse fato. No entanto, ocorrem também algumas espécies de siris e caranguejos (*U. cordatus*, *P. laevicauda*, *A. cribrarius*, *C. ornatus* e *C. sapidus*) e o Camarão-de-sete-Barbas *Xiphopenaeus kroyeri* que demandam especial atenção por estarem listadas no Livro vermelho ou na lista de fauna ameaçada para outras regiões do Nordeste, ainda que em categorias de baixo ou eminente risco de ameaça.

#### 2.6.5 Proposta de monitoramento

Considerando as informações obtidas no levantamento acima descrito, a seguir são sugeridas algumas diretrizes norteadoras do monitoramento para os grupos de Biota aquática. O acompanhamento qualitativo e quantitativo desses grupos é relevante por serem organismos de ciclos de vida relativamente rápidos, e bastante responsivos às mudanças ambientais, como as que ocorrem ao se iniciar a construção de um empreendimento e durante sua operação.

Uma vez que os grupos planctônicos e bentônicos se relacionam entre si e a sobreposição de suas comunidades permite análise mais robusta acerca da condição ambiental local,

sugere-se que no monitoramento sejam incluídos Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos (consolidado e inconsolidado).

A amostragem e análise sugerida para tais grupos é descrita pelo manual de coleta e preservação de amostras (CETESB, 2011) e pelas normas CETESB L5.301 (CETESB, 2000) e L5.302 (CETESB,1992), enfatizando a utilização de equipamentos como as redes planctônicas e a garrafa de Van Dorn para amostragens planctônicas, e a draga pegadora para amostragem de Zoobentos de fundo inconsolidado. No caso do Zoobentos de substrato consolidado, é aconselhada a metodologia de unidades amostrais com área previamente definida. Visando maior abrangência espacial, recomenda-se a adição de novos pontos amostrais (em especial na AID e AII) para que comparações possam ser realizadas entre as áreas e ao longo do tempo. A medição dos parâmetros físicos e químicos da água em cada ponto também é recomendada (tal como pH, OD, salinidade, profundidade).

As fases lunares também devem ser consideradas na amostragem, para que sejam identificadas diferenças entre as marés de maior amplitude (lua nova ou cheia) e menor amplitude (lua crescente ou minguante). As amostragens devem preferencialmente ocorrer durante períodos da manhã e/ou tarde.

Além disso, é relevante o monitoramento dos dados de Carcinofauna e Malacofauna a fim de acompanhar possíveis mudanças na constituição dos grupos, uma vez que algumas das espécies encontradas estão contempladas em listas regionais e/ou na lista nacional de espécies ameaçadas. Nesse sentido, fica a sugestão de realização de busca ativa na faixa de areia do litoral, além de realização de arrastos de fundo em mar e coletas em eventuais formações rochosas aparentes.

Para todos os grupos, é necessária a preservação dos organismos com os agentes mencionados nas normas, e a análise através de microscópio e/ou estereoscópio. Sugere-se a comparação dos dados amostrados com dados secundários de empreendimentos similares e estudos de levantamento em áreas próximas.

O período pertinente de monitoramento é estabelecido pela Instrução Normativa IBAMA 146/2007 (BRASIL, 2007) em no mínimo, campanhas trimestrais de amostragem efetiva em cada área, devendo ser iniciados antes da data programada para a instalação do empreendimento (monitoramento prévio), com, no mínimo, amostragens nos períodos de chuva e seca. E, após o início da operação do empreendimento, por no mínimo dois anos (havendo a possibilidade deste prazo ser estendido conforme particularidades que venham a ocorrer nesse intervalo de tempo). A Instrução Normativa acima citada detalha ainda os resultados que devem ser apresentados durante as campanhas de monitoramento.

Sendo assim, tem-se como sugestão, a realização de campanhas:

- Trimestrais, como monitoramento prévio antes da implantação do empreendimento, obedecendo os períodos de cheia e seca.
- Semestrais de monitoramento após implantação, obedecendo os períodos de cheia e seca (mínimo de duas campanhas anuais durante dois anos).

Para tanto, se fará necessária equipe mínima de Biólogos especialistas (dois) e auxiliar de campo (um), em posse dos equipamentos de coleta adequados à cada grupo, além de embarcação que disponha de rede de arrasto de fundo.

## 2.7 FORMAÇÕES RECIFAIS

### 2.7.1 *Introdução*

Os recifes de coral são encontrados em mais de 100 países e territórios ao longo das regiões tropicais e subtropicais, muitas vezes próximos à costa (BUDDEMEIER et al., 2004). Sua importância ecológica é indiscutível por se tratar do ecossistema mais diverso dos mares e por concentrar, globalmente, a maior densidade de biodiversidade de todos os ambientes marinhos (HOGDSON, 1999; ADEY, 2000). Esses ecossistemas também possuem grande importância econômica. Estimativas indicam que, mundialmente, os recifes de coral contribuem com quase 375 bilhões de dólares em bens e serviços, por meio de atividades como pesca, turismo e proteção costeira (WILKINSON, 2002). No total, acredita-se que 500 milhões de pessoas que vivem em países em desenvolvimento têm algum tipo de dependência associada aos recifes de coral (WILKINSON, 2002).

No Brasil estão localizados os únicos complexos recifais coralíneos do Atlântico Sul. Recifes coralíneos e areníticos estão distribuídos ao longo de aproximadamente 3.000 km de costa, todos na região Nordeste (divisão política) (AMARAL; JABLONSKI, 2005; FERREIRA; MAIDA, 2006). Nesta grande extensão, se definem três regiões geográficas onde se encontram recifes de corais: Norte, Nordeste e Leste. Mais ao sul, está localizada a quarta área (Região Sul), onde não se encontram mais recifes, porém comunidades isoladas com presença de corais ainda podem ser observadas (Figura 153) (AMARAL; JABLONSKI, 2005).

**Figura 153.** Figura 1. Mapa mostrando as quatro regiões geográficas onde se encontram recifes de coral ou comunidades coralíneas no Brasil.



Fonte: Adaptado de Leão et al. (2003).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A fauna coralínea brasileira apresenta baixa diversidade de espécies (23 espécies de corais e 5 de hidrocorais), porém, apresenta alto endemismo (LEÃO et al. 2016). Destas 28 espécies, 9 são encontradas somente em mares brasileiros. A maior diversidade em recifes do Brasil pode ser encontrada mais superficialmente, até profundidades médias de 5 metros (considerando zonas costeiras), padrão diferente do observado no resto do mundo, onde maiores diversidades são encontradas entre 15 e 20m de profundidade. Villaça (2002) sugere que este padrão seja dado devido à diminuição da luminosidade em águas mais rasas na costa brasileira, dadas características como a maior quantidade de material em suspensão e menor transparência.

Os recifes de coral são considerados um dos ecossistemas mais ameaçados globalmente, por serem altamente sensíveis às mudanças climáticas globais e por estarem sujeitos a diversos impactos antropogênicos diretos e indiretos (HUGHES et al., 2003; RIEGL et al., 2009). A degradação dos recifes e a mortalidade de corais aumentaram drasticamente nas últimas décadas (PANDOLFI et al., 2003), sendo que tais perdas se tornaram conhecidas como “*coral reef crisis*” (BUDDEMEIER et al., 2004; BELLWOOD et al., 2004; VERON et al., 2009). Essa crise é bem documentada e, face à continuidade dos impactos, diversos estudos têm sido publicados contendo projeções sobre o futuro desses ecossistemas (HOEGH-GULDBERG, 1999; KNOWLTON, 2001; FRANCINI-FILHO et al., 2008; GILMOUR et al., 2013).

Portanto, os recifes de coral são áreas prioritárias para o manejo e a conservação marinha. Assim, vários programas de monitoramento foram lançados ao redor do mundo a fim de investigar as causas e consequências da degradação dos recifes de corais e fornecer dados que auxiliem o monitoramento e manejo efetivo (HILL; WILKINSON, 2004). O monitoramento constante, preferencialmente em escala anual ou menor, é uma das principais estratégias de manejo em áreas recifais. Esta estratégia provê a possibilidade de acompanhar possíveis variações de média escala no ambiente, e desta forma, aliar o monitoramento ao manejo efetivo.

Os programas de monitoramento de ecossistemas recifais, em sua maioria, utilizam bioindicadores para detectar mudanças, impactos, ou até mesmo a saúde recifal (HILL; WILKINSON, 2004). Por exemplo, a ausência de peixes de grande porte em uma área recifal pode indicar sobrepesca, bem como, monitorar a saúde dos corais (incluindo branqueamento e doenças) se torna importante para determinar e compreender as causas de mortalidades desses organismos (HODGSON, 1999; HILL; WILKINSON, 2004). Além disso, são priorizadas técnicas de amostragens não destrutivas, como censos visuais subaquáticos, vídeos e fotos.

Considerando a importância desses ambientes, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento de espécies e grupos de indicadores de saúde recifal para o EIA para a

construção do Terminal Portuário Tabulog, no município de Pitimbu/PB, litoral sul da Paraíba.

## 2.7.2 Metodologia

### 2.7.2.1 Área de estudo

Em frente ao município de Pitimbu, no estado da Paraíba, na área de influência do empreendimento Terminal Portuário Tabulog, foi possível verificar a existência de duas feições similares a recifes costeiros, a partir da análise de imagem Google Earth (Figura 154). Descrições detalhadas sobre essa região e, em especial sobre as estruturas recifais presentes na área, são escassas na literatura publicada. A morfologia dos recifes, entre João Pessoa (PB) e Olinda (PE), onde ficam localizados também os recifes de Pitimbu, é caracterizada por formações coralíneas baseadas em bancos de arenito paralelos à linha de costa (LABOREL-DEGUEN et al., 2019). Em relação ao aspecto climático, para o estado da Paraíba, a estação chuvosa inicia em março e se estende até agosto, enquanto a estação seca é entre setembro e fevereiro (LEITE et al., 2020).



**Figura 154.** Mapa dos recifes costeiros de Pitimbu-PB.



Fonte: Google Earth.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.2.2 Seleção dos sítios de amostragem

A partir da análise da imagem, foram selecionados 5 sítios de amostragem em cada uma destas estruturas recifais, totalizando 10 pontos amostrais previstos (Tabela 46).

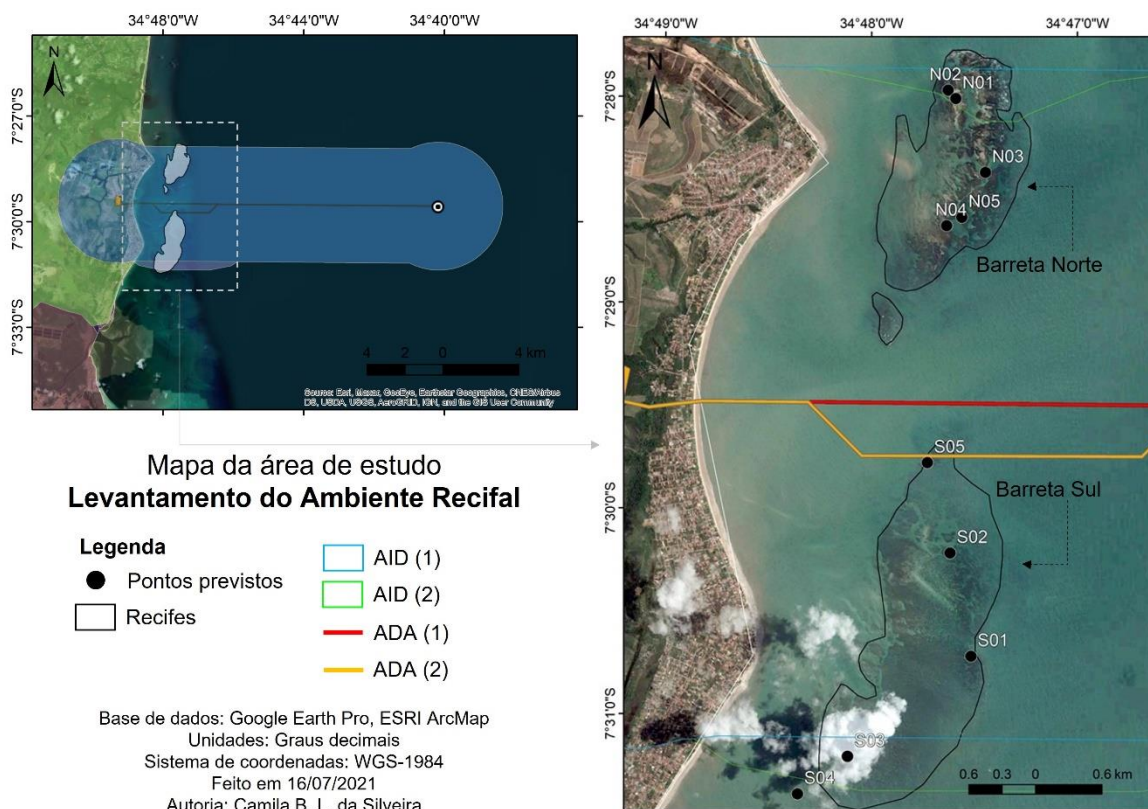
**Tabela 46.** Sítios de amostragem selecionados para realização dos levantamentos, suas respectivas localizações em relação as estruturas recifais (barretas) norte e sul e coordenadas geográficas (Datum: WGS 1984)

Ponto	Localização	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)
N01	Barreta Norte	-7,466852	-34,793171
N02	Barreta Norte	-7,466176	-34,793791
N03	Barreta Norte	-7,472838	-34,790776
N04	Barreta Norte	-7,477155	-34,793919
N05	Barreta Norte	-7,476476	-34,792691
S01	Barreta Sul	-7,512035	-34,791954
S02	Barreta Sul	-7,503664	-34,793643
S03	Barreta Sul	-7,52014	-34,801947
S04	Barreta Sul	-7,523179	-34,806005
S05	Barreta Sul	-7,496349	-34,795476

Fonte: dados primários.  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Cada ponto amostral corresponde a 100 m de extensão de observação, somando 500 m em cada recife. A seleção dos pontos previstos foi feita de forma visual utilizando como base imagens da base histórica do Google Earth Pro (20/08/2017, 23/08/2018, 08/03/2019, 31/12/2020), que permitiam uma visualização relativamente adequada da área de estudo. Desta forma, os pontos foram dispostos de forma a considerar as faces internas, externas, norte e sul de cada estrutura recifal (Figura 155).

**Figura 155.** Mapa da disposição prevista dos 10 pontos amostrais. Para facilitar a localização dos sítios, as áreas de influência (AID 1 e AID 2) e os dutos (ADA 1 e ADA 2) estão dispostos nos mapas.



Fonte: Google Earth.  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.2.3 Levantamentos

Os levantamentos de campo foram realizados em duas campanhas de amostragem, a primeira durante o período chuvoso (22/06/2021 a 26/06/2021) e a segunda no início do período seco (20/09/2021 a 24/09/2021). A caracterização dos organismos recifais foi realizada por meio de técnicas não destrutivas: censos visuais subaquáticos, fotoquadrats e vídeos transectos georreferenciados. Os métodos de amostragem foram baseados no Protocolo Reef Check Brasil, utilizado por diversas organizações para avaliação de recifes de coral (HILL; WILKINSON, 2004; FERREIRA et al., 2018). O Reef Check foi elaborado para avaliar a saúde dos recifes de coral, baseado na abundância de determinados organismos recifais, chamados de indicadores, que refletem a condição do ecossistema, e que são facilmente reconhecíveis (FERREIRA et al., 2008). Os organismos indicadores são aqueles cuja presença/ausência ou abundância se relaciona a diferentes estados do ecossistema, determinados tanto por condições locais, como por impactos humanos e mudanças ambientais (FERREIRA et al., 2018).

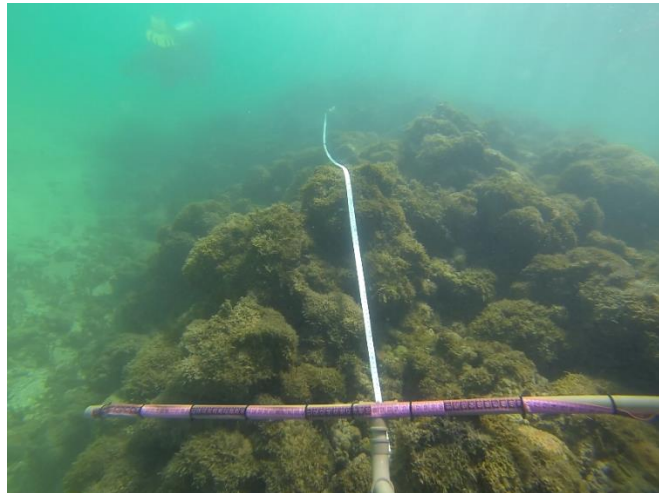
Em cada sítio de amostragem foram posicionadas 4 trenas de 20 m de comprimento, onde diferentes grupos de organismos foram registrados, como detalhado a seguir (Figura 156):

- Os peixes foram amostrados em um total de 64 transectos de faixa de 20 m de comprimento e 5 m de largura, totalizando 100 m<sup>2</sup> por cada transecto. Entre as rotinas de coleta de dados, este foi o primeiro levantamento a ser feito, devido a mobilidade e ao comportamento arredio de alguns peixes, garantindo-se a observação de um maior número de espécies. A metodologia foi adaptada para o registro de todas as espécies visualizadas, não apenas indicadores. Foram registrados dados de abundância, estimativa de tamanho e fotos quando possível, devido a mobilidade dos peixes e visibilidade da água. Os dados foram planilhados e os nomes das espécies conferidos de acordo com Fricke et al. (2021). A classificação de acordo ao nível de ameaça das espécies foi relacionada de acordo com ICMBIO (2018).
- Corais e outros macro invertebrados marinhos foram amostrados utilizando fotoquadrats (10 por transecto, totalizando 40 por ponto amostral) e vídeos

transectos, ao longo de todos os transectos (Figura 157). Essas técnicas também são amplamente utilizadas pela Rede Global de Monitoramento de Recifes de Coral (HILL; WILKINSON, 2004). Invertebrados críticos foram procurados em fendas e cavernas, após os censos de peixes, nos mesmos transectos de faixa de 20 m de comprimento por 5 de largura. Como o objetivo era registrar o maior número de espécies no ambiente, anotações foram feitas mesmo fora das áreas delimitadas pelos transectos e quadrats, quando alguma espécie diferente era visualizada. Os vídeos foram georreferenciados e analisados em frames a cada 5 segundos, onde foram identificados grandes grupos da cobertura recifal e espécies de corais. A classificação de acordo ao nível de ameaça das espécies foi relacionada de acordo com ICMBIO (2018).

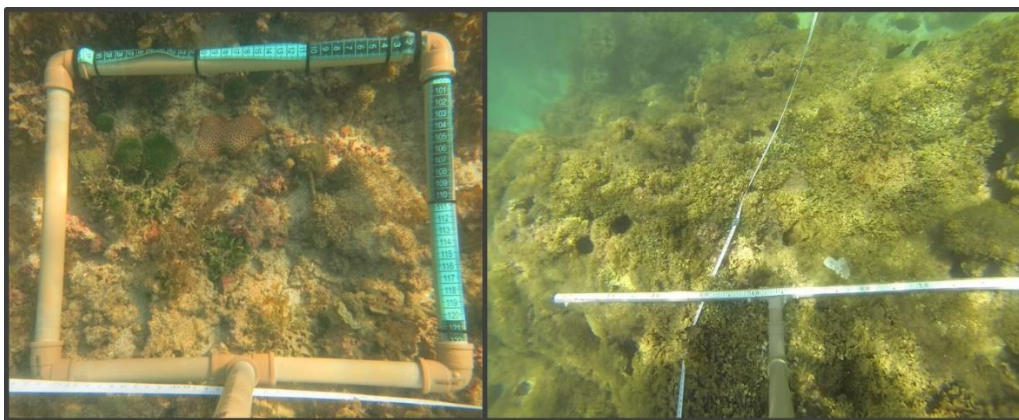
- A cobertura recifal foi estimada utilizando a técnica de transectos de pontos *Point Intercept Transect* (PIT) (HILL; WILKINSON, 2004; FERREIRA et al., 2018). Nos mesmos transectos posicionados para o levantamento de peixes, foi realizada o levantamento do tipo de substrato do recife por meio de uma amostragem pontual, na qual foi registrada a cobertura sob pontos da trena em intervalos de 0,5 m (40 pontos em cada transecto de 20 m). Assim, foram realizadas estimativas percentuais das principais categorias de cobertura de substrato (ex. corais, algas e rocha).

**Figura 156.** Exemplo da disposição da trena que demarca cada transecto de 20 m durante a realização do censo subaquático. A figura é um frame de vídeo georreferenciado, onde também é possível observar o equipamento utilizado como suporte para a câmera GoPro utilizada neste método. Na figura exemplifica-se o sítio N05.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 157.** Exemplos de foto quadrats (esquerda) e frames de vídeo transectos georreferenciados (direita) realizados durante atividade de campo nos recifes costeiros de Pitimbu.

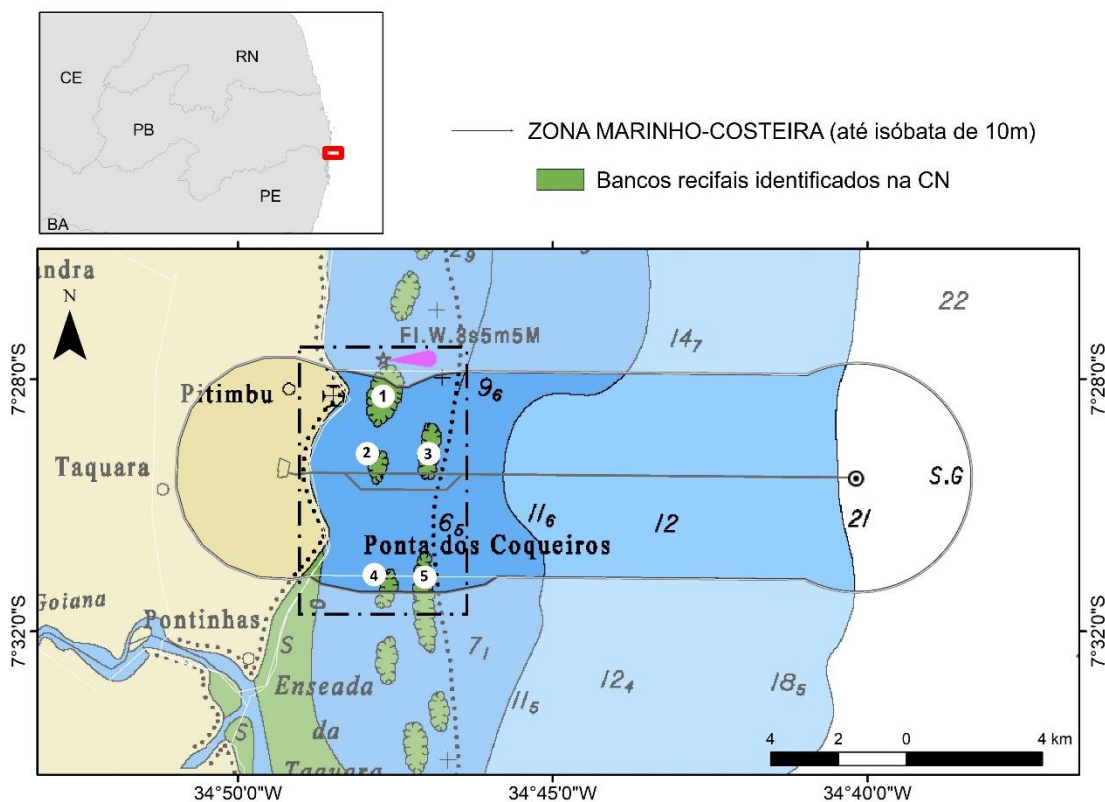


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### 2.7.2.4 Identificação de recifes por imagem de satélite

A carta náutica (CN Cabedelo a Maceió nº 22200) e imagens Google Earth disponíveis apenas provêm os recifes até a isóbata de aproximadamente 10m de profundidade. Portanto, foi necessário verificar a presença de bancos e ecossistemas recifais em toda a área adjacente dentro dos limites AID/ADA, entre 10 e 20m de profundidade (Figura 158).

**Figura 158.** Mapa mostrando a localização da área de estudo e recifes que puderam ser identificados a partir da carta náutica de melhor resolução da região (CN Cabedelo a Maceió nº 22200).



Fonte: Carta Náutica 22200 (DHN - Marinha do Brasil)

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A utilização de imagens de satélite para o mapeamento do ambiente físico e ecológico é considerada uma metodologia de excelente custo-benefício (MUMBY et al., 1999; BENFIELD et al., 2007). As imagens Landsat-08-OLI (L8) selecionadas passaram por etapas de pré-processamento (i.e., correção radiométrica, correção atmosférica, de-glint). O processo de escolha e pré-processamento das imagens é detalhado a seguir:

- Download da cena Landsat-8 OLI (bandas 1 a 10) de 15/11/2018 a partir do banco de dados Earth Explorer, Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2021). A imagem foi escolhida durante a estação seca (verão) quando, em geral, a transparência da água é maior, permitindo assim maior penetração de luz, e a perturbação da superfície da água é menor devido a menor fricção dos ventos. Outros critérios visuais considerados: baixa cobertura de nuvens, baixo *sunglint* e turbidez.

- Correção atmosférica: foi aplicada a fim de minimizar efeitos atmosféricos e assim, otimizar a obtenção de índices de reflectância das cenas (RICHTER; SCHLÄPFER, 2002). O módulo ATCOR do software ERDAS IMAGINE foi utilizado para produzir *datasets* corrigidos radiometricamente e atmosféricamente, utilizando como *inputs* parâmetros específicos de cada área.
- Remoção do glint: O de-glint é uma etapa necessária para remover os efeitos da luz na superfície do mar. O método de Hedley (HEDLEY et al., 2005) foi utilizado em cada uma das bandas visíveis da L8 (azul costeiro, azul, verde e vermelho), que foram mosaicadas para produzir a cena final.

### 2.7.3 Resultados e discussão

#### 2.7.3.1 Amostragem

##### **2.7.3.1.1 Campanha período chuvoso**

Os levantamentos foram realizados entre os dias 22 e 26 de junho de 2021, no período da manhã, durante as marés baixas, com profundidades variando entre 0,6 e 4 metros e visibilidade da água entre 1,5 e 8 metros (Tabela 47). As condições do tempo foram favoráveis nos três primeiros dias de amostragem, possibilitando realizar os levantamentos em dois sítios por dia. Nos dias 25 e 26 de junho, a amostragem foi prejudicada pela entrada de ventos fortes e muita chuva, típico da estação chuvosa na região.

**Tabela 47.** Datas, sítios de amostragem, profundidade, visibilidade da água, horário e condições de clima e mar durante os levantamentos realizados no período chuvoso (junho de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

Data	Sítio	Prof. (m)	Visibilidade (m)	Hora início	Condições de clima e mar
22/06/21	N01	1.0 - 1.3	8	07:30	Tempo ensolarado e vento moderado
22/06/21	N02	0.8 - 1.2	6	09:00	Tempo ensolarado e vento moderado
23/06/21	N03	2	6	07:50	Tempo ensolarado e vento moderado
23/06/21	N04	0.6 - 1.5	5	10:30	Tempo ensolarado e vento moderado
24/06/21	S01	3 - 4	6	09:50	Tempo ensolarado e vento moderado
24/06/21	S02	4	6	12:02	Tempo ensolarado e vento moderado
25/06/21	S03	1,5	1,5	11:30	Chuva, vento forte e correnteza
26/06/21	N05	4	6	12:10	Chuva, vento forte e correnteza

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Devido a condições climáticas não foi possível a realização de dois dos dez pontos previstos, durante essa campanha da estação chuvosa. Esse possível ajuste metodológico foi previsto no plano de trabalho. A influência da sazonalidade é impacto conhecido na sedimentação e consequente aumento na turbidez da água, não possibilitando a realização de mergulhos para realização de censos visuais (Figura 159).

**Figura 159.** Fotos da condição do mar encontrada nos dias 25 e 26 de junho de 2021 na região costeira de Pitimbu. A foto a esquerda mostra as condições superficiais de vento e turbidez; a foto a esquerda tirada embaixo d'água mostra a baixíssima visibilidade encontrada, não sendo possível detectar nem a composição bentônica do sítio.



Fonte: Foto de Camila B. L. da Silveira.  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



Além disso, foi possível verificar que o recife costeiro mais ao norte (conhecido na região como “Barreta Norte”) possui uma formação recifal mais coralínea, com maior biodiversidade associada e estruturas tipicamente recifais. Por outro lado, a chamada “Barreta Sul” possui uma elevada cobertura de macroalgas, com estruturas mais fragmentadas. Desta forma, devido à necessidade imposta pela chegada de vento, ondulações e alta turbidez da água, foi decidido pela priorização dos pontos localizados na Barreta Norte, que seriam mais indicativos da biodiversidade da região. Ademais, nos foi relatado durante atividade de campo pelo barqueiro responsável por nos conduzir aos pontos de mergulho que a Barreta Norte sofre grande influência de descarga fluvial devido à proximidade com o Rio Goiana, o que também contribui para aumento significativo da turbidez e baixa visibilidade da água.

Adicionalmente, nas condições descritas acima, a visibilidade da água e a correnteza aumenta, dificultando a atividade de mergulho, principalmente com a utilização de equipamentos para registros e escrita subaquática, com isso o tempo necessário para a realização dos levantamentos fica maior. Portanto, para os últimos dois dias, só foi possível realizar a amostragem em um sítio por dia, uma vez que quando a maré sobe muito não é mais possível realizar o trabalho.

#### **2.7.3.1.2 Campanha período seco**

Os levantamentos foram realizados entre os dias 20 e 24 de setembro de 2021, no período da manhã durante as marés baixas, com profundidades variando entre 1 e 4 metros e visibilidade da água entre 1,5 e 7 metros (Tabela 48).

**Tabela 48.** Datas, sítios de amostragem, profundidade, visibilidade da água, horário e condições de clima e mar durante os levantamentos realizados no período seco (setembro de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

Data	Sítio	Prof. (m)	Visibilidade (m)	Hora início	Condições de clima e mar
20/09/21	N05	4	5	09:30	Tempo ensolarado e vento moderado
20/09/21	N04	1,5	6	11:10	Tempo ensolarado e vento moderado
21/09/21	N01	1	7	09:40	Tempo ensolarado e vento moderado
21/09/21	N02	1,5	7	11:30	Tempo ensolarado e vento moderado
22/09/21	S05	3	1,5	10:10	Tempo ensolarado e vento fraco
22/09/21	N03	2	4	12:10	Tempo ensolarado e vento fraco
23/09/21	S01	3	4	11:00	Tempo ensolarado, vento moderado a forte
23/09/21	S02	4	5	12:40	Tempo ensolarado, vento moderado a forte

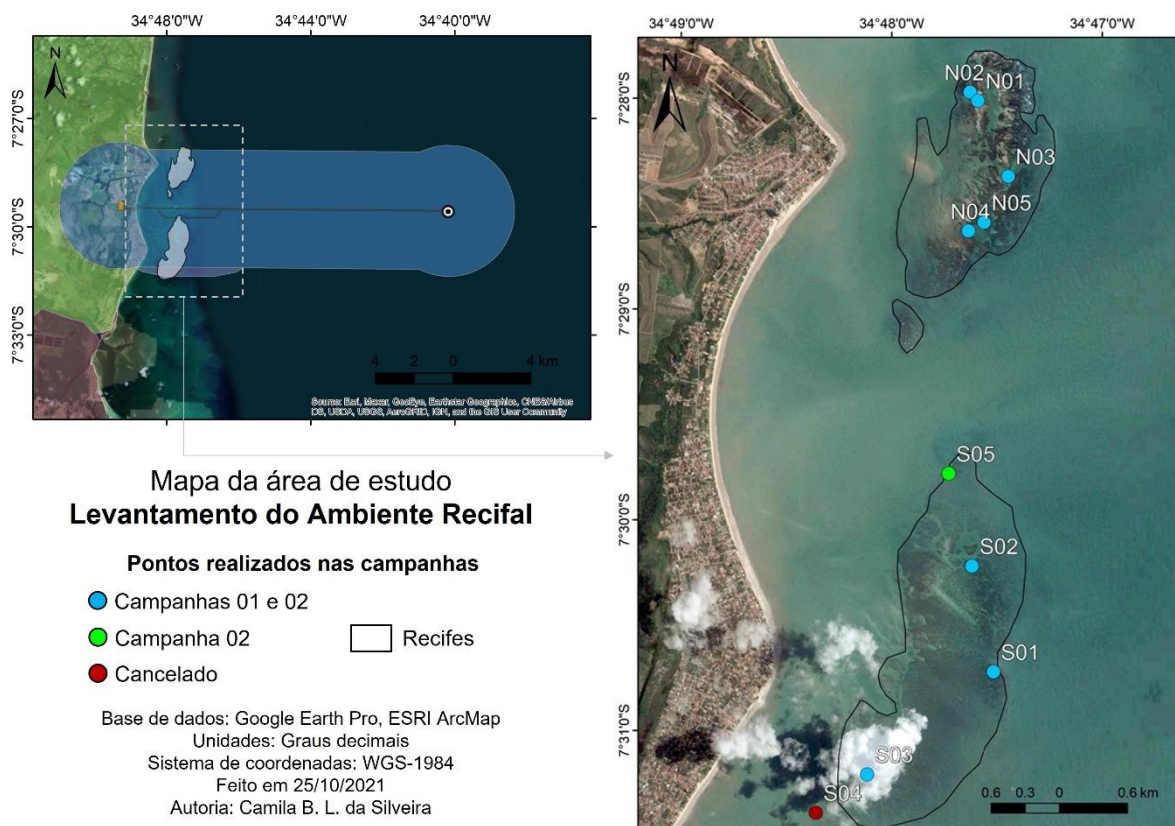
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ao chegar-se no ponto de encontro, foi possível observar que as condições do mar não eram compatíveis com o trabalho de campo. Além da alta sedimentação que deixou a água extremamente turva e sem possibilidade de boa visibilidade, os fortes ventos de mais de 25 nós agitaram o mar de forma intensa, colocando em risco não só a segurança da equipe, mas também da embarcação. Desta forma, foi necessário cancelar os mergulhos do último dia da campanha de setembro.

### **2.7.3.1.3 Condições gerais de amostragem**

Considerando as duas campanhas foram realizados levantamentos em 9 sítios de amostragem (Figura 160). Devido às condições climáticas no final das duas campanhas, os levantamentos não foram realizados no sítio S04, pois foram priorizados os sítios da área norte, por apresentarem maior biodiversidade e cobertura de coral como descrito nos resultados. Além disso, na área sul, foram priorizados os sítios que representassem uma maior espacialização, sendo o S04 próximo ao S03 que havia sido amostrado na primeira campanha, onde foi observada uma baixa abundância de peixes e menor complexidade de estrutura recifal. Assim, o sítio S05 que não havia sido amostrado na primeira campanha, foi priorizado em relação ao S03, para obter-se uma melhor descrição da área no geral.

**Figura 160.** Mapa final dos pontos de amostragem nos recifes costeiros de Pitimbu-PB, durante as campanhas de amostragem realizadas em junho e setembro de 2021.



Fonte: Google Earth.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.3.2 Ictiofauna recifal

Durante os censos visuais subaquáticos do período chuvoso foram registrados 3.215 indivíduos, pertencentes a 51 espécies e 23 famílias. No início do período seco, foram registrados 2.710 indivíduos, pertencentes a 50 espécies e 21 famílias. Um total de 7 novas ocorrências foi registrado no período seco: *Alphestes afer*, *Lutjanus alexandrei*, *Malacoctenus zaluari*, *Myrichthys ocellatus*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Rypticus saponaceus* e *Sparisoma amplum*, sendo esta última NT. Entre as espécies amostradas nas duas campanhas, 53 foram registradas na área norte (N01 a N05) e 41 na área sul (S01 a S03 e S05). Foram registradas 36 espécies em comum para as duas áreas, 17 espécies só ocorreram na área norte e 05 espécies apenas na área sul, considerando as duas campanhas. Foram identificadas 14 espécies endêmicas: *Acanthurus bahianus*, *Elacatinus figaro*, *Haemulon squamipinna*, *Halichoeres brasiliensis*, *Lutjanus alexandrei*, *Malacoctenus zaluari*, *Scarus trispinosus*, *Scarus zelindae*, *Sparisoma amplum*, *Sparisoma axillare*,

*Sparisoma frondosum*, *Stegastes fuscus* e *Stegastes variabilis*. Em relação ao estado de conservação das espécies de peixes registradas, a classificação foi: 38 “Menos preocupante” (LC); 6 “Dados Deficientes” (DD), 5 “Vulneráveis” (VU), 5 “Quase Ameaçadas” (NT), 1 “Ameaçada” (EN) (Tabela 49).

**Tabela 49.** Lista de espécies registradas na área norte e sul dos recifes costeiros de Pitimbu – PB, nos períodos chuvoso (junho de 2021) e seco (setembro de 2021), com as respectivas categorias de risco de extinção.

Família	Espécie	Chuvoso		Seco		Categoria de risco de extinção
		Norte	Sul	Norte	Sul	
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus*</i>	X	X	X	X	LC
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	X	X	X	X	LC
Acanthuridae	<i>Acanthurus coeruleus</i>	X	X	X	X	LC
Blenniidae	<i>Ophioblennius trinitatis*</i>		X		X	LC
Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i>	X			X	LC
Carangidae	<i>Oligoplites</i> spp.	X				LC
Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i>	X	X	X		LC
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i>		X			LC
Epinephelidae	<i>Alphestes afer</i>				X	DD
Epinephelidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	X	X	X	X	LC
Epinephelidae	<i>Epinephelus adscensionis</i>	X		X	X	DD
Epinephelidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>		X		X	VU
Gerreidae	<i>Eucinostomus</i> spp.	X		X		-
Gobiidae	<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	X	X	X	X	LC
Gobiidae	<i>Ctenogobius saepepallens</i>	X				LC
Gobiidae	<i>Elacatinus fígaro*</i>	X		X		VU
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	X			X	DD
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i>	X	X	X	X	LC
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i>	X	X	X	X	LC
Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	X	X	X	X	LC
Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i>	X	X	X	X	DD
Haemulidae	<i>Haemulon squamipinna*</i>	X	X	X	X	LC

Família	Espécie	Chuvoso		Seco		Categoria de risco de extinção
		Norte	Sul	Norte	Sul	
Haemulidae	<i>Paranisotremus moricandi</i>	X	X	X	X	LC
Hemiramphidae	Não identificado	X				-
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	X	X	X	X	LC
Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i>	X		X		LC
Labridae	<i>Halichoeres brasiliensis*</i>	X	X	X	X	LC
Labridae	<i>Halichoeres poeyi</i>	X	X	X	X	LC
Labridae (Scarini)	<i>Scarus trispinosus*</i>	X	X	X	X	EN
Labridae (Scarini)	<i>Scarus zelindae*</i>	X	X	X	X	VU
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma amplum*</i>			X		NT
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma axillare*</i>	X	X	X	X	VU
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma frondosum*</i>	X	X	X	X	VU
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma radians</i>	X	X	X	X	LC
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	X	X	X	X	LC
Labrisomidae	<i>Malacoctenus delalandii</i>	X	X	X	X	LC
Labrisomidae	<i>Malacoctenus zaluari*</i>			X	X	Espécie recém descrita, ainda não avaliada
Labrisomidae	<i>Paraclinus</i> spp.	X				LC
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei*</i>				X	LC
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	X		X		NT
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	X		X	X	NT
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>	X		X		NT
Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>	X	X	X	X	NT
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	X	X	X	X	LC
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>			X		LC
Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i>			X		LC
Paralichthyidae	<i>Syacium micrurum</i>	X				LC
Pempheridae	<i>Pempheris schomburgki</i>	X		X		LC
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	X				DD
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	X	X	X	X	LC
Pomacentridae	<i>Stegastes fuscus*</i>	X	X	X	X	LC
Pomacentridae	<i>Stegastes variabilis*</i>	X	X	X	X	LC

Família	Espécie	Chuvoso		Seco		Categoria de risco de extinção
		Norte	Sul	Norte	Sul	
Sciaenidae	<i>Odontoscion dentex</i>	X	X	X	X	LC
Sciaenidae	<i>Pareques acuminatus</i>	X	X	X	X	DD
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i>	X		X		LC
Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i>			X		LC
Serranidae	<i>Serranus flaviventris</i>	X	X		X	LC
Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i>	X	X	X	X	LC

\* Indicam as espécies endêmicas.

Fonte: Categorias de risco de extinção – ICMBIO (2018)

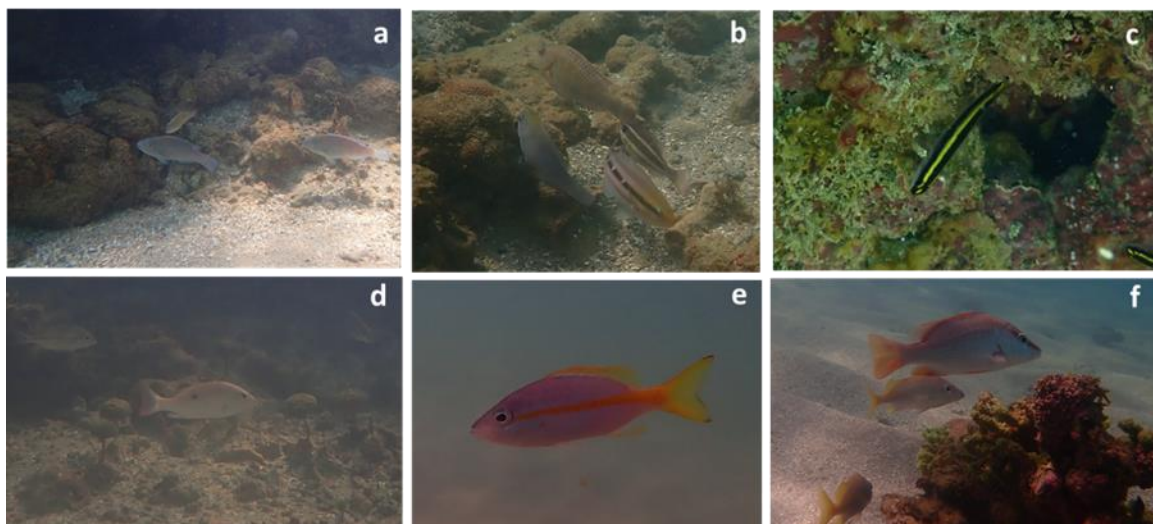
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A espécie ameaçada *Scarus trispinosus* (Figura 161a), endêmica do Brasil, é o maior herbívoro do sudoeste do Atlântico e ocorre por quase toda a costa, mais comumente no Nordeste, atingindo aproximadamente 90 cm (MOURA et al., 2001; FREITAS et al., 2019). A classificação na categoria “Ameaçada” (EN - *Endangered*) é devido ao registro de declínio populacional de 50% em algumas áreas nas últimas décadas (ICMBIO, 2018). Conhecido como budião azul, desempenha uma importante função ecológica nos recifes por serem raspadores ou escavadores, alimentando-se principalmente de algas turf, macroalgas, e assim, auxiliando para sobrevivência dos corais (FRANCINI-FILHO et al., 2008).

Além disso, ocasionalmente podem pastar sobre corais vivos, removendo finas camadas de muco e cianobactérias que ficam sobre o tecido do coral (FRANCINI-FILHO et al., 2008). Na primeira campanha, foram registrados 54 indivíduos dessa espécie, com tamanhos variando entre 4 e 30 cm, distribuídos ao longo dos transectos nos sítios S01, S02, N02, N03 e N05. Na segunda campanha, foram registrados 24 indivíduos dessa espécie, com tamanhos variando entre 5 e 25 cm, distribuídos ao longo dos transectos nos sítios S01, S02, N03 e N05. O Plano Nacional de Recuperação de Espécies Ameaçadas que inclui o Budião azul foi publicado em 2018 (BRASIL, 2018a), porém ainda não implementado efetivamente. Este plano também inclui outras espécies desta mesma família, que foram registradas nos levantamentos, classificadas como “Vulneráveis” também *Sparisoma axillare* (Figura 161b), *Sparisoma frondosum* e *Scarus zelindae* (Figura 161b). Todas

desempenham um papel importante na herbivoria nos ambientes recifais e são importantes recursos pesqueiros, principalmente da pesca artesanal e de subsistência. Com destaque para a espécie *Sparisoma axillare* que é um importante recurso para a pesca artesanal em regiões costeiras recifais do Nordeste (GASPAR, 2006) e alvo de pescarias de covos (RIBEIRO, 2004). Os resultados sobre esta espécie estão apresentados ao final desta seção.

**Figura 161.** Alguns exemplos das espécies de peixes endêmicas e/ou ameaçadas registradas durante os levantamentos realizados nos recifes costeiros de Pitimbu: (a) *Scarus trispinosus*; (b) *Scarus trispinosus* (azul à esquerda), *Scarus zelindae* (meio) e *Sparisoma axillare* (superior); (c) *Elacatinus figaro*; (d) *Lutjanus analis*; (e) *Ocyurus chrysurus*; (f) *Lutjanus jocu*.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Outra espécie endêmica, *Elacatinus figaro* (Figura 161c), também é categorizada como vulnerável e é alvo da pesca ornamental para aquário (ICMBIO, 2018).

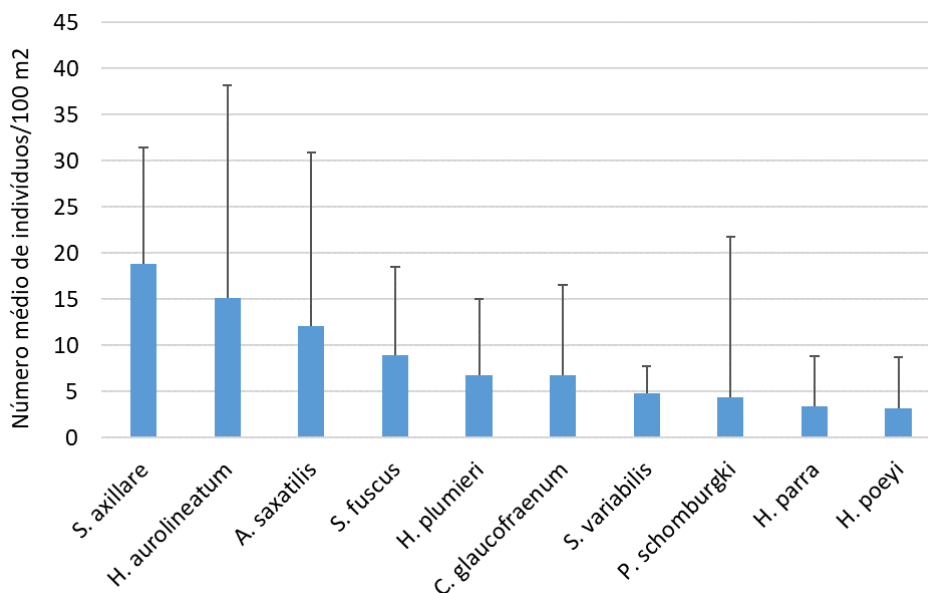
Quatro espécies de lutjanídeos registradas nos levantamentos, *Lutjanus analis* (Figura 9d), *L. jocu* (Figura 161f), *L. synagris* e *Ocyurus chrysurus* (Figura 161e), foram categorizadas como “Quase Ameaçadas” (NT) e a espécie *L. alexandrei* como “Menos Preocupante” (LC) (ICMBIO, 2018). Os lutjanídeos também são considerados importantes recursos pesqueiros e no início da década de 80, essas quatro espécies viraram alvo da frota pargueira do Nordeste, uma vez que o pargo (*Lutjanus purpureus*) já mostrava indícios de sobrepesca (REZENDE et al., 2003). Essas espécies ainda não possuem plano de recuperação.

Na primeira campanha, um indivíduo de 25 cm da espécie *Mycteroperca bonaci* foi registrado no transecto 3 do sítio S01. Um outro indivíduo de 35 cm foi visualizado no transecto 4 desse mesmo sítio na segunda campanha. Classificada como vulnerável, essa espécie é alvo da pesca artesanal, industrial e esportiva ao longo de toda a sua distribuição geográfica (OLAVO et al., 2005). Também possui um plano de recuperação publicado por meio da Portaria Federal nº 292, 18 de julho de 2018 (BRASIL, 2018c, 2018d).

### 2.7.3.2.1 Ictiofauna – período chuvoso

As 10 espécies mais abundantes na primeira campanha foram: *Sparisoma axillare* (n=602), *Haemulon aurolineatum* (n=486), *Abudefduf saxatilis* (n=387), *Stegastes fuscus* (n=285), *Haemulon plumieri* (n=218), *Coryphopterus glaucofraenum* (n=216), *Stegastes variabilis* (n=285), *Pempheris schomburgki* (n=140), *Haemulon parra* (n=110) e *Halichoeres poeyi* (n=101). As médias variaram entre 3,16 e 18,81 indivíduos por transecto (100 m<sup>2</sup>) (Figura 162).

**Figura 162.** Espécies de peixes mais abundantes registradas nos recifes costeiros de Pitimbu-PB, durante a campanha de amostragem do período chuvoso em junho de 2021.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em relação ao número total de indivíduos, na primeira campanha, a espécie *Sparisoma axillare* foi a mais abundante em 5 dos 8 sítios monitorados, seguida por *Abudefduf saxatilis*



em 2 sítios e *Haemulon aurolineatum* em 1 sítio. Tanto o número de espécies, como o número de indivíduos foram maiores no sítio N03. Por outro lado, os menores números para espécies e indivíduos foram registrados para o sítio S03 (Tabela 50).

**Tabela 50.** Número de espécies, total de indivíduos e espécies de peixes mais abundantes por sítio durante os levantamentos realizados no período chuvoso (junho de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

Data	Sítio	Número de espécies	Número de indivíduos	Espécies mais abundantes
22/06/21	N01	24	281	<i>S. axillare</i> (n=54)
22/06/21	N02	23	290	<i>S. axillare</i> (n=74)
23/06/21	N03	31	1.075	<i>A. saxatilis</i> (n=217)
23/06/21	N04	21	319	<i>A. saxatilis</i> (n=59)
24/06/21	S01	27	258	<i>S. axillare</i> (n=60)
24/06/21	S02	21	260	<i>H. aurolineatum</i> (n=56)
25/06/21	S03	18	93	<i>S. axillare</i> (n=33)
26/06/21	N05	25	639	<i>S. axillare</i> (n=151)
<b>Total período chuvoso</b>		<b>51</b>	<b>3.215</b>	<b>704</b>

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na primeira campanha, a espécie *Sparisoma axillare* foi a mais frequente em todos os sítios, sendo a única com registro em todos os transectos. No entanto, as espécies com 100% de frequência em todos os sítios, porém não em todos os transectos, foram: *Acanthurus chirurgus*, *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *Haemulon parra*, *Haemulon plumieri*, *Halichoeres poeyi*, *Stegastes fuscus*, *Stegastes variabilis* (Tabela 51). Entre essas, apenas *A. chirurgus* não está entre as mais abundantes para as duas áreas amostradas (ver Figura 162). As espécies *Coryphopterus glaucofraenum* e *Pempheris schomburgki*, que estiveram entre as mais abundantes, porém não entre as mais frequentes, foram registradas em 5 sítios e 1 sítio (um cardume com 140 indivíduos), respectivamente.

**Tabela 51.** Espécies de peixes com maiores frequência de ocorrência nos sítios, com a respectiva frequência de ocorrência nos transectos e o número total de indivíduos durante os levantamentos realizados no período chuvoso (junho de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

Espécies	Frequência de ocorrência nos sítios (%)	Frequência de ocorrência nos transectos (%)	Número total de indivíduos
<i>Sparisoma axillare</i>	100	100	602

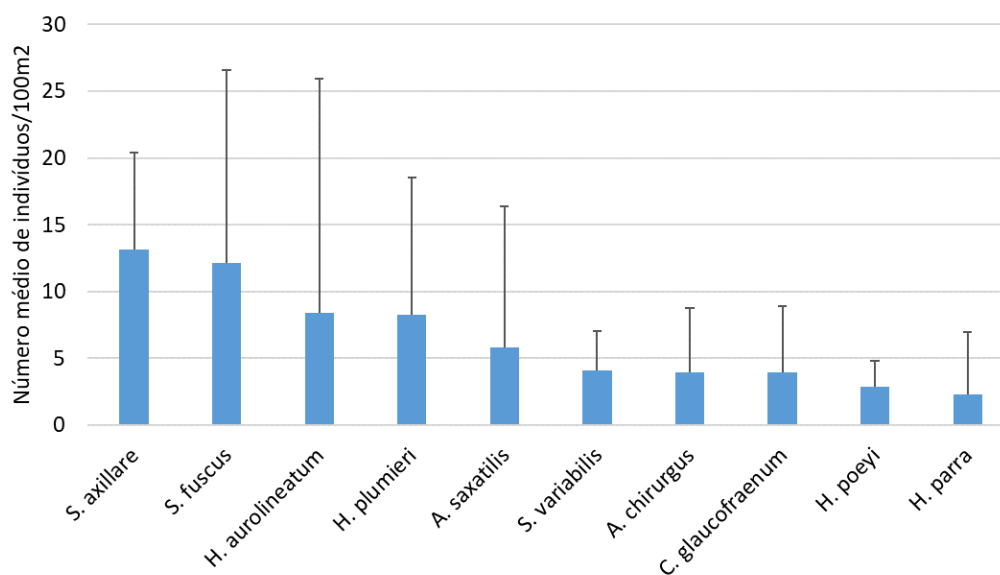
Espécies	Frequência de ocorrência nos sítios (%)	Frequência de ocorrência nos transectos (%)	Número total de indivíduos
<i>Stegastes variabilis</i>	100	97	156
<i>Stegastes fuscus</i>	100	78	285
<i>Haemulon plumieri</i>	100	78	218
<i>Haemulon aurolineatum</i>	100	75	486
<i>Halichoeres poeyi</i>	100	75	101
<i>Abudefduf saxatilis</i>	100	72	387
<i>Haemulon parra</i>	100	62	62
<i>Acanthurus chirurgus</i>	100	56	39

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.3.2.2 Ictiofauna – período seco

As 10 espécies mais abundantes na segunda campanha foram: *Sparisoma axillare* (n=421), *Stegastes fuscus* (n=389), *Haemulon aurolineatum* (n=269), *Haemulon plumieri* (n=264), *Abudefduf saxatilis* (n=186), *Stegastes variabilis* (n=130), *Acanthurus chirurgus* (n=127), *Coryphopterus glaucofraenum* (n=125), *Halichoeres poeyi* (n=92) e *Haemulon parra* (n=74) e. As médias variaram entre 2,31 e 13,15 indivíduos por transecto (100 m<sup>2</sup>) (Figura 163).

**Figura 163.** Espécies de peixes mais abundantes registradas nos recifes costeiros de Pitimbu-PB, durante a campanha de amostragem do período seco em setembro de 2021.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na segunda campanha, a espécie *Sparisoma axillare* foi mais abundante em apenas dois sítios (S01 e S02). A espécie *Stegastes fuscus* foi a mais abundante nos sítios N03 e N05 e *Haemulon plumieri* nos sítios N02 e N04. Finalizando com as espécies *Stegastes variabilis* e *Odontoscion dentex* mais abundantes nos sítios S05 e N01, respectivamente. Assim como na primeira campanha, o sítio N03 apresentou o maior número de espécies e maior número de indivíduos amostrados (Tabela 52).

**Tabela 52.** Número de espécies, total de indivíduos e espécies de peixes mais abundantes por sítio durante os levantamentos realizados no período seco (setembro de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

Data	Sítio	Número de espécies	Número de indivíduos	Espécies mais abundantes
20/09/21	N05	26	360	<i>S. fuscus</i> (n=124)
20/09/21	N04	20	356	<i>H. plumieri</i> (n=73)
21/09/21	N01	21	285	<i>O. dentex</i> (n=50)
21/09/21	N02	22	279	<i>H. plumieri</i> (n=79)
22/09/21	S05	22	153	<i>S. variabilis</i> (n=29)
22/09/21	N03	35	824	<i>S. fuscus</i> (n=152)
23/09/21	S01	28	285	<i>S. axillare</i> (n=65)
23/09/21	S02	24	168	<i>S. axillare</i> (n=34)
<b>Total período seco</b>		<b>50</b>	<b>2.710</b>	<b>606</b>

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na segunda campanha, a espécie *Sparisoma axillare* também foi a única com registro em todos os transectos. No entanto, as espécies com 100% de frequência em todos os sítios, porém não em todos os transectos, foram: *Halichoeres poeyi*, *Stegastes variabilis*, *Haemulon plumieri*, *Stegastes fuscus*, *Acanthurus chirurgus*, *Abudefduf saxatilis*, *Anisotremus virginicus* e *Pseudupeneus maculatus* (Tabela 53). Entre essas somente as espécies *Anisotremus virginicus* e *Pseudupeneus maculatus* não estavam entre as mais frequentes na primeira campanha. As espécies *Haemulon aurolineatum* e *Haemulon parra*, que ocorreram em todos os sítios na primeira campanha, apresentaram 87% e 62% de frequência nos sítios na segunda campanha, respectivamente. Todas as espécies mais frequentes nas duas campanhas são comuns e abundantes em regiões recifais do Nordeste do Brasil (FERREIRA; MAIDA, 2006). A Figura 164 mostra algumas dessas espécies.

**Tabela 53.** Espécies de peixes com maiores frequência de ocorrência nos sítios, com a respectiva frequência de ocorrência nos transectos e o número total de indivíduos durante os levantamentos realizados no período seco (setembro de 2021) nos recifes costeiros de Pitimbu.

<b>Espécies</b>	<b>Frequência de ocorrência nos sítios (%)</b>	<b>Frequência de ocorrência nos transectos (%)</b>	<b>Número total de indivíduos</b>
<i>Sparisoma axillare</i>	100	100	421
<i>Halichoeres poeyi</i>	100	94	92
<i>Stegastes variabilis</i>	100	94	130
<i>Haemulon plumieri</i>	100	78	264
<i>Stegastes fuscus</i>	100	78	389
<i>Acanthurus chirurgus</i>	100	75	127
<i>Abudefduf saxatilis</i>	100	62	186
<i>Anisotremus virginicus</i>	100	56	57
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	100	44	27

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 164.** Alguns exemplos das espécies de peixes mais abundantes e/ou mais frequentes registradas durante os levantamentos realizados no período seco nos recifes costeiros de Pitimbu: (a) *Haemulon aurolineatum*; (b) *Stegastes variabilis*; (c) *Acanthurus chirurgus*; (d) *Stegastes fuscus*; (e) *Halichoeres poyei*; (f) *Abudefduf saxatilis*; (g) *Pempheris schomburgki*; (h) *Haemulon plumieri* (nadadeira caudal amarela) e *Haemulon parra* (nadadeira caudal preta).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### **2.7.3.2.3 Ictiofauna – discussão geral**

Nas duas campanhas, foram registrados 5.925 indivíduos e 58 espécies. Entre as 10 espécies mais abundantes registradas nas duas campanhas, 9 espécies foram as mesmas, a diferença foi a presença de *Pempheris schomburgki* na primeira campanha e *Acanthurus chirurgus* na segunda campanha. Nas duas campanhas foram registradas espécies ameaçadas. A espécie *Sparisoma axillare* foi a mais frequente e mais abundante nas duas campanhas.

A planilha eletrônica com os dados brutos de peixes segue no ANEXO 1. A lista com fotografias e espécies identificadas nas duas campanhas estão disponibilizadas ao fim deste documento, devido a mobilidade dos peixes nem todas as espécies puderam ser fotografadas em campo, imagens de outras fontes foram utilizadas para ilustração.

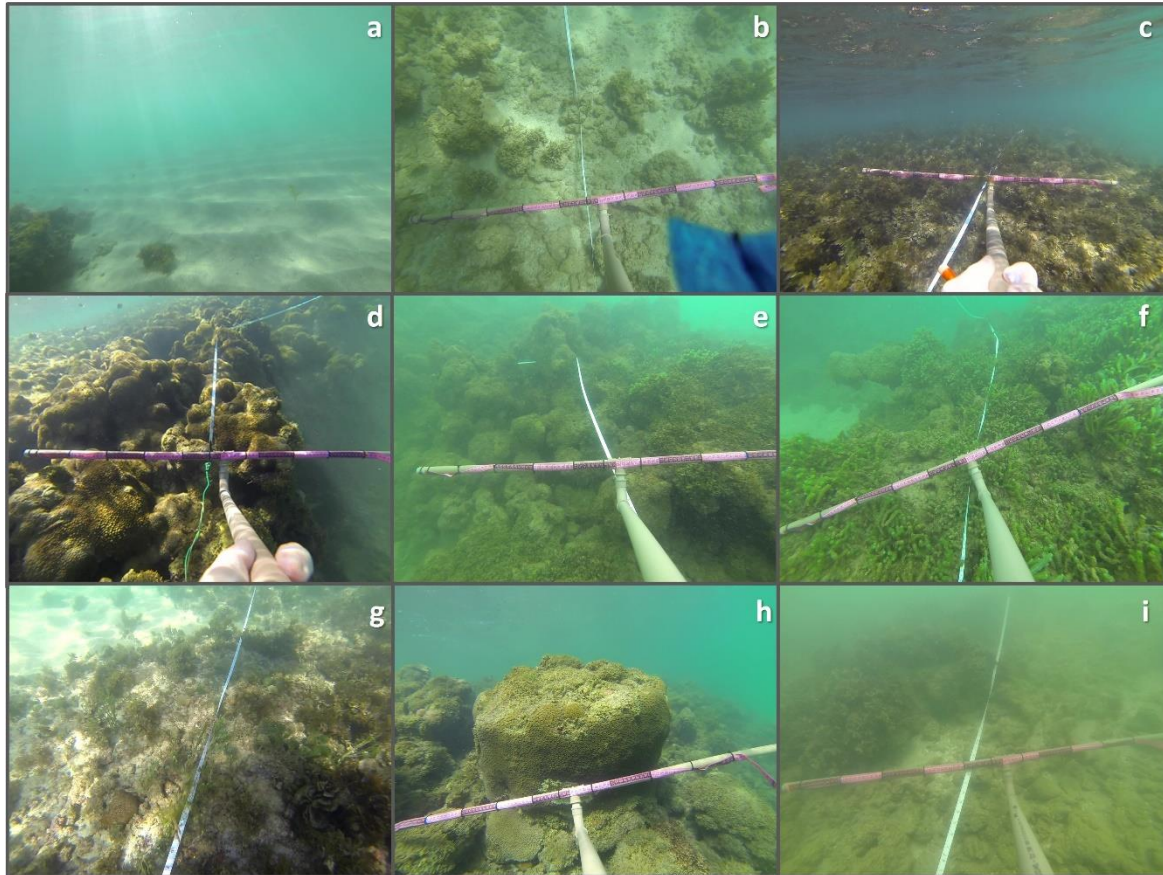
### 2.7.3.3 Cobertura recifal, corais e outros invertebrados

#### **2.7.3.3.1 Cobertura recifal – geral**

A análise dos vídeos georreferenciados a cada 5 segundos totalizou 861 frames para a campanha da estação chuvosa e 899 para a estação seca. A cada frame, foram registrados os principais substratos (cobertura), além da presença e quantidade de colônias de corais e de organismos indicadores.

Os principais tipos de cobertura identificados foram (Figura 165): Areia (Figura 165a); Cascalho com macroalgas (Figura 165b); Macroalgas (Figura 165c); *Palythoa caribaeorum* (Figura 165d); Recife coberto com alga filamentosa (Figura 165e); Recife coberto com macroalgas (Figura 165f); Recife fragmentado (Figura 165g); Recife heterogêneo (Figura 165h); Rocha (Figura 165i). Destes, cinco estão mais correlacionados com ambientes tipicamente recifais e com alguma cobertura significativa de coral, que são: *Palythoa caribaeorum*; Recife coberto com alga filamentosa; Recife coberto com macroalgas; Recife fragmentado e Recife heterogêneo.

**Figura 165.** Mosaico dos principais tipos de cobertura encontrados nos recifes costeiros de Pitimbu, sendo: a) areia; b) cascalho com macroalgas; c) macroalgas; d) *Palythoa caribaeorum*; e) recife coberto com alga filamentosa; f) recife coberto com macroalgas; g) recife fragmentado; h) recife heterogêneo; e i) rocha.

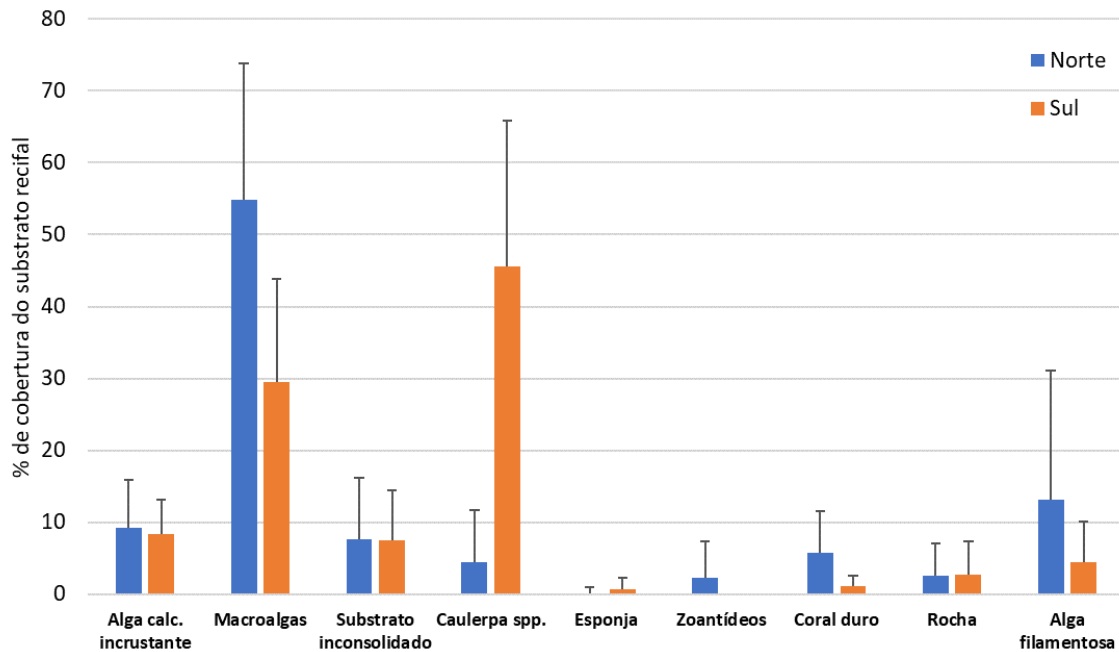


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### **2.7.3.3.2 Cobertura recifal – caracterização geral do substrato**

Na caracterização geral da cobertura do substrato, entre as áreas, foi possível observar uma predominância do complexo de macroalgas nos sítios ao norte (55%) e de algas do gênero *Caulerpa* ao sul (45%), região que também apresentou um alto percentual médio de macroalgas (29%). Os corais apresentaram um maior percentual médio de cobertura ao norte (6%) em relação ao sul (1%) (Figura 166).

**Figura 166.** Cobertura percentual média das diferentes categorias de substrato nos sítios amostrados em Pitimbu, nas áreas norte e sul durante as campanhas de amostragem em junho e setembro de 2021.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Não foram registradas variações sazonais entre as outras categorias de cobertura. As algas do gênero *Caulerpa* apresentaram a maior variação no percentual médio entre as duas campanhas, de 15% no período chuvoso para 24% no início do período seco. No entanto, essa variação ocorreu devido a predominância de 66% de cobertura média deste grupo de algas no sítio S05, o qual não havia sido amostrado na primeira campanha. As macroalgas foram predominantes na região dos recifes de Pitimbu, representando 46% da cobertura média na estação chuvosa e 44% na estação seca.

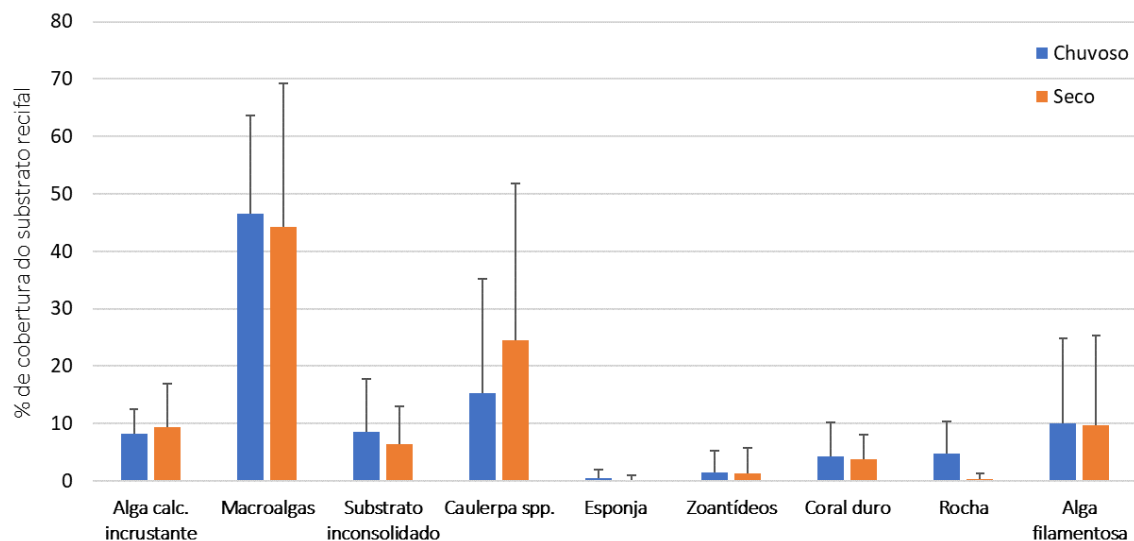
No geral, a cobertura média de coral para os recifes de Pitimbu foi próxima de 4% nas duas campanhas (Figura 167). Este padrão foi bem similar ao que é encontrado para outros recifes costeiros do Nordeste. No Brasil, os recifes localizados próximos da costa (a menos de 5 km) tendem a sofrer mais impactos do que recifes mais distantes, padrão que se reflete na diferença entre a cobertura de corais e de algas (WILKINSON et al. 2008). Os recifes costeiros apresentaram cobertura média de apenas 4% para corais, e mais de 40% de cobertura de macroalgas. Já nos recifes mais distantes, a média de cobertura coralínea



chegou a mais de 10%, contrastando com uma cobertura de macroalgas de menos de 10% (WILKINSON et al. 2008).

A possível explicação para esse padrão está na maior pressão que os fatores antropogênicos exercem próximo da costa, onde a concentração de pessoas é maior. Tais impactos incluem o maior aporte de sedimentos, matéria orgânica e contaminantes provenientes dos sistemas de esgoto e saídas de rios (LEÃO et al. 2016), que acabam por potencializar o crescimento de algas ao mesmo tempo em que reduzem o crescimento de corais.

**Figura 167.** Cobertura percentual média das diferentes categorias de substrato nos sítios amostrados em Pitimbu, durante as campanhas da estação chuvosa (junho de 2021) e seca (setembro de 2021).

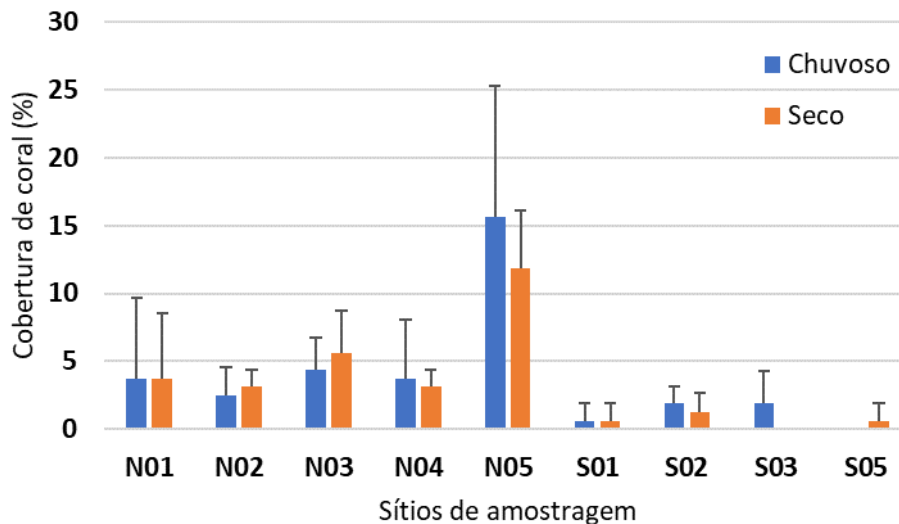


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A análise específica da cobertura coralínea revelou que a cobertura média de coral variou entre 0,62 para o sítio S01 e 15,62 para o sítio N05, durante a estação chuvosa. No início da estação seca, a cobertura média de coral variou entre 0,62 para o sítio S01 e 11,90 para o sítio N05 (Figura 168). A cobertura de coral entre sítios de uma mesma região pode ser altamente variada, como observado em outras áreas recifais brasileiras (FERREIRA; MAIDA, 2006). As pequenas variações encontradas entre os diferentes períodos de amostragem para os mesmos sítios, pode ser explicada pelo posicionamento dos transectos nas duas campanhas, embora as trenas sejam colocadas na mesma área do recife, variações

ocorrem uma vez que não tem marcação fixa para os transectos. Portanto, um número diferente de colônias pode ser registrado em cada amostragem, para mais ou para menos, assim também é possível obter uma descrição com maior diversidade da área.

**Figura 168.** Cobertura percentual média de coral duro nos sítios amostrados em Pitimbu, durante a campanha da estação chuvosa em junho de 2021 e da estação seca em setembro de 2021.



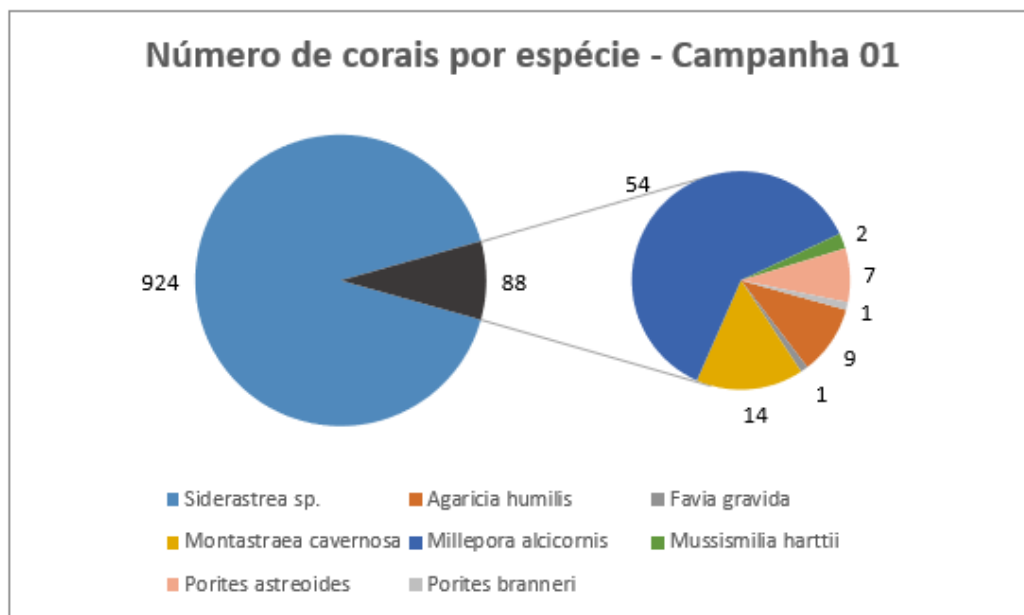
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O principal objetivo desse levantamento é a caracterização geral da cobertura, sendo de extrema importância para diagnósticos e monitoramentos de longo prazo, uma vez que os recifes passam por tantos impactos, incluindo as mudanças climáticas. Não foram encontrados dados secundários referentes a cobertura recifal da região. Apenas uma descrição de um trabalho histórico da década de 60, apresentado em Laborel-Deguen et al. (2019), que relata formações paralelas estreitas um pouco ao sul da vila de Pitimbu, com altura entre 1 ou 2 m acima do fundo com declive não acentuado. A cobertura biológica era total, e a espécie *Montastraea cavernosa* constituindo a quase totalidade, com formas em placas ou em cabeças volumosas (LABOREL-DEGUEN et al., 2019). A ausência de gôrgonias também chamou a atenção dos pesquisadores na época, e neste levantamento também não houve registro desse grupo. Portanto, os dados produzidos nesta campanha geraram um importante registro das condições atuais dos recifes de Pitimbu.

### 2.7.3.3 Corais – período chuvoso

A observação da fauna coralínea durante a primeira campanha de campo registrou 1.012 colônias a partir dos frames de vídeos, correspondentes a 8 espécies de coral: *Agaricia humilis* (n = 9), *Favia gravida* (n = 1), *Montastraea cavernosa* (n = 14), *Millepora alcicornis* (n = 54), *Mussismilia harttii* (n = 2), *Porites astreoides* (n = 7), *Porites branneri* (n = 1), e *Siderastrea* sp. (n = 924) (Figura 169). Como possível observar, a grande maioria das colônias foi do gênero *Siderastrea*. Apesar da elevada abundância, em geral as colônias eram de pequeno diâmetro.

**Figura 169.** Número de colônias de coral das espécies identificadas a partir da análise dos vídeos georreferenciados nos sítios amostrados em Pitimbu, durante a campanha da estação chuvosa em junho de 2021.

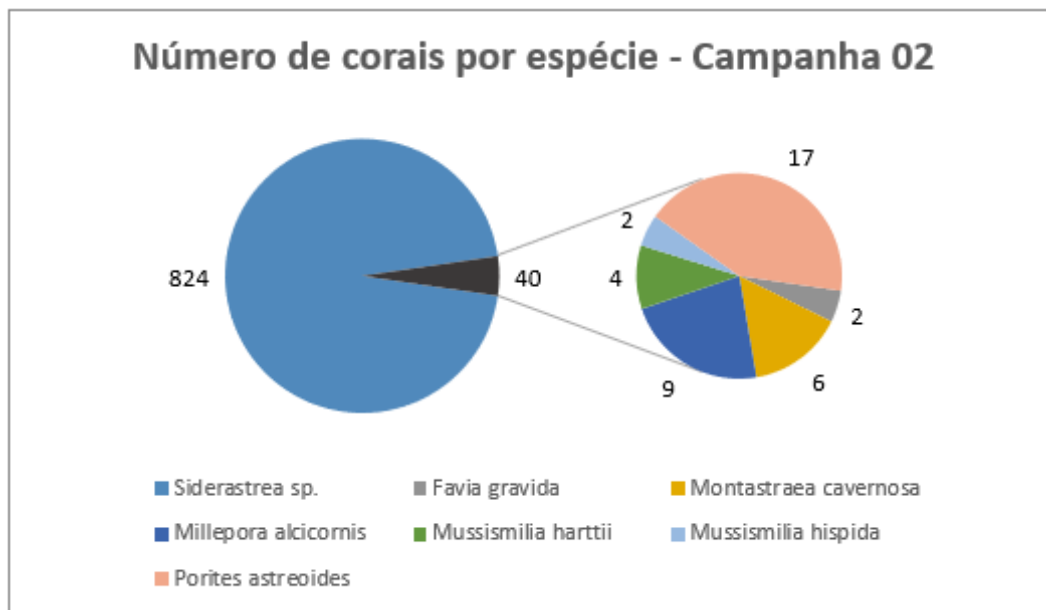


Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.3.3.4 Corais – período seco

Durante a segunda campanha foram registradas 864 colônias de coral, correspondentes a 7 espécies: *Favia gravida* (n = 2), *Montastraea cavernosa* (n = 6), *Millepora alcicornis* (n = 9), *Mussismilia harttii* (n = 4), *Mussismilia hispida* (n = 2), *Porites astreoides* (n = 17), *Siderastrea* sp. (n = 824) (Figura 170). Assim como o observado na campanha de campo durante a estação chuvosa, a grande maioria das colônias foi do gênero *Siderastrea*, que apresentaram, em geral, pequeno diâmetro.

**Figura 170.** Número de colônias de coral das espécies identificadas a partir da análise dos vídeos georreferenciados nos sítios amostrados em Pitimbu, durante a campanha da estação seca em setembro de 2021.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Apesar de não ter sido possível visualizar colônias das espécies *Agaricia humilis* e *Porites branneri* nos frames georreferenciados, estas espécies foram registradas em campo. A aparente ausência durante análise dos vídeos é, provavelmente, devido ao pequeno tamanho das colônias de ambas as espécies, e pelo fato de se localizarem em pequenas locas sombreadas nos recifes, o que dificulta a visualização.

#### 2.7.3.3.5 Corais – discussão geral

Durante as duas campanhas, foi possível observar 9 espécies de corais nos vídeo-transectos: *Agaricia humilis*, *Favia gravida*, *Montastraea cavernosa*, *Millepora alcicornis*, *Mussismilia harttii*, *Mussismilia hispida*, *Porites astreoides*, *Porites branneri* e *Siderastrea sp.* Os pequenos hidrocorais da espécie *Stylaster roseus*, com tamanhos de aproximadamente 1-2 cm preferem áreas escuras dos recifes, comumente em zonas mais fundas como cavernas no talude recifal, não foram registrados nos vídeos transectos. De fato, as colônias de *S. roseus* normalmente não são medidas e contabilizadas durante os censos visuais, sendo apenas registradas como ocorrência caso sejam observadas. Apesar da ausência nos vídeos transectos, esta espécie foi registrada por fotografia e censo visual,

aumentando o número de espécies de corais presentes nos recifes de Pitimbu para 10 espécies.

Colônias maiores que 20 cm foram identificadas e estão disponibilizadas na tabela de dados georreferenciadas. Ao fim das duas campanhas, foi possível observar que as maiores colônias registradas foram da espécie *Montastraea cavernosa* nos sítios N03 e N05, com colônias com mais de 50 cm no sítio N05 (Figura 171). Este ponto também exibiu a maior quantidade em número de colônias, com sua maioria da espécie *Siderastrea* sp., a qual é classificada como “Dados Deficientes” (DD) (ICMBIO, 2018). A espécie *Mussismilia harttii*, endêmica brasileira e que tem classificação de risco de extinção “Ameaçada” (EN) foi registrada em dois sítios: S02 e N05 (Figura 171) na primeira campanha e, adicionalmente, no sítio S01 durante a campanha realizada em setembro. Um mapa foi gerado para ilustrar a ocorrência de *M. harttii* e duas importantes espécies de peixes ameaçadas (*Mycteroperca bonaci* e *Scarus trispinosus*), como descrito anteriormente (Figura 172). As demais espécies de corais foram classificadas como “Menos Preocupantes” (LC) (Tabela 54). Fora da área delimitada por transectos e fotos, também foi registrada a espécie *Stylaster roseus*.

**Figura 171.** Colônias de corais registrada durante atividade de levantamento de campo no sítio N05, sendo: coral da espécie *Montastraea cavernosa* de grande diâmetro (maior que 50 cm) (a esquerda), e coral da espécie *Mussismilia harttii*, endêmica do Brasil que tem classificação de extinção “Ameaçada” (EN) (a direita).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

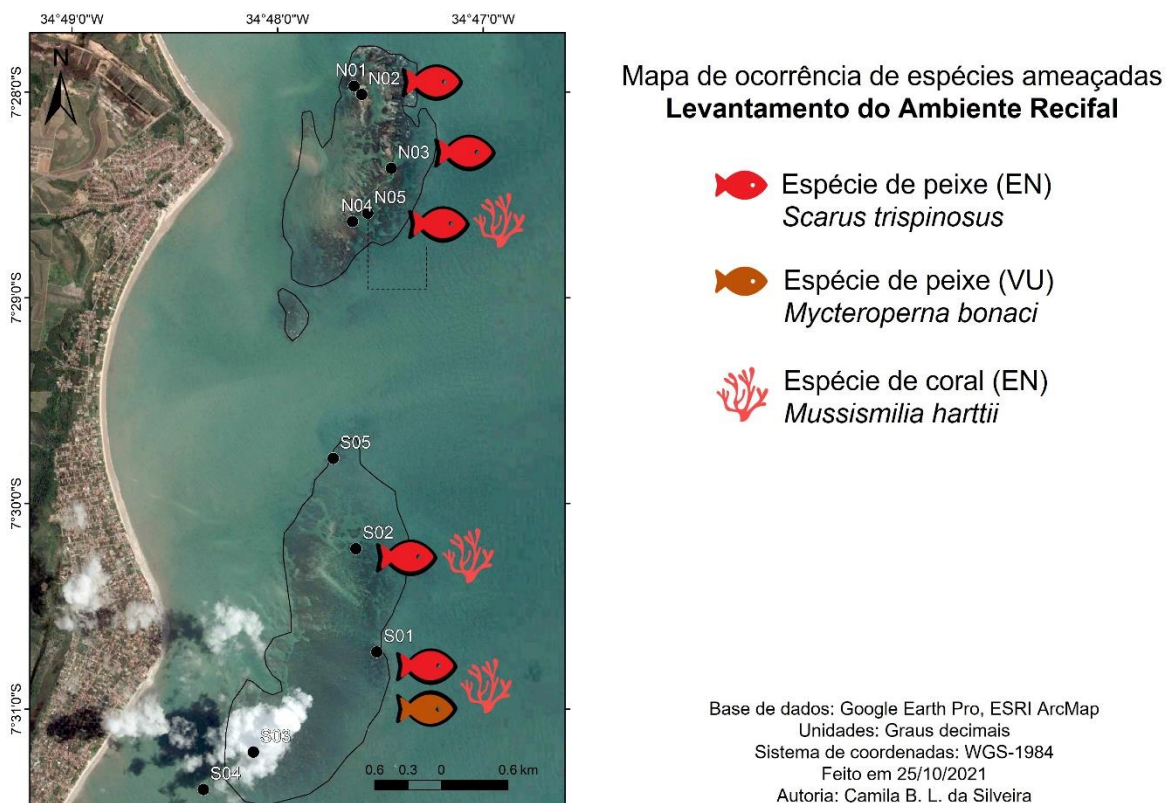
**Tabela 54.** Lista de espécies registradas na área norte e sul dos recifes costeiros de Pitimbu – PB, em junho e setembro de 2021, com as respectivas categorias de risco de extinção. \*espécie endêmica.

Classe	Ordem	Família	Lista de espécies	Categoria de risco de extinção
Anthozoa	Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i> Verrill, 1901	LC
Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Favia gravida</i> Verrill, 1868	LC
Anthozoa	Scleractinia	Montastraeidae	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	LC
Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mussismilia harttii</i> * (Verrill, 1868)	EN
Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Mussismilia hispida</i> * (Verrill, 1901)	LC
Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides</i> Lamarck, 1816	LC
Anthozoa	Scleractinia	Poritidae	<i>Porites branneri</i> Rathbun, 1888	LC
Anthozoa	Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i> sp. Blainville, 1830	DD
Hydrozoa	Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis</i> Linnaeus, 1758	LC
Hydrozoa	Anthoathecata	Stylasteridae	<i>Stylaster roseus</i> (Pallas, 1766)	Não avaliada

Fonte: Dados primários e ICMBIO (2018) para “Categorias de risco de extinção”. Hoeksema; Cairns (2021) e Schuchert (2021) para citação taxonômica.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 172.** Mapa de ocorrência de espécies ameaçadas.



Fonte: Google Earth.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.7.3.3.6 Invertebrados

Mesmo após busca intensiva, poucos exemplares de invertebrados foram registrados (Figura 173) durante a primeira campanha, entres esses: 5 lagostas (*Panulirus spp.*) (Figura 173a), 3 caranguejos (Figura 173b), 1 nudibrânquio (*Micromelo undatus*) (Figura 173c). Devido ao posicionamento dos demais animais em locas não foi possível a identificação específica. Nos sítios S03 e N05 foi registrada uma média de 2 ouriços (*Echinometra lucunter* – Figura 173d) por m<sup>2</sup>, sendo essa espécie classificada como “Menos Preocupante” (LC) (ICMBIO, 2018).

Na segunda campanha, ouriços foram registrados nos sítios: N03, N05, S01 e S05. Também foram registradas 5 lagostas (*Panulirus spp.*), 2 caranguejos aranha (*Stenorhynchus seticornis*), 2 guajás vermelhos (*Carpilius corallinus*), 2 *Aplysia dactylomela*, 1 *Aurantilaria aurantiaca*. No geral, esses invertebrados têm uma baixa abundância para recifes costeiros,

sendo mais abundantes em Unidades de Conservação de proteção integral mais distantes da costa (FERREIRA; MAIDA, 2006).

As listas com fotografias e espécies identificadas nas duas campanhas estão disponibilizadas ao fim deste documento, e estão divididas em “Corais”, “Algas” e “Invertebrados e outros organismos”.

**Figura 173.** Exemplos dos invertebrados indicadores encontrados nos recifes costeiros de Pitimbu durante levantamento de campo em junho de 2021: (a) Lagosta (*Panulirus* sp.); (b) Caranguejo (família *Portunidae*); (c) *Micromelo undatus* e (d) *Echinometra lucunter*.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

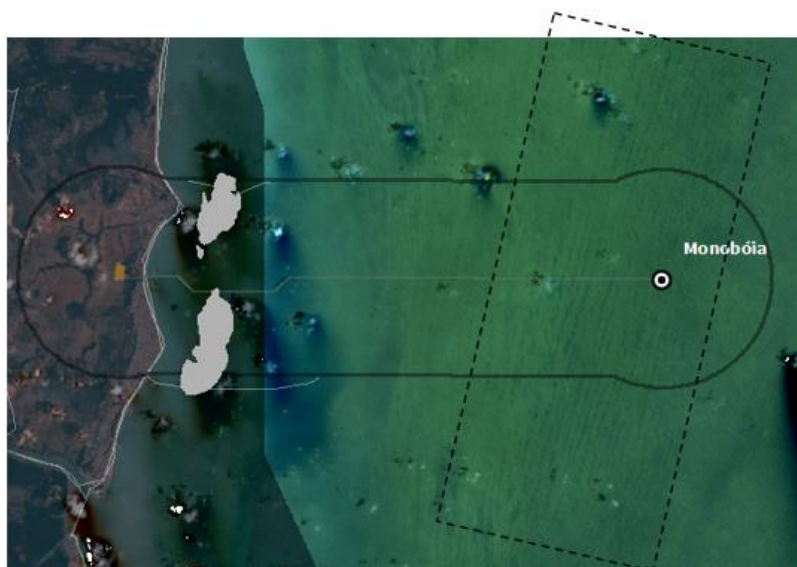
#### 2.7.3.4 Identificação dos recifes por imagem de satélite

A cena Landsat-8 que forneceu os melhores resultados foi da data 15/11/2016. Após as etapas de pré-processamento (correção atmosférica, mascaramento de continente e nuvens e remoção de glint), foi possível observar a presença de feições sugestivas de bancos ou lajes recifais dentro da área de influência ADA/ADI (Figura 174). O conjunto de



feições observado está nas proximidades da monoboia, possui aproximadamente 15 km de extensão total e as feições menores têm largura média de 150 a 170 metros.

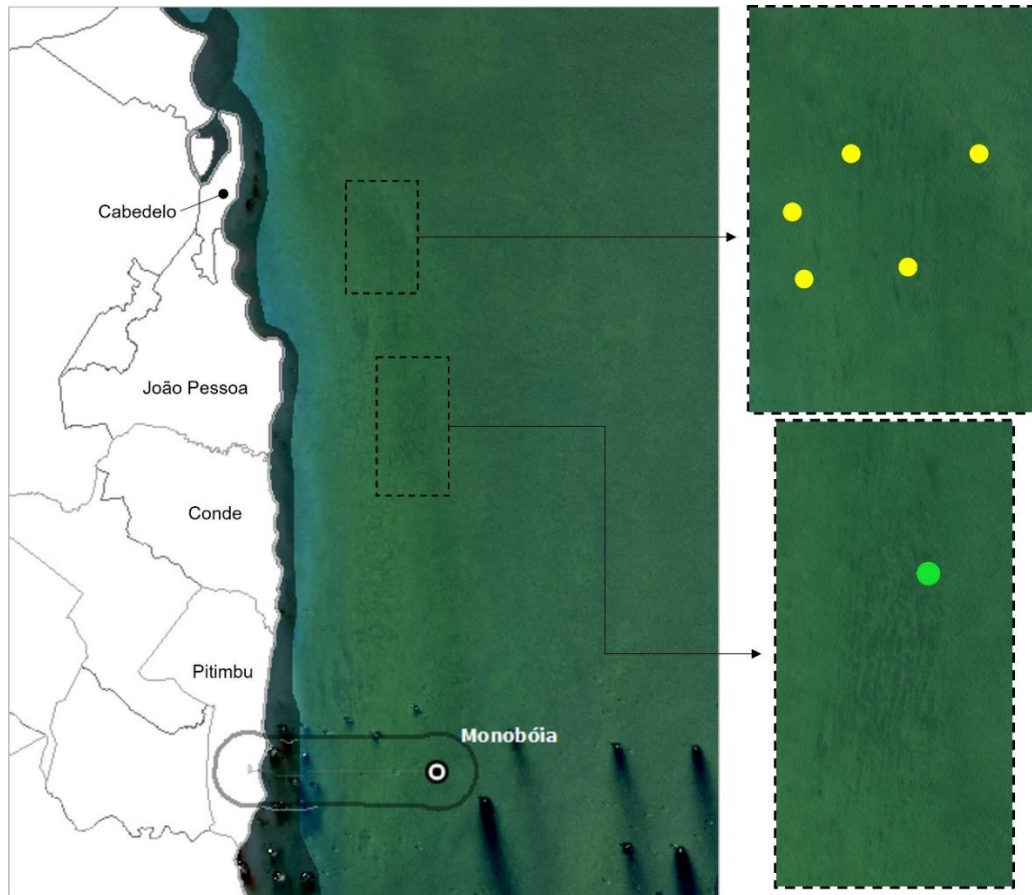
**Figura 174.** Composição utilizando imagem Landsat-8 de 15/11/2016 mostrando conjunto de feições indicativas de laje recifal (retângulo pontilhado). O polígono de influência ADA/ADI e localização da monobóia estão disponibilizados na figura para facilitar visualização da região de estudo.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Feições similares a observada na área de estudo se repetem pela costa paraibana, principalmente em áreas mais ao norte, até a altura da cidade de Cabedelo. Algumas destas estruturas já foram identificadas como recifes ou formações mesofóticas (Figura 175). Inclusive, pesquisas com foco na ictiofauna (SILVA et al., 2021, em amarelo na Figura 175) e fauna coralínea (MORAIS; SANTOS, 2018, em verde na Figura 175) destas feições foram recentemente realizadas, demonstrando a importância ecológica que pode estar associada a estes ambientes.

**Figura 175.** Exemplos de áreas com feições similares as registradas na cena Landsat-8, com foco em regiões identificadas positivamente como recifes mesofóticos ou formações recifais na costa paraibana. Em amarelo estão evidenciados pontos de estudo referenciados na pesquisa de Silva et al. (2021) e em verde, pontos de estudo de Moraes e Santos (2018).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Faz-se necessário, portanto, a confirmação *in situ* se estas feições visualizadas na imagem realmente correspondem a lajes recifais ou estruturas capazes de abrigar comunidade coralínea.

#### 2.7.4 Considerações finais

Os recifes costeiros de Pitimbu abrigam uma importante biodiversidade. Mesmo com baixas profundidades, foi encontrada uma ictiofauna rica, ressaltando a abundância da espécie ameaçada *Scarus trispinosus*, que é dificilmente encontrada fora de Unidades de Conservação. Além de espécies com grande importância comercial como *Lutjanus analis* e *Myctoperca bonaci*. Embora a cobertura de macroalgas seja expressiva, a fauna coralínea também estava bem representada para um recife costeiro dessa região, com destaque para

o registro da espécie, endêmica e ameaçada, *Mussismilia harttii*. Na primeira campanha, durante a estação chuvosa, foi possível fazer o primeiro levantamento detalhado de espécies de peixes e corais da área, bem como descrever os padrões de cobertura recifal da região. Na segunda campanha, início do período seco, a biodiversidade e padrões encontrados foram similares, como já esperado nesse intervalo de tempo entre junho e setembro de 2021. A área abriga espécies ameaçadas, além de importantes recursos pesqueiros, o que mostra a importância para monitoramento e estudos na região. O mapeamento detalhado dos organismos recifais encontrados nas duas campanhas foi de grande relevância para a descrição deste ambiente de elevada importância ecológica e socioeconômica para a região.

#### 2.7.5 Proposta de monitoramento de ambientes recifais

O monitoramento de ambientes recifais rasos é realizado preferencialmente por meio de técnicas não destrutivas, que não envolvem coleta de organismos, como: censos visuais subaquáticos, fotoquadrats e/ou vídeos transectos. Os métodos de amostragem sugeridos são baseados no Protocolo Reef Check Brasil (FERREIRA et al., 2018), utilizado por diversas organizações para avaliação de recifes de coral em diversas regiões do Brasil e do mundo. No método, prevê-se o posicionamento de quatro trenas de 20 m de comprimento para delimitação da área de amostragem, onde são registrados: ictiofauna (espécies, abundância e tamanhos) em transectos de faixa (20x5m); corais e outros invertebrados por busca intensiva, fotos e vídeos na área dos transectos; cobertura do recife por meio de *point intercept transects* (estimativas percentuais das principais categorias de cobertura de substrato (ex. corais, algas e rocha)).

A partir deste primeiro levantamento realizado em junho e setembro de 2021 deve-se seguir um desenho amostral mínimo de cinco sítios por área (norte e sul), priorizando os sítios ao norte, devido a maior diversidade e cobertura de coral encontrada. Cada campanha deve possuir duração mínima de cinco dias (entre 8 e 10 sítios por campanha, dependendo das condições de mar e clima) e com uma equipe de quatro mergulhadores.

Ademais, como mostrado neste documento, foi possível observar a presença de feições sugestivas de bancos ou lajes recifais dentro da área de influência ADA/AID durante a análise de imagens de satélite da área. Desta forma, propõe-se a investigação destas feições com foco em determinar se elas são recifes que abrigam ecossistemas recifais ou outros organismos vivos de importância ecológica, principalmente em pontos ao redor da monobóia. Sugere-se a realização de quatro mergulhos investigativos em pontos a serem determinados com utilização de equipamento scuba e equipe de, ao menos, três pessoas. Nesta primeira investigação, propõe-se a metodologia de filmagens subaquáticas que serão posteriormente analisadas em laboratório para confirmar ou descartar a presença de comunidades coralíneas.

Infraestrutura mínima necessária para o monitoramento dos **recifes costeiros** de Pitimbu:

- Embarcação com capacidade mínima para seis pessoas (equipe de quatro pessoas, um tripulante/conductor, e com espaço disponível para o equipamento de campo);
- Equipamento mergulho autônomo: cilindro (mínimo de uma por pessoa por dia), colete equilibrador (uma por pessoa, mais um extra), lastro (variável, em média 4-6 kg por pessoa), regulador completo (um por pessoa, mais um extra), boia sinalizadora (dois por equipe);
- Equipamento mergulho pessoal: máscara com snorkel (uma por pessoa, mais um extra), nadadeiras (um par por pessoa);
- Equipamento para os censos: prancheta para anotação (duas por pessoa), trenas (mínimo quatro trenas de 20m), câmera fotográfica subaquática (1), GoPro (1), GPS de mão, caixa estanque e flutuante (1), quadrado de PVC para fotoquadrats (1).

Quanto à periodicidade, sugere-se a realização de campanha anual a ser realizada no verão (entre setembro e março).

## 2.8 MASTOFAUNA E AVIFAUNA AQUÁTICAS

### 2.8.1 Apresentação

O presente documento apresenta os resultados da execução das duas campanhas de diagnóstico de Aves Marinhas e Mamíferos Marinhos para elaboração do EIA do Terminal Portuário Tabulog. A construção do Terminal está prevista no município de Pitimbu, litoral sul da Paraíba. A área de abrangência do levantamento compreende a infraestrutura física do empreendimento e sua AID.

A execução desta obra pode ocasionar, direta ou indiretamente, impactos de múltiplas consequências no ambiente aquático e nos organismos que ali habitam. Dentre estes impactos, estão aqueles decorrentes de poluição sonora e química, além da perda e degradação de hábitat, que figuram entre as ameaças para as espécies de cetáceos. Como consequência, podem ocorrerem reações comportamentais, alterações nos parâmetros de saúde e populacionais e até abandono de área.

As aves marinhas e os mamíferos marinhos são protegidos por lei no Brasil (Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967 e Lei nº 7.643 de 18 de dezembro de 1987), sendo proibida sua caça ou molestamento intencional. Além do valor intrínseco de cada animal, estas espécies que compõem a megafauna marinha podem ser consideradas espécies guarda-chuva por conta dos papéis ecológicos fundamentais que desempenham nos ecossistemas onde vivem. Estes animais também são considerados indicadores ou sentinelas ambientais dada sua sensibilidade aos impactos, evidenciada pelo potencial bioacumulador (acúmulo de contaminantes nos tecidos ao longo da vida) e pelas baixas taxas reprodutivas e de recuperação populacional.

Diante do exposto, o Diagnóstico de Aves Marinhas e Mamíferos Marinhos tem o intuito de estabelecer os parâmetros de base que permitirão identificar e mitigar possíveis impactos provocados pelas obras de construção do empreendimento. Pretende-se levantar dados sobre padrões de ocorrência distribuição que sirvam como embasamento para futuras medidas de controle, mitigação e compensação dos impactos sobre estes animais.

Cabe ressaltar que os métodos e abordagens empregadas estão de acordo com a legislação vigente e relacionada, sendo elas: a Instrução Normativa IBAMA n° 146/2007; a Resolução CONAMA n° 001/86; e a Lei Federal de Crimes Ambientais n° 9.605/98.

## 2.8.2 *Introdução*

### 2.8.2.1 Aves marinhas

As aves são o segundo grupo de vertebrados mais diverso, apresentando cerca de 11 mil espécies distribuídas por todos os ambientes, de florestas tropicais e desertos ao ambiente marinho. O grupo das aves marinhas inclui:

- Aves marinho-costeiras: as quais usam o ambiente marinho para alimentação, mas que diariamente retornam à terra para descansar e/ou reproduzir-se, entre elas destacam-se aves das famílias Laridae.
- Aves pelágicas: vivem em alto-mar, reproduzem-se em ilhas oceânicas e raramente se aproximam da costa, neste grupo estão incluídas as aves das ordens como Procellariiformes e Phaethontiformes.

As aves marinhas são um grupo de aves com grande número de espécies ameaçadas de extinção, devido à pesca predatória, captura incidental, animais invasores em ilhas oceânicas e mudanças climáticas. No Brasil tem-se atualmente 1971 espécies de aves (PACHECO et. al, 2021) das quais 99 são consideradas espécies marinhas (Famílias: Pelecanidae, Fregatidae, Sulidae, Procellariidae, Hydrobatidae, Oceanidae, Diomedidae, Spheniscidae, Phaethontidae, Laridae e Stercorariidae).

No estado da Paraíba e vizinhos há poucos estudos referentes à avifauna marinha, mas através de plataformas de ciência cidadã (Wikiaves e Ebird) tem-se nove espécies registradas no estado, e 26 espécies no estado vizinho do Rio Grande do Norte (WIKIAVES, 2021b; LEES, et al.,2015). A presença de aves marinhas é um indicativo da qualidade ambiental da comunidade marinha, uma vez que elas dependem de uma comunidade de peixes e moluscos marinhos saudáveis para sobreviver.

### 2.8.2.2 Mamíferos marinhos

No Brasil, o grupo dos mamíferos marinhos é constituído por 51 espécies, divididas em três ordens: Carnívora, Cetacea e Sirenia. Muitas destas espécies possuem registros sazonais ao longo da costa brasileira, por conta de um padrão migratório, enquanto outras são populações residentes.

Além da importância intrínseca e evolutiva de cada indivíduo (SOULÉ, 1985), os mamíferos marinhos possuem contribuições fundamentais nos ecossistemas aquáticos onde vivem. Estes animais são importantes indicadores da saúde, em virtude da bioacumulação de poluentes e elementos-traço em seus tecidos, e da produtividade em ambientes aquáticos. Possuem também um papel imprescindível em aumentar a produtividade primária nas áreas onde se alimentam, uma vez que suas fezes são importantes carreadoras de Nitrogênio para estas regiões. Além disso, as carcaças destes animais influenciam estes ambientes de forma análoga a uma árvore que cai em uma floresta (ROMAN et al., 2014), atraindo uma elevada diversidade de fauna (LUNDSTEN et al., 2010).

Os ambientes costeiros e marinhos, habitados por estes animais, vêm sofrendo com crescentes pressões oriundas de diferentes atividades antrópicas (READ; DRINKER; NORTHBRIDGE, 2006). Este cenário coloca muitas espécies que vivem neste meio em uma situação preocupante em virtude do aumento no tráfego de embarcações (PIROTTA et al. 2015), dos casos de emalhes em aparatos de pesca (LLOYD; ROSS 2015) e da poluição química e sonora (TANABE, 2002, FORNEY et al. 2017).

Algumas características biológicas dos mamíferos marinhos fazem com que estes animais se tornem vulneráveis a estes impactos, como suas baixas taxas reprodutivas, crescimento lento e potencial bioacumulador (ROCHA-CAMPOS, 2011). Como consequência, tem-se atualmente nove espécies de mamíferos marinhos em alguma categoria de ameaça segundo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Estas espécies ameaçadas incluem o peixe-boi-marinho e oito espécies de cetáceos. Todas as famílias de cetáceos possuem espécies em alguma categoria de ameaça (IUCN, 2021), sendo que muitas linhagens evolutivas únicas e pouco diversas foram extintas (PYENSON,

2009) ou estão em risco iminente de extinção (JARAMILLO-LEGORRETA et al., 2007; TURVEY et al., 2007). No Brasil, há registro de 46 espécies de cetáceos, das quais 32 espécies estão classificadas como “Deficiente em Dados” e oito espécies estão inseridas em alguma categoria de ameaça (MACHADO et al., 2008). Diversas atividades podem ser prejudiciais em sua interação com os mamíferos marinhos:

- Pesca e caça: apesar de haver registros de interações positivas entre atividades pesqueiras e mamíferos marinhos (SIMÕES-LOPES et al., 1998), diversas espécies são capturadas acidentalmente em artefatos de pesca (READ; DRINKER; NORTHRIDGE, 2006).
- Tráfego de Embarcações: as colisões entre embarcações e mamíferos marinhos são um problema frequente nas áreas de sobreposição de uso antrópico e ocorrência destes animais (LAIST et al., 2001; FÉLIX; VAN WAEREBEEK, 2005). Além das colisões, a presença da embarcação por si só é associada a consideráveis reduções nas atividades de forrageio, podendo comprometer o balanço energético dos animais afetados (PIROTTA et al., 2015).
- Poluição química: elevados níveis de poluentes nos tecidos podem prejudicar o estado de saúde individual e, conseqüentemente, reduzir as taxas de sobrevivência populacionais (AGUILAR, 1999).
- Poluição sonora: mamíferos marinhos possuem uma elevada dependência dos sons para sobrevivência e atividades vitais, como socialização e alimentação (TYACK; MILLER, 2002). O aumento da poluição sonora nos ambientes marinhos traz conseqüências comportamentais, reduzindo a efetividade na busca por alimento, nas taxas reprodutivas e resultando em patologias no sistema auditivo.

Destaca-se que todos estes impactos não ocorrem de forma isolada e muitas vezes podem sofrer sinergia ao acontecerem de forma simultânea ou serem conseqüência do outro (ROCHA-CAMPOS, 2011). Diante deste do quadro apresentado, é fundamental que sejam realizados esforços para conhecimento da situação populacional dos mamíferos marinhos em áreas ainda pouco estudadas, como no Brasil (KASCHNER et al., 2012). Uma importante ferramenta para investigar os padrões e possíveis as mudanças populacionais é o monitoramento de populações (THOMPSON et al., 1998).



Devido à heterogeneidade de morfologias e comportamentos dos cetáceos, seu monitoramento deve envolver variadas abordagens, que irão depender das espécies alvo e dos recursos disponíveis (EVANS; HAMMOND, 2004). Considerando-se as técnicas empregadas, a amostragem visual em transecções lineares está entre os métodos mais utilizados (BUCKLAND et al., 2001).

### 2.8.3 *Objetivos*

Determinar a composição e abundância de espécies de aves marinhas e mamíferos marinhos ocorrentes na área de influência do empreendimento, ressaltando-se espécies raras, endêmicas, migratórias, ameaçadas de extinção e aquelas protegidas por legislação específica.

#### 2.8.3.1 *Objetivos específicos*

- Inventariar as espécies de aves marinhas e mamíferos marinhos que ocorrem na ADA e AID.
- Analisar o padrão espaço-temporal de ocorrência das espécies registradas entre as campanhas (período chuvoso e seco) e habitats (costeiro e mar aberto).
- Investigar as percepções da comunidade local acerca das espécies de mamíferos marinhos.
- Verificar a ocorrência de interações da pesca com cetáceos e sirênios na comunidade local.
- Identificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias nas áreas de influência do empreendimento.
- Descrever o estado de conservação das comunidades de aves marinhas e mamíferos marinhos na área de influência do empreendimento.
- Fornecer subsídios para proposição de programas ambientais específicos que visem mitigar o impacto do empreendimento sobre a mastofauna marinha local.

## 2.8.4 Metodologia

### 2.8.4.1 Coleta de dados primários

#### 2.8.4.1.1 Transecções lineares

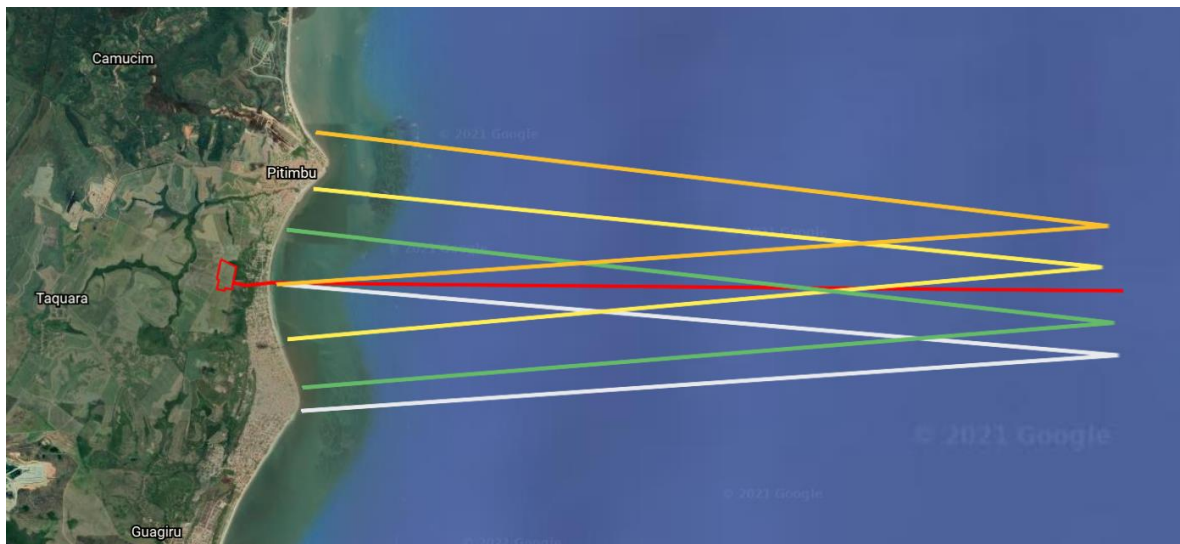
O desenho amostral para levantamento de espécies, contagem de indivíduos e obtenção demais informações relacionadas na área de influência do empreendimento foi constituído por uma malha de transecções lineares (Tabela 55 e Figura 176). Esta abordagem consiste em percorrer transectos previamente definidos, em velocidade constante, e registrar todos os animais de interesse que ocorram nesse trajeto (BURNHAM et al. 1980, BUCKLAND et al. 1993, BRANCO et al. 2010). Cada transecto tem a extensão aproximada de 30km e abrange tanto regiões costeiras quanto as regiões mais afastadas da costa, buscando amostrar de forma homogênea a variação batimétrica e de habitats inseridos na área de influência do empreendimento. A posição dos transectos é alternada entre cada dia de amostragem, a fim de cobrir a área da forma mais abrangente possível. Em cada campanha foram estabelecidos quatro transectos, totalizando cerca de 120 km de transecções amostradas.

**Tabela 55.** Coordenadas dos transectos para levantamento embarcado de aves marinhas e mamíferos marinhos. I = ponto inicial do transecto; M = ponto na altura da Monoboia; F = ponto final do transecto.

Transectos	Coordenadas					
	I		M		F	
<b>T1</b>	07.46603°S	034.80619°	07.48165°	034.67166°W	07.49152°S	034.81275°
<b>T2</b>	07.47562°S	34.80662°W	07.48863°S	034.67166°W	07.50074°S	034.81103°
<b>T3</b>	07.48251°S	34.81119°W	07.49793°S	034.67166°W	07.50891°S	034.80843°W
<b>T4</b>	07.49152°S	034.81275°W	07.50349°S	034.67166°W	07.51273°S	034.80864°W

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 176.** Desenho amostral esquemático para amostragem de aves marinhas e mamíferos marinhos na área de influência do empreendimento. A linha em vermelho representa a infraestrutura física do empreendimento. As linhas nas demais cores (laranja, amarelo, verde e branco) representam as transecções lineares a serem percorridas para amostragem.



Fonte: Google Earth (2021).  
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os transectos foram percorridos em uma embarcação de 14m a uma velocidade média de 5km/h (Figura 177). A velocidade reduzida da embarcação proporciona tempo para os observadores detectarem animais que estavam indisponíveis, minimizando o viés de disponibilidade (MARSH; SINCLAIR, 1989).

**Figura 177.** Embarcação utilizada durante o levantamento de avifauna e mastofauna marinhas.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A equipe de observação ficou situada no ponto mais alto da embarcação e permaneceu em pé durante todo o monitoramento (Figura 178). A altura elevada permite um maior alcance visual, reduzindo o efeito negativo da ondulação na detecção dos grupos. A busca por animais foi realizada a olho nu e com o auxílio de binóculos de longo alcance (Figura 178 e Figura 179). O campo de procura da equipe considerou os dois bordos (través de bombordo e estibordo ou boreste) até a proa (90°), totalizando um campo visual de 180°. Dessa forma, o campo de procura dos dois observadores se sobrepõe na proa da embarcação. Este maior esforço de procura na proa e o uso de equipamentos óticos visa satisfazer duas primeiras premissas do método de transecções lineares: (1) de detecção de todos os grupos na linha de transecção; e (2) de detecção dos grupos antes de movimentos responsivos.

**Figura 178.** Equipe realizando busca visual de avifauna e mastofauna marinha com auxílio de binóculos.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 179.** Pesquisadora realizando busca visual a olho nu, durante campanha de levantamento de avifauna e mastofauna marinhas.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para o sucesso das coletas nesse tipo de amostragem, é necessário restringir os esforços às condições de ondulação e vento a um equivalente máximo de Beaufort 5 (ondulação de até 2m com cristas e muitos carneiros e ventos de até 30km/h). A amostragem também pôde ser ajustada ou paralisada em caso de condições adversas que comprometessem de forma significativa a visibilidade ou a segurança da tripulação, como chuvas fortes e persistentes, ventos intensos, ondulação elevada, descargas elétricas e condições de forte neblina ou nevoeiro.

Ao avistar um grupo, foram imediatamente registradas as coordenadas e o horário da avistagem. Além destas informações, também foi registrada a identificação taxonômica e, quando possível, o tamanho e composição do grupo (adultos, juvenis e/ou filhotes), estado comportamental e possíveis informações adicionais consideradas relevantes, conforme ficha de campo (Tabela 56).



A identificação taxonômica atribuída corresponde ao nível taxonômico mais próximo de espécie possível. Ao avistar um grupo, considerando-se seu comportamento e número de indivíduos, pôde-se optar por interromper a navegação nos transectos para realizar aproximação dos animais, a fim de identificar com maior precisão o tamanho e composição do grupo, além de facilitar os registros fotográficos, que foram realizados sempre que possível.

#### **2.8.4.1.2 Entrevistas**

Entrevistas foram realizadas com a comunidade do entorno da área de monitoramento para registro de ocorrência indireta de mamíferos marinhos na região e de possíveis interações e percepções sobre estes. Os registros obtidos foram contrastados em relação à literatura de forma a impedir inconsistência de dados. Cada pessoa entrevistada foi indagada quanto às seguintes questões:

- a. Idade
- b. Gênero com o qual se identifica.
- c. Ocupação.
- d. Há quanto tempo vive em Pitimbu?
- e. Sabe o que são mamíferos marinhos? Citar exemplos.
- f. Já avistou mamíferos marinhos na região?
- g. Se sim, quais espécies viu? E em que época do ano?
- h. A comunidade local interage com esses animais? E você? De que forma?
- i. Estes animais interagem com a atividade da pesca? Se sim, como?

Além do questionário estruturado, foram consideradas demais falas e percepções que surgiram durante a condução das entrevistas. O intuito desta abordagem é incrementar a lista local de espécies após verificação de consistência com a literatura, identificar os valores associados a estes animais, como se dá a convivência da comunidade local com estes e caracterizar possíveis interações e conflitos



#### **2.8.4.1.3 Periodicidade das campanhas**

Realizaram-se duas campanhas de levantamento, sendo uma correspondente à estação chuvosa (compreendida entre os meses de março e agosto) e uma correspondente à estação seca (compreendida entre os meses de setembro e fevereiro).

#### **2.8.4.1.4 Dados climáticos**

Fez-se uso de dados de pluviosidade, vento e ondulação para a área de estudo durante o período de amostragem. Os dados foram obtidos através do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil (INMET) ([www.portal.inmet.gov.br](http://www.portal.inmet.gov.br)) para a estação mais próxima disponível, da plataforma Windy ([www.windy.com](http://www.windy.com)) e da página do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil ([www.marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br)). Além destes, demais registros de condições climáticas oriundos de fontes oficiais e seguras foram incluídos.

#### 2.8.4.2 Coleta de dados secundários

Para aquisição de dados secundários realizou-se revisão bibliográfica abrangendo relatórios técnicos; artigos científicos; bancos de dados de instituições e projetos; publicações em jornais e revistas; monografias, teses e dissertações depositadas; catálogos e guias; e demais materiais relacionados. Dentre as fontes de informação para elaboração da lista de espécies de mamíferos marinhos passíveis de ocorrência na região, destaca-se o banco de dados Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM) ([www.simmam.acad.univali.br](http://www.simmam.acad.univali.br)), uma plataforma integradora de registros de mamíferos marinhos. Em relação às aves, destacam-se os bancos de dados das plataformas Wikiaves ([www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)) e E-bird ([www.ebird.org](http://www.ebird.org)), que consistem em plataformas colaborativas e cujos dados estão disponíveis ao público. Todos os registros provenientes de fontes não-oficiais ou a partir de publicações não-revisadas serão checadas de forma a evitar inconsistência de dados (CHURCH 2002)

#### 2.8.4.3 Análise dos dados

A composição da comunidade de avifauna e mastofauna marinha é apresentada com base nas espécies registradas através das detecções realizadas durante o esforço de

monitoramento por transectos lineares. A abundância relativa das espécies foi calculada com base no número de indivíduos registrados para cada espécie em relação ao total de indivíduos registrados.

#### **2.8.4.3.1 Definição dos habitats**

Considerando-se as condições geomorfológicas (de natureza do fundo e batimetria) locais, definiu-se o hábitat costeiro como sendo as regiões em profundidades menores ou iguais a 6 m e o hábitat de mar aberto como os corpos de águas com profundidade a partir de 6 m.

#### **2.8.4.3.2 Classificação dos registros**

Os registros foram classificados como oriundos das entrevistas (EV), sendo incluídos neste caso apenas aqueles consistentes com a literatura e cuja descrição a partir da pessoa entrevistada trouxe elementos suficientes para determinação da espécie, descartando possíveis espécies crípticas; e como registros diretos (RD), consistindo naqueles obtidos pela equipe durante a amostragem nos transectos.

#### **2.8.4.3.3 Determinação do estado de conservação**

As informações referentes ao estado de conservação das espécies foram obtidas através de duas listas de espécies ameaçadas de extinção: a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN (2021) para as aves marinhas e a Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2018) para os mamíferos marinhos.

#### **2.8.4.3.4 Entrevistas**

As entrevistas foram analisadas de forma qualitativa e quantitativa. Os resultados serão explorados de forma descritiva e as informações obtidas acerca da espécie serão associadas com variáveis como idade e gênero das pessoas entrevistadas. As informações acerca da presença de espécies na região foram checadas com a literatura disponível, acerca de evitar qualquer inconsistência.

### 2.8.5 Resultados e discussão

A primeira campanha de amostragem de Aves Marinhas e Mamíferos Marinhos ocorreu no período de 05 a 10 de agosto de 2021, correspondente à estação chuvosa (Tabela 57). Já a segunda campanha foi realizada de 02 a 06 de outubro de 2021, correspondente à estação seca.

**Tabela 57.** Resumo das campanhas de monitoramento de avifauna e mastofauna marinhas.

Campanha	Período de Amostragem	Estação
<b>C1</b>	05 a 10 de agosto de 2021	Chuvosa
<b>C2</b>	02 a 06 de outubro de 2021	Seca

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

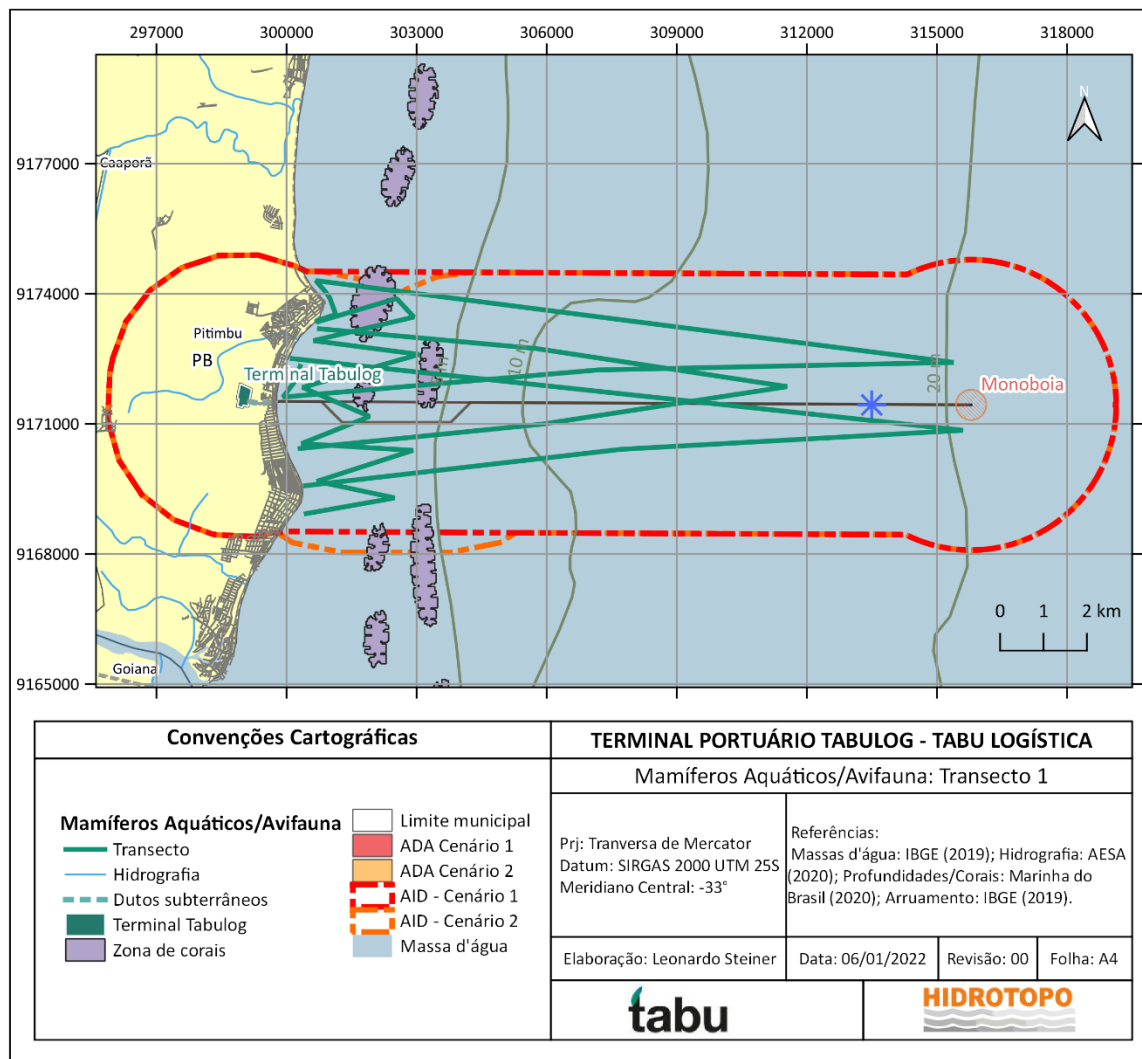
Apesar das condições não ideais e por vezes adversas, foi possível realizar o monitoramento por dez dias e percorrer-se um total de 301,69km (Tabela 58, Figura 180 e Figura 181). Na primeira campanha, nos dias de pior condição, os transectos foram ajustados para percorrer a região costeira, mais abrigada dos ventos intensos e da ondulação elevada.

**Tabela 58.** Detalhamento dos transectos percorridos nos dez dias de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas na campanha 1 (C1) e campanha 2 (C2), incluindo data, cor do transecto no mapa, estado do mar predominante no dia amostrado (Beaufort), distância percorrida em cada transecto e distância total percorrida em cada campanha e no total das campanhas.

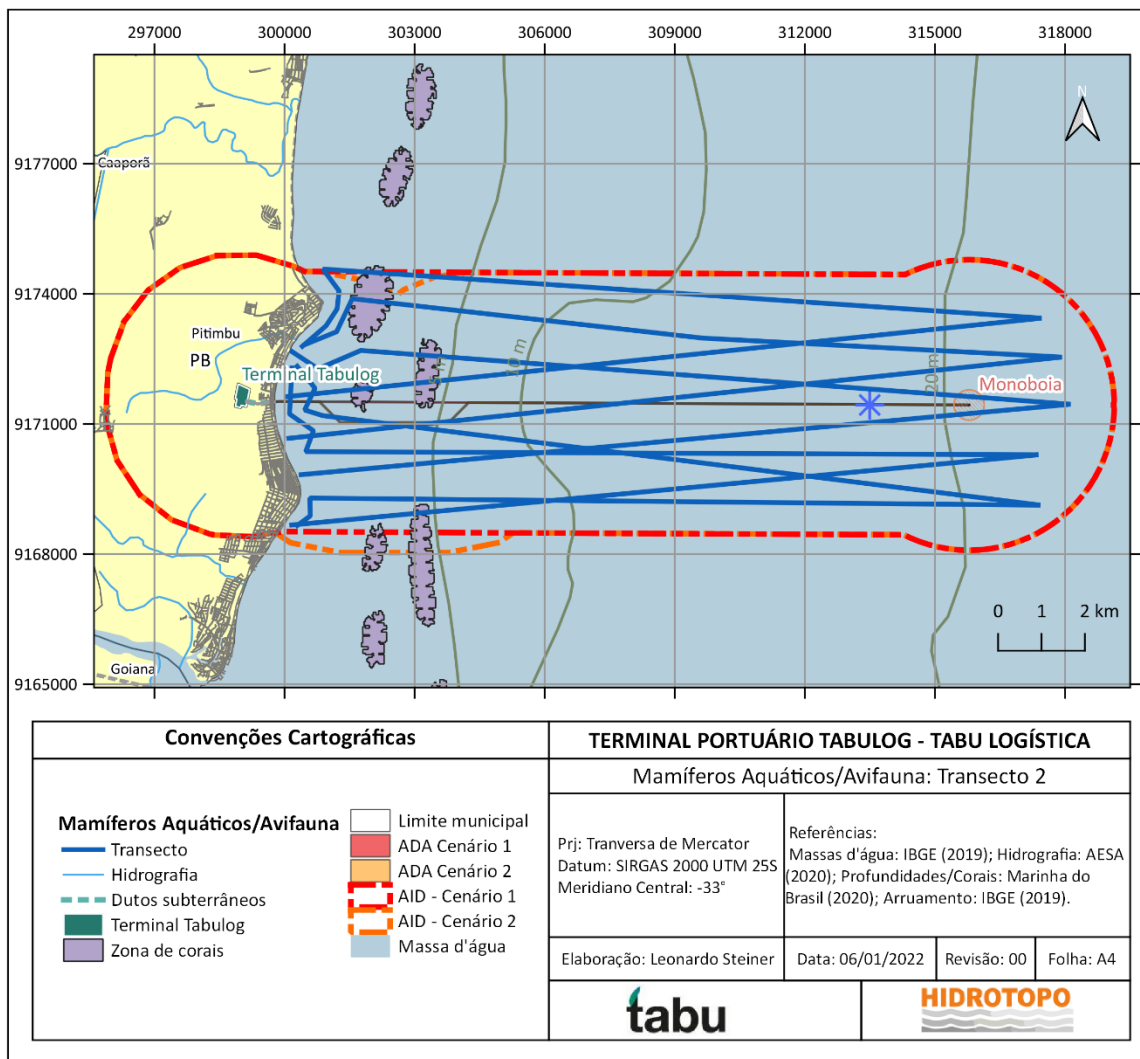
Transecto	Data	Cor	Beaufort	Distância (km)
<b>Campanha 1</b>				
<b>T1</b>	05/08/2021	Amarelo	5	32,06
<b>T2</b>	06/08/2021	Laranja	5	15,47
<b>T3</b>	07/08/2021	Cinza escuro	4	23,72
<b>T4</b>	09/08/2021	Verde	3	30,94
<b>T5</b>	10/08/2021	Branco	4	22,56
<b>Total C1</b>	-	-	-	124,75
<b>Campanha 2</b>				
<b>T1</b>	02/10/2021	Azul	5	35,93
<b>T2</b>	03/10/2021	Verde	4	35,79
<b>T3</b>	04/10/2021	Amarelo	4	35,68
<b>T4</b>	05/10/2021	Rosa	3	34,89
<b>T5</b>	06/10/2021	Roxo	3	34,65
<b>Total C1</b>	-	-	-	176,94
<b>Total C1 + C2</b>	-	-	-	<b>301,69</b>

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 180.** Transectos percorridos na primeira campanha. Cada transecto (em amarelo, branco, verde, laranja e cinza escuro) corresponde a um dia de amostragem. Destaque para a estrutura física do empreendimento (em vermelho). A escala corresponde a 2km.



**Figura 181.** Transectos percorridos na segunda campanha. Cada transecto (em azul, laranja, amarelo, verde e roxo) corresponde a um dia de amostragem. Destaque para a estrutura física do empreendimento (em vermelho). A escala corresponde a 2km.

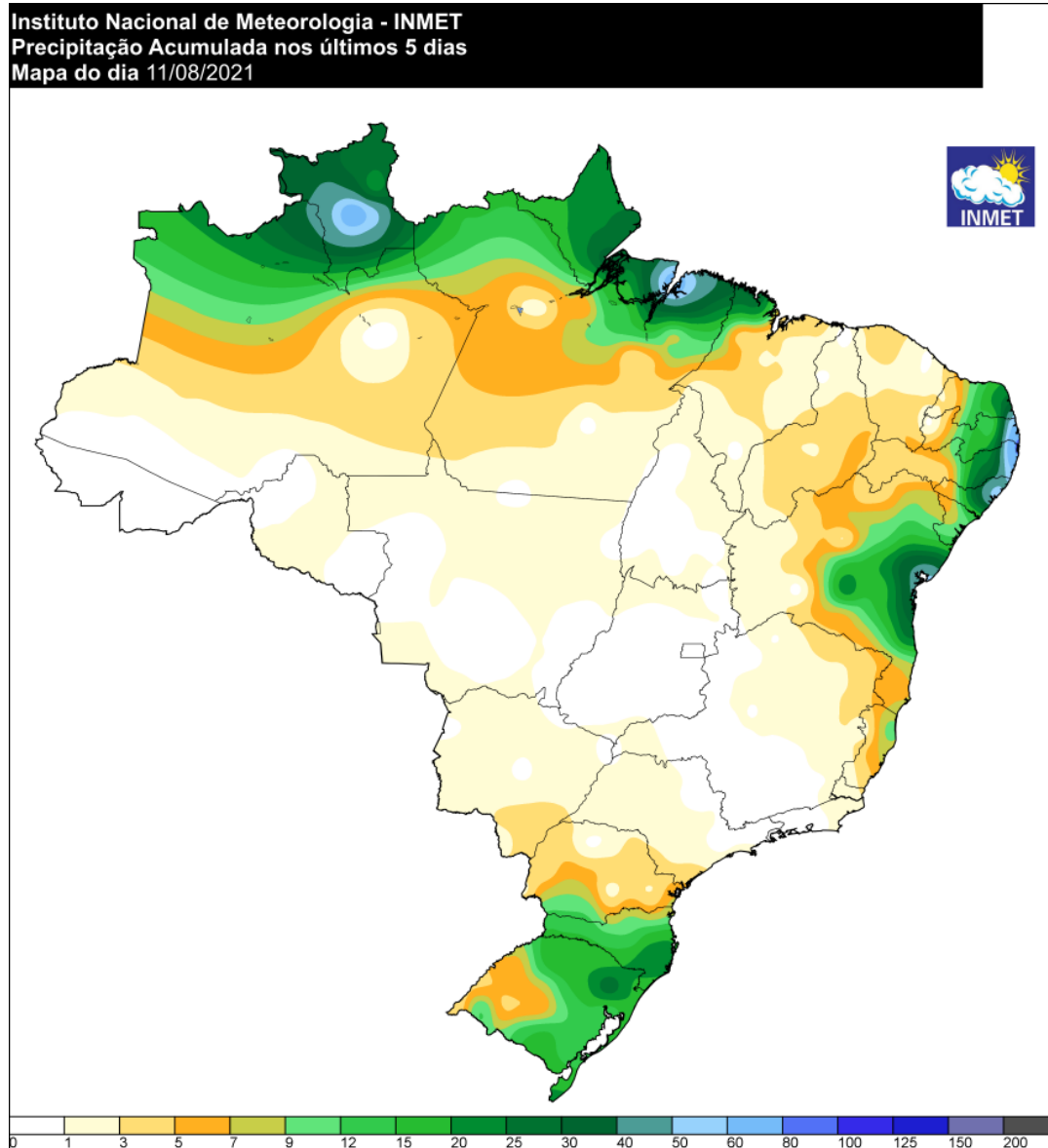


### 2.8.5.1 Condições meteorológicas

#### 2.8.5.1.1 Campanha 1

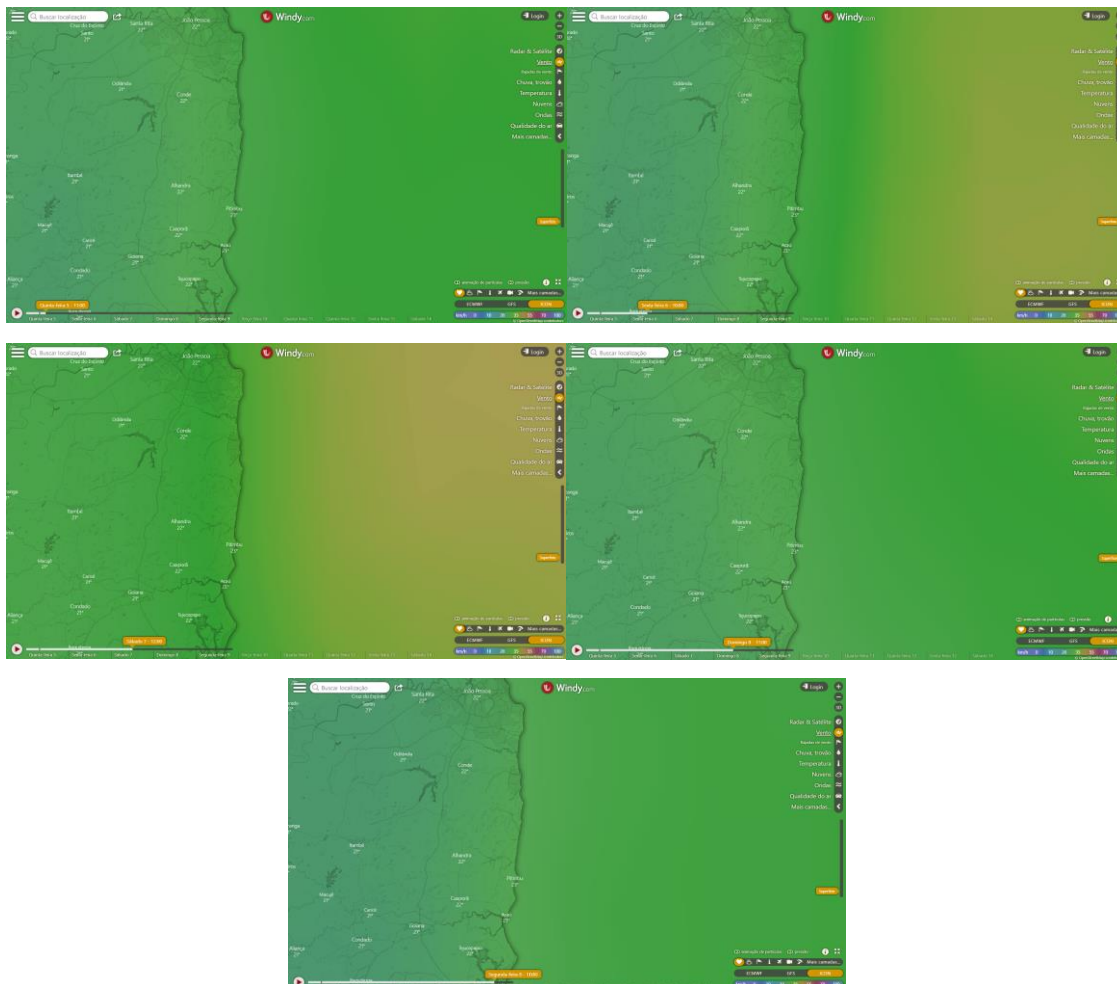
Durante a primeira campanha, a região apresentou elevados índices de precipitação, sendo o volume acumulado correspondente a de cerca de 70mm (Figura 182). Em todos os dias monitorados houve incidência de chuvas que foram desde eventos brandos e passageiros até chuvas intensas e persistentes. Em relação às condições de vento na região, as velocidades oscilaram de 25 até cerca de 50km/h (Figura 183).

**Figura 182.** Mapa com a precipitação acumulada no período referente à primeira campanha de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas. Na região de Pitimbu, a precipitação foi consideravelmente alta (em azul). O volume de chuva acumulado foi de cerca de 70mm em um período de 5 dias.



Fonte: INMET (2021).

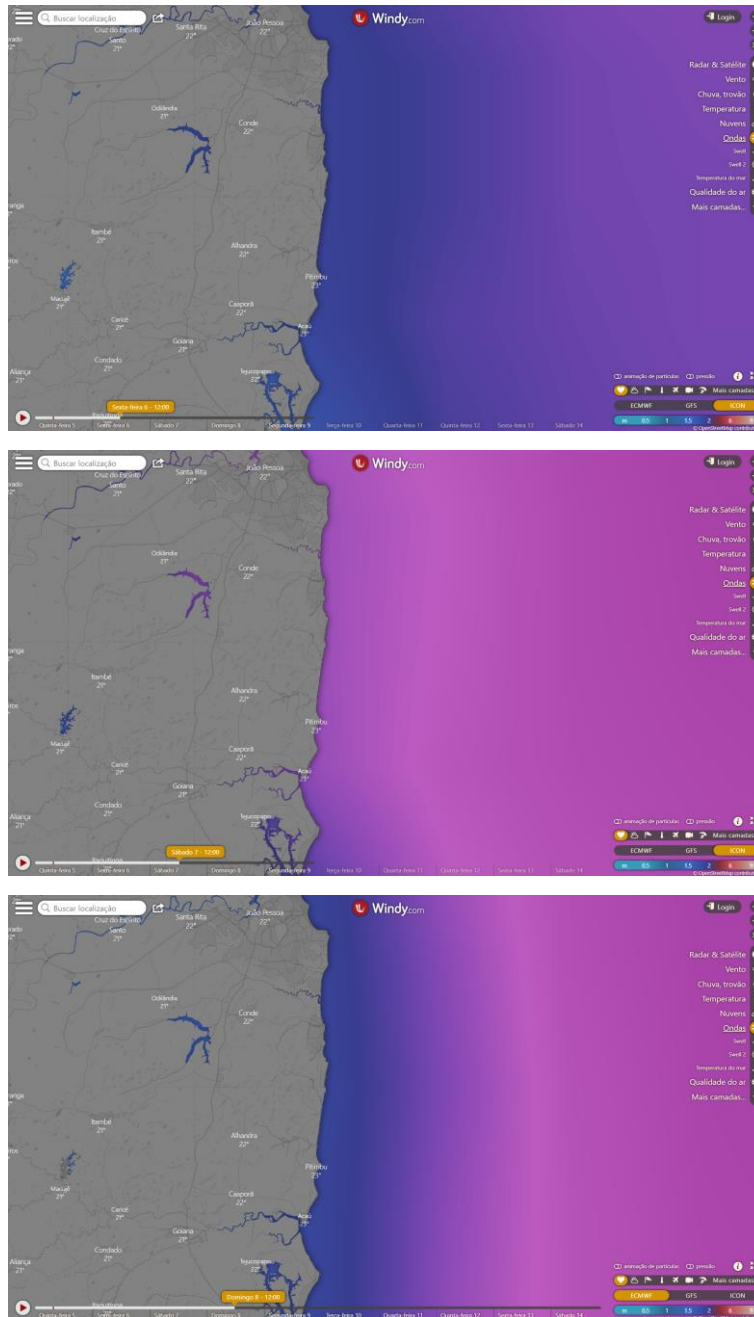
**Figura 183.** Mapa com as condições de velocidade do vento no período referente à primeira campanha de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas. Na região de Pitimbu, a velocidade do vento oscilou de cerca de 25km/h (verde claro) até cerca de 50km/h (tons de amarelo).



Fonte: Windy (2021).

A ondulação também atingiu tamanho considerável durante o período de amostragem, chegando à altura de 3m (Figura 184). Evidenciando as condições desfavoráveis de navegação, a Marinha emitiu um alerta de Mau Tempo para a região (Figura 185).

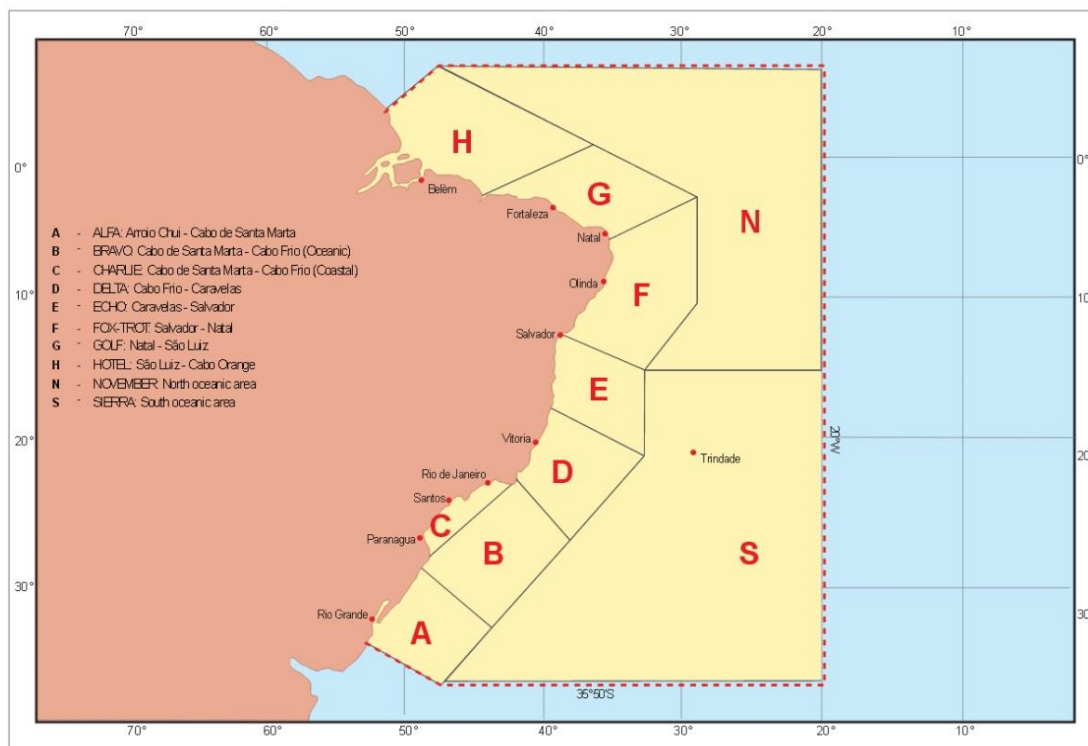
**Figura 184.** Mapa com as condições de velocidade de tamanho da ondulação no período referente à primeira campanha de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas. Na região de Pitimbu, a altura da ondulação variou de 1,5m-2m (azul escuro) até cerca de 3m (roxo) até cerca de 50km/h (tons de amarelo).



Fonte: Windy (2021).



**Figura 185.** Alerta de mau tempo para a região (correspondente no mapa à área F - Área Foxtrot) emitido pela Marinha do Brasil para o período de 05/08/2021 até 09/08/2021.



**ÁREA FOXTROT**

**AVISO NR 821/2021**

AVISO DE RESSACA

EMITIDO ÀS 1230Z - QUI - 05/AGO/2021

RESSACA ENTRE SALVADOR/BA E NATAL/RN A PARTIR DE 070000Z. ONDAS DE SE/E 2.5/3.0 METROS.

VÁLIDO ATÉ 090000Z.

**AVISO NR 822/2021**

AVISO DE MAR GROSSO

EMITIDO ÀS 1230Z - QUI - 05/AGO/2021

ÁREA COSTEIRA ENTRE SALVADOR/BA E NATAL/RN ATÉ 400 MN DA COSTA A PARTIR DE 071200Z.

ONDAS DE SE/E 3.0/3.5 METROS.

VÁLIDO ATÉ 090000Z.

**AVISO NR 823/2021**

AVISO DE VENTO FORTE

EMITIDO ÀS 1230Z - QUI - 05/AGO/2021

ÁREA COSTEIRA ENTRE SALVADOR/BA E NATAL/RN ATÉ 400 MN DA COSTA A PARTIR DE 060000Z.

VENTO SE/E FORÇA 7 COM RAJADAS.

VÁLIDO ATÉ 081200Z.

ESTE AVISO SUBSTITUI O AVISO NR 817/2021.

Fonte: Marinha do Brasil (2021).

Considerando-se as informações expostas, a primeira campanha ocorreu sob condições bastante desfavoráveis para amostragem da avifauna e mastofauna marinhas (Figura 186). Por dois dias a condição predominante foi de estado de mar Beaufort 5 (ondulação acima de 2m, com cristas e muitos carneiros e ventos de até 38km/h), em outros dois dias a condição predominante foi de Beaufort 4 (ondulações de 1m, carneiros frequentes e

ventos de até 28km/h) e em um dia a condição predominante foi de estado de mar Beaufort 3 (ondulação com alguns carneiros e ventos de até 19km/h).

**Figura 186.** Registro das condições desfavoráveis para navegação e para detecção de animais durante a primeira campanha de levantamento de avifauna e mastofauna marinha, realizada na estação chuvosa.

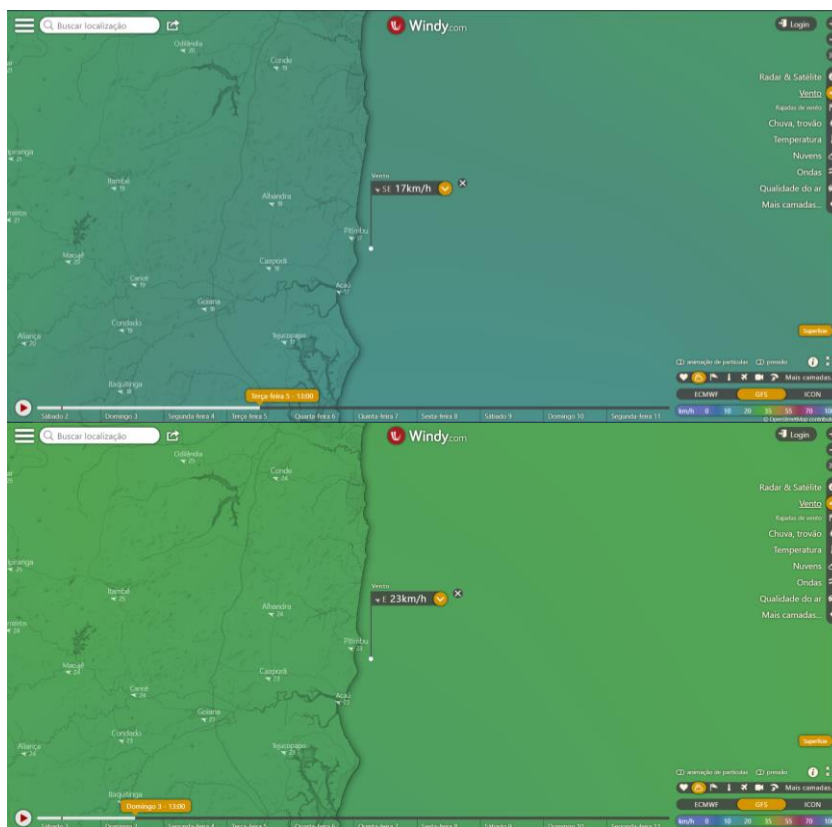


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.8.5.1.2 Campanha 2

Na segunda campanha, as condições meteoceanográficas foram mais adequadas para a realização da amostragem e para existência de melhores condições de visibilidade. Apesar desta melhoria, as condições ainda não representaram o cenário ideal, mas foram certamente mais favoráveis em relação à campanha anterior. Em relação ao vento, as condições oscilaram de 17 até cerca de 23km/h (Figura 187).

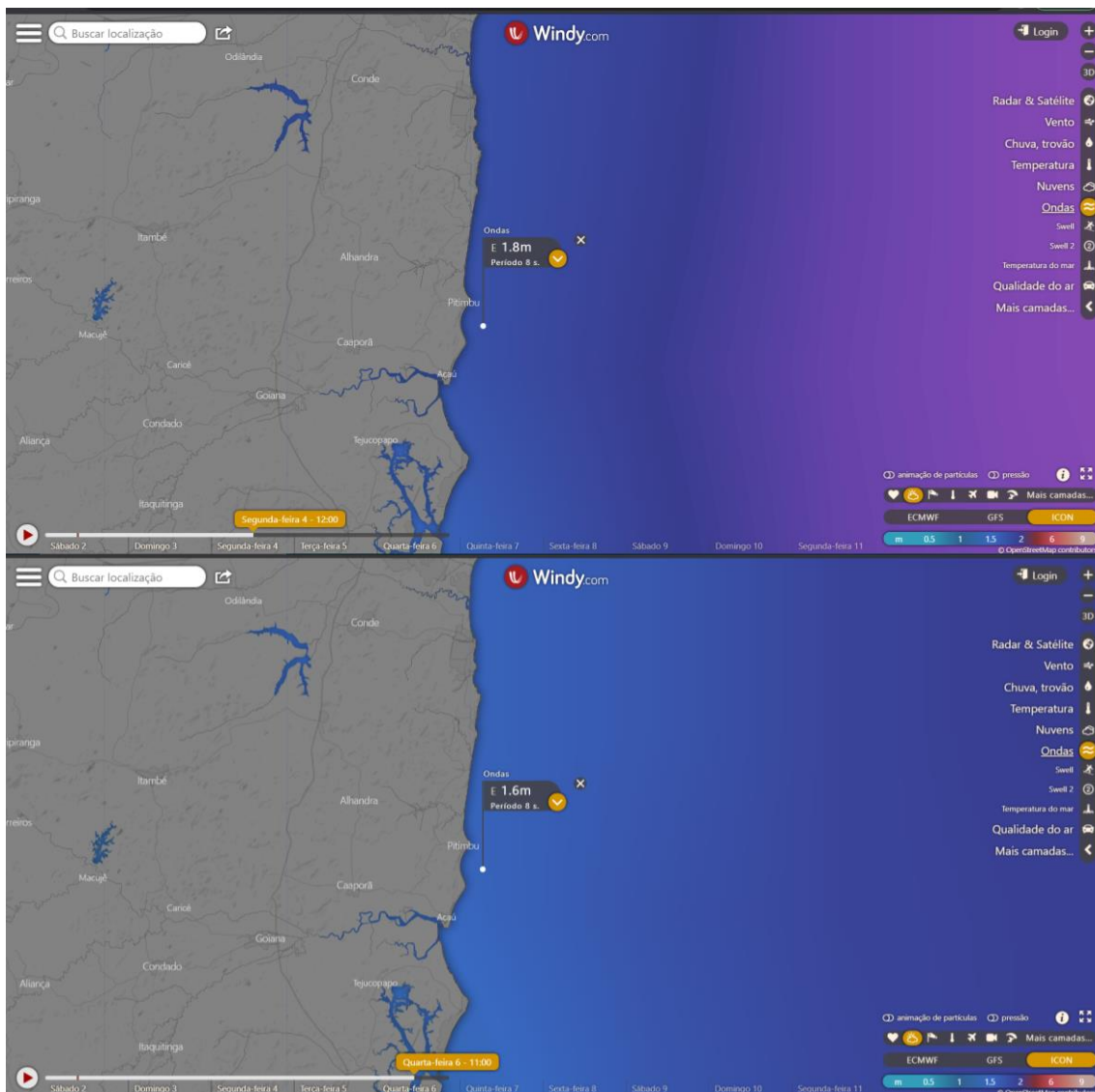
**Figura 187.** Mapa com as condições de velocidade do vento no período referente à segunda campanha de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas. Na região de Pitimbu, a velocidade do vento oscilou de cerca de 17km/h (verde escuro) até cerca de 23km/h (verde claro).



Fonte: Windy (2021).

Apesar da redução em relação à campanha anterior, a ondulação manteve tamanho considerável durante o período de amostragem, permanecendo na faixa de 1,6 a 1,8m de altura (Figura 188).

**Figura 188.** Mapa com as condições de ondulação no período referente à segunda campanha de amostragem de avifauna e mastofauna marinhas. Na região de Pitimbu, a ondulação oscilou de cerca de 1,6 a 1,8m.



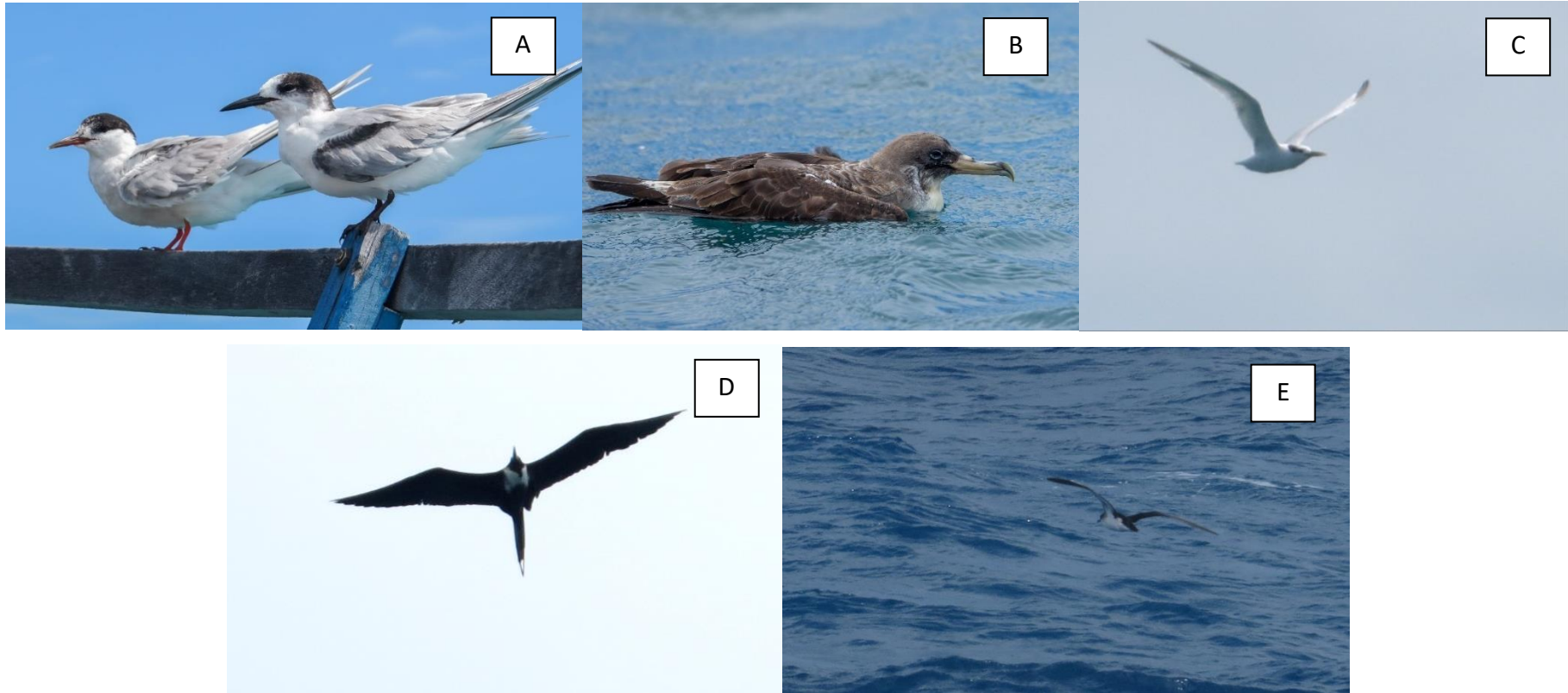
Fonte: Windy (2021).

### 2.8.5.2 Aves marinhas

Durante a primeira campanha do diagnóstico foram registradas cinco espécies de aves utilizando a área de influência marinha do Terminal Portuário, duas espécies da família Procellariidae: *Calonectris borealis* e *Puffinus*, duas espécies da família Sternidae: *Sterna hirundo* e *Thalasseus acutiflavus*, e uma espécie da família Fregatidae: *Fregata magnificens*. A abundância também foi baixa, já *C. borealis* e *P. puffinus* tiveram apenas um

indivíduo registrado, *S. hirundo* foi registrado apenas uma vez, um bando de seis indivíduos acompanhou o barco e pousou no barco e apenas *F. magnificens* e *T. acufavidus* foram registrados diversas vezes. A Figura 189 e Tabela 59 apresentam as espécies levantadas em ambas as campanhas.

**Figura 189.** Espécies de aves marinhas registradas durante o levantamento na região. A. trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*); B. cagarra-grande (*Calonectris borealis*); C. trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*); D. fragata fêmea (*Fregata magnificens*); E. pardela-sombria (*Puffinus*).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 59.** Lista das espécies de aves marinhas de possível ocorrência para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog.

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
ORDEM Procellariiformes (Petréis e Albatrozes)		2				EN
<i>Thalassarche chlororhynchos</i> (J.F. Gmelin, 1789)	albatroz-de-nariz-amarelo					
Família Procellariidae		2				LC
<i>Fulmarus glacialis</i> (A. Smith, 1840)	pardelão-prateado	2				LC
<i>Daption capense</i> (Linnaeus, 1758)	pomba-do-cabo	2				VU
<i>Pterodroma arminjoniana</i> (Giglioli & Salvadori, 1869)	grazina-de-trindade	2				EN
<i>Pterodroma deserta</i> (Mathews, 1934)	grazina-de-desertas	2				EN
<i>Pterodroma madeira</i> (Mathews, 1934)	grazina-da-madeira					LC
<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine & Selby, 1828)	alma-negra	2	x		RD-EV	LC
<i>Calonectris borealis</i> (Cory, 1881)	cagarra-grande	2				NT
<i>Ardenna grisea</i> (Gmelin, 1789)	pardela-escura	2				LC
<i>Ardenna gravis</i> (O'Reilly, 1818)	pardela-de-barrete	1,2	x	x	RD	LC
<i>Puffinus</i> (Brünnich, 1764)	pardela-sombria					
Família Hydrobatidae		2			EV	LC
<i>Oceanites oceanicus</i> (Kuhl, 1820)	alma-de-mestre	2				VU
<i>Oceanodroma leucorhoa</i> (Vieillot, 1818)	painho-de-cauda-furcada	2				LC
<i>Fregetta tropica</i> (Gould, 1844)	painho-de-barriga-preta					



Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
ORDEM Phaethontiformes (rabos-de-palha)						
Família Phaethontidae						LC
<i>Phaethon aethereus</i> Linnaeus, 1758	rabo-de-palha-de-bico-vermelho					LC
<i>Phaethon lepturus</i> Daudin, 1802	rabo-de-palha-de-bico-laranja					
Ordem Suliformes						
Família Sulidae		2				LC
<i>Sula dactylatra</i> Lesson, 1831	atobá-grande	2				LC
<i>Sula sula</i> (Linnaeus, 1766)	atobá-de-pé-vermelho	1,2				LC
<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	atobá-pardo					
Família Fregatidae		1,2	x	x	RV	LC
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	fragata					
ORDEM Charadriiformes						
Família Stercorariidae		2				LC
<i>Stercorarius maccormicki</i> Saunders, 1893	mandrião-do-sul	2				LC
<i>Stercorarius pomarinus</i> (Temminck, 1815)	mandrião-pomarino	2				LC
<i>Stercorarius parasiticus</i> (Linnaeus, 1758)	mandrião-parasítico	1				LC
<i>Stercorarius longicaudus</i> Vieillot, 1819	mandrião-de-cauda-comprida			x		LC
<i>Stercorarius</i> sp.	mandrião					
Família Laridae		1,2				LC
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> (Vieillot, 1818)	gaivota-de-cabeça-cinza					
Família Sternidae		1,2				LC
<i>Anous stolidus</i> (Linnaeus, 1758)	trinta-réis-escuro	2				LC

Táxon/Nome Científico	Nome Popular	Bibliografia	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Método	Aspectos de Conservação
<i>Onychoprion fuscatus</i> (Linnaeus, 1766)	trinta-réis-das-rocas	1,2				LC
<i>Sternula antillarum</i> Lesson, 1847	trinta-réis-miúdo	1,2	x		RV	LC
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	trinta-réis-boreal	2				LC
<i>Sterna dougallii</i> Montagu, 1813	trinta-réis-róseo	1,2	x	x	RV	LC
<i>Thalasseus acufavidus</i> (Cabot, 1847	trinta-réis-de-bando					

Legenda: Bibliografia: (1) Wikiaves 2021a e Wikiaves 2021b (2) Sagot-Martin et. al, 2020. Métodos: (RD) Registro Direto, (Ev) Entrevista. Aspectos de Conservação: (LC) Pouco Preocupante e (VU) Vulnerável, segundo a IUCN.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já durante a segunda campanha quatro espécies de aves foram registradas, três delas registradas anteriormente e um novo registro para a campanha, um mandrião (*Stercorarius sp.*) que passou voando rapidamente e não foi possível identificá-lo a nível de espécie. Assim como na primeira campanha, *T. acuflavidus* e *F. magnificens* foram as únicas espécies com diversos registros durante a campanha, o que mostra que, eventualmente, sejam as únicas espécies marinho-costeiras residentes na região. *Puffinus* foi registrado em dois dias de amostragem e no dia 06/10/2021, dois indivíduos foram registrados em deslocamento ao sul. Com estes dados totalizam-se seis espécies de aves marinhas na região.

Apesar do número baixo, as cinco espécies registradas representam cerca de 20% das espécies possíveis para a região segundo a literatura. Isto se deve provavelmente ao fato de que a região pelágica do nordeste do Brasil ainda é pouco estudada em relação a sua composição, riqueza e distribuição durante o ano. Além disso, a maioria das espécies marinhas de possível ocorrência na região de estudo são migratórias e alcançam a região apenas em épocas específicas. No entanto, é importante ressaltar que as condições climáticas (vento, precipitação e condições do mar) durante a primeira campanha certamente influenciaram para o número presente. Em apenas um dos dias da amostragem obteve-se mar calmo, com ondulação pequena e pouco vento. Nos outros dias fortes ventos, ondulação grande e chuva atrapalharam a amostragem, dificultando a visualização das aves e até mesmo impossibilitando a saída para alto-mar.

Entre as espécies registradas três são consideradas marinho costeiras, *S. hirundo*, *T. acuflavidus* e *F. magnificens*, sendo a primeira migratória boreal (ARNOLD et al., 2020) e duas são consideradas espécies pelágicas, ou seja, espécies que habitam a região marinha mais distante da costa: *Puffinus* e *Calonectris borealis*. *Thalasseus acuflavidus* foi a espécie registrada mais vezes durante a campanha de estação chuvosa. A espécie foi registrada em todos os cinco dias de campo, indivíduos solitários e um bando com cerca de 20 indivíduos em alto-mar no ponto 07.49604 S 034.73291 O, a cerca de 9 km da costa.

*Fregata magnificens* foi registrada durante três dias de campo, em todos os casos indivíduos solitários, um indivíduo juvenil foi registrado pousado em uma boia junto com

alguns indivíduos de *T. aculavidus*. Um grupo de *Sterna hirundo* com seis indivíduos foi registrado no quarto dia de campanha no ponto S 07.47515 O 034.68820, a cerca de 13 km da costa. O grupo se aproximou da embarcação, pousou nela e descansou durante alguns minutos. A espécie é migratória e nesta época do ano está se deslocando do atlântico norte em direção ao sul da América do Sul (ARNOLD et. al, 2020).

Um único indivíduo de *Calonectris borealis* foi registrado a cerca de 8,5 km da costa. Como todas as espécies pelágicas da família Procellariidae essa espécie chega a percorrer centenas de quilômetros. Na costa do Brasil é mais esperado durante os meses de verão, mas na região nordeste pode ser encontrado o ano todo (DEL HOYO et. al, 2020).

Assim como o *C. borealis*, *Puffinus* foi registrado uma única vez, no quarto dia de campo, que foi o único dia com condições de mar favoráveis. A ave passou voando rapidamente rente a água e não foi possível registrá-la em foto. A espécie é comum em alto mar na região do atlântico e deve ser registrada mais vezes nas próximas campanhas (LEE et al., 2020).

Durante a segunda campanha foram registradas duas espécies costeiras: *Thalasseus aculavidus* e *Fregata magnificens*; e duas espécies pelágicas: *Puffinus* e *Stercorarius* sp. Assim como na primeira campanha, as duas espécies mais comuns foram *F. magnificens* e *T. aculavidus*. Um indivíduo de *Stercorarius* sp. foi registrado no penúltimo da campanha, porém passou longe e rapidamente sendo possível identificá-lo genericamente pela cor geral marrom, formato da asa e padrão de voo, três possíveis espécies podem ocorrer na região e são muito parecidas nesses estágios de plumagem.

O baixo número de espécies registradas e com apenas uma adição (*Stercorarius* sp.) mesmo em condições de mar mais favoráveis e em outra estação do ano demonstra que a região tem baixa diversidade de aves e a maioria das aves encontradas na região devem estar de passagem, em rota migratória, sendo necessário um acompanhamento a longo prazo para uma melhor compreensão da comunidade de aves que habita o local já que a maioria das espécies são migratórias e alcançam a região em questão apenas em épocas específicas.

### 2.8.5.2.1 Abundância relativa

Um total de 23 registros de aves marinhas foram obtidos durante a 1ª campanha do diagnóstico. As espécies mais frequentes no período foram *Thalasseus acufavidus* (trinta-réis-de-bando; n=34, FO=68%) e *Fregata magnificens* (fragata; n=8, FO=16%). As demais espécies foram menos frequentes. *Sterna hirundo* foi registrada apenas uma vez, mas um pequeno bando de seis indivíduos, as outras duas espécies contaram com registro de um espécime (Tabela 60).

**Tabela 60.** Frequência de Ocorrência (%) das espécies de aves marinhas registradas na primeira campanha.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Thalasseus acufavidus</i>	34	68
<i>Fregata magnificens</i>	8	16
<i>Sterna hirundo</i>	6	12
<i>Puffinus</i>	1	2
<i>Calonectris borealis</i>	1	2

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Durante a segunda campanha 21 registros de aves marinhas foram obtidos. Com destaque novamente para *Thalasseus acufavidus* (trinta-réis-de-bando; n=30, FO=73%) e *Fregata magnificens* (fragata; n=6, FO=15%). *Puffinus* teve mais registros que na campanha anterior (pardela-sombria; n=4, FO=10%) e *Stercorarius* sp apenas um registro (Tabela 61).

**Tabela 61.** Frequência de Ocorrência (%) das espécies de aves marinhas registradas na segunda campanha.

Espécie	Abundância	FO%
<i>Thalasseus acufavidus</i>	30	73
<i>Fregata magnificens</i>	6	15
<i>Puffinus</i>	4	10
<i>Stercorarius</i> sp.	1	2

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.8.5.2.2 Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias

Nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de extinção foi registrada durante a campanha de inverno ou verão. Em relação às espécies migratórias, *C. borealis*, *S. hirundo*, *Stercorarius sp.* e *P. puffinus*, quatro das seis espécies são migratórias setentrionais, visitando o Brasil especialmente durante os meses de verão (DEL HOYO et al, 2020). Apesar de serem migrantes de verão, *C. borealis* e *P. puffinus* podem ser encontrados durante todo ano em menor número, e *S. hirundo* se desloca para o sul da América do Sul. O registro da espécie em agosto é provavelmente de um grupo já em deslocamento para o sul.

### **2.8.5.2.3 Entrevistas**

Em entrevista com os barqueiros da região, ao menos quatro outras espécies foram relatadas: atobá-pardo (*Sula leucogaster*) e atobá-grande (*Sula dactylatra*), alguma espécie de grazina (*Pterodroma sp.*) e o alma-de-mestre (*Oceanites oceanicus*). A última espécie possuía até mesmo um nome popular dado por eles: “lava-pés”, que descreve bem o comportamento da ave e indica fortemente a ocorrência da espécie na região durante os meses de verão. Durante a entrevista foi solicitado para que os entrevistados listassem e descrevessem as aves que ocorriam na região e depois mostrou-se fotos das aves de possível ocorrência na região para que eles confirmassem.

Além das quatro espécies adicionais também foram listadas as “gaivotas”, aves da família Sternidae que não foram distintas a nível de espécie, a “pata” que foi identificado como *C. borealis* e “garapirá” que foi identificada como *Fregata magnificens*. As espécies do gênero *Phaethon* não foram reconhecidas pelos entrevistados como ocorrentes na região.

### **2.8.5.2.4 Programas ambientais específicos**

Durante as duas campanhas foram registradas espécies migratórias na região, além da inclusão de uma nova espécie no principal banco de dados de observação de aves do Brasil (Wikiaves). Além disso, durante as entrevistas foram citadas espécies de aves consistentes com a literatura e com os habitats de ocorrência destes animais. Algumas destas espécies citadas não foram registradas durante as campanhas de levantamento, em parte por conta

das condições adversas e pela não coincidência da presença destes animais na área. Considerando que esta é uma área ainda pouco amostrada e com alta incidência de espécies migratórias, além de espécies de potencial ocorrência que ainda não foram registradas, sugere-se um Plano de Monitoramento abrangendo a comunidade de aves marinhas e pelágicas, sem um foco específico para alguma espécie-alvo.

A abordagem proposta para este plano consiste em amostragem a partir de transecções, para registro das espécies ocorrentes, além de pontos de parada e utilização de engodo que atraem aves marinhas e pelágicas. Estas são técnicas já bastante utilizadas e bem estabelecidas, além de pouco custosas e sem demanda de equipamentos sofisticados. Este monitoramento pode ser usado concomitantemente com demais monitoramentos embarcados propostos para outras espécies-alvo marinhas, uma vez que não demanda uma abordagem metodológica exclusiva ou com pressupostos rigorosos.

#### **2.8.5.2.5 Considerações gerais**

A diversidade de aves marinhas na área de estudo foi considerada baixa, com poucas espécies registradas e em baixa abundância. No entanto, este resultado não necessariamente reflete a totalidade da comunidade de avifauna marinha e pelágica da região, visto que as condições de mar e clima foram adversas durante a primeira campanha, e apenas durante a segunda campanha (verão) houve condições que permitiram uma boa amostragem. Nenhuma espécie considerada rara foi registrada, mesmo levando-se em conta que *Calonectris borealis* não possuía registros para região no Wikiaves ([www.wikiaves.com.br](http://www.wikiaves.com.br)), a plataforma de observação de aves com o maior número de registros e mais atualizada da avifauna brasileira. Isso pode ser explicado pelo fato de *C. borealis* ser uma espécie pelágica e de que poucos estudos em alto-mar foram realizados na região. As outras espécies já possuíam registros consolidados para a área de estudo.

Na campanha de verão-estação seca apenas uma espécie foi adicionada à lista geral e *T. acufavidus* e *F. magnificens* permaneceram como as espécies mais abundantes. Mesmo em melhores condições climáticas e de mar os resultados foram semelhantes. De forma

adicional, em todas as campanhas foram registradas espécies migratórias. Isso aponta para uma comunidade de avifauna com relativa baixa riqueza e densidade de aves e com a maioria das espécies usando a área como rota migratória, o que dificulta a sua documentação.

### 2.8.5.3 Mamíferos marinhos

#### 2.8.5.3.1 Avistamentos

Foram listadas 21 espécies de mamíferos marinhos com provável ocorrência na região (Tabela 62). Sete espécies estão classificadas em algum grau de ameaça de extinção e outras seis são classificadas como “Deficientes em Dados”, uma condição que reflete a falta de conhecimento acerca da espécie, não permitindo definir em qual estado de conservação ela se encontra. Dentre as espécies de provável ocorrência, apenas uma (*Sotalia guianensis*) foi registrada durante a amostragem na presente campanha e outras duas espécies foram citadas pela comunidade local como ocorrentes na região (*Megaptera novaeangliae* e *Trichechus manatus*).

**Tabela 62.** Lista das espécies de mamíferos marinhos de possível ocorrência para as áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog em Pitimbu-PB, incluindo seu estado de conservação de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA 2018). A não indicação de alguma espécie não implica na ausência da espécie para a região.

Táxon/ Nome Científico	Nome Popular	Referência	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Estado de conservação
<b>ORDEM CETARTIODACTYLA</b>					
<b>CETACEA</b>					
<b>MYSTICETI</b>					
<b>FAMÍLIA BALAENOPTERIDAE</b>					
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia-minke-anã	3			LC
<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia-minke-antártica	2, 3			DD
<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia-sei	3			EN
<i>Balaenoptera brydei</i>	Baleia-de-Bryde	3			DD



Táxon/ Nome Científico	Nome Popular	Referência	1ª Campanha (chuvosa)	2ª Campanha (seca)	Estado de conservação
<i>Balaenoptera musculus</i>	Baleia-azul	2, 3			CR
<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia-fin	3			EN
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia-jubarte	1, 3	EV	EV	NT
<b>ODONTOCETI</b>					
<b>FAMÍLIA PHYSETERIDAE</b>					
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	1, 3			VU
<b>FAMÍLIA KOGIIDAE</b>					
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote-pigmeu	3			LC
<i>Kogia sima</i>	Cachalote-anão	3			LC
<b>FAMÍLIA ZIPHIIDAE</b>					
<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia-bicuda-de-Cuvier	3			DD
<b>FAMÍLIA DELPHINIDAE</b>					
<i>Grampus griseus</i>	Golfinho-de-Risso	3			LC
<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	3	EV, RD	EV, RD	VU
<i>Stenella attenuata</i>	Golfinho-pintado-pantropical	3			LC
<i>Stenella clymene</i>	Golfinho-de-Clymene	1, 3			LC
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho-listrado	3			LC
<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho-pintado-do-Atlântico	3			DD
<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho-rotador	3			DD
<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho-dentes-rugosos	3			LC
<i>Tursiops truncatus</i>	Boto, Golfinho-nariz-de-garrafa	3			DD
<b>ORDEM SIRENIA</b>					
<b>FAMÍLIA TRICHECHIDAE</b>					
<i>Trichechus manatus</i>	Peixe-boi-marinho	1,3	EV		EN

Legenda: Métodos de registro indicados na campanha: (EV) Entrevista, (RD) Registro Direto.

Estado de Conservação: (LC) Pouco Preocupante, (NT) Quase ameaçada, (VU) Vulnerável, (EN) Em Perigo, (CR) Criticamente Ameaçada.

Fontes: (1) Attademo et al. 2020. (2) Hetze e Lodi (1993). (3) Bassoi et al. (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Durante a amostragem nas transecções lineares, foram registrados nove grupos de mamíferos marinhos, sendo um identificado como Delphinidae e os cinco grupos restantes de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Tabela 63 e Tabela 64).

**Tabela 63.** Avistagens de mamíferos marinhos na primeira campanha de levantamento realizada na estação chuvosa.

Data	Latitude	Longitude	Hábitat	ID	Grupo	Composição	Estado
05/08	07.49115	034.78576	alto-	Delphinidae	2	Ad	DS
05/08	07.46185	034.79099	costeiro	<i>S. guianensis</i>	12	Ad, Ju, Fi	FO, SO
06/08	07.45951	034.79072	costeiro	<i>S. guianensis</i>	8	Ad, Ju	FO
07/08	07.46228	034.79446	costeiro	<i>S. guianensis</i>	4	Ad	FO, DS
09/08	07.46512	034.79736	costeiro	<i>S. guianensis</i>	8	Ad, Fi	FO, SO

Legenda: Composição: (Ad) Adulto; (Ju) Juvenil e (Fi) Filhote. Estado: (DS) Deslocamento; (FO) Forrageio; (SO) Socialização.

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 64.** Avistagens de mamíferos marinhos na segunda campanha de levantamento realizada na estação seca.

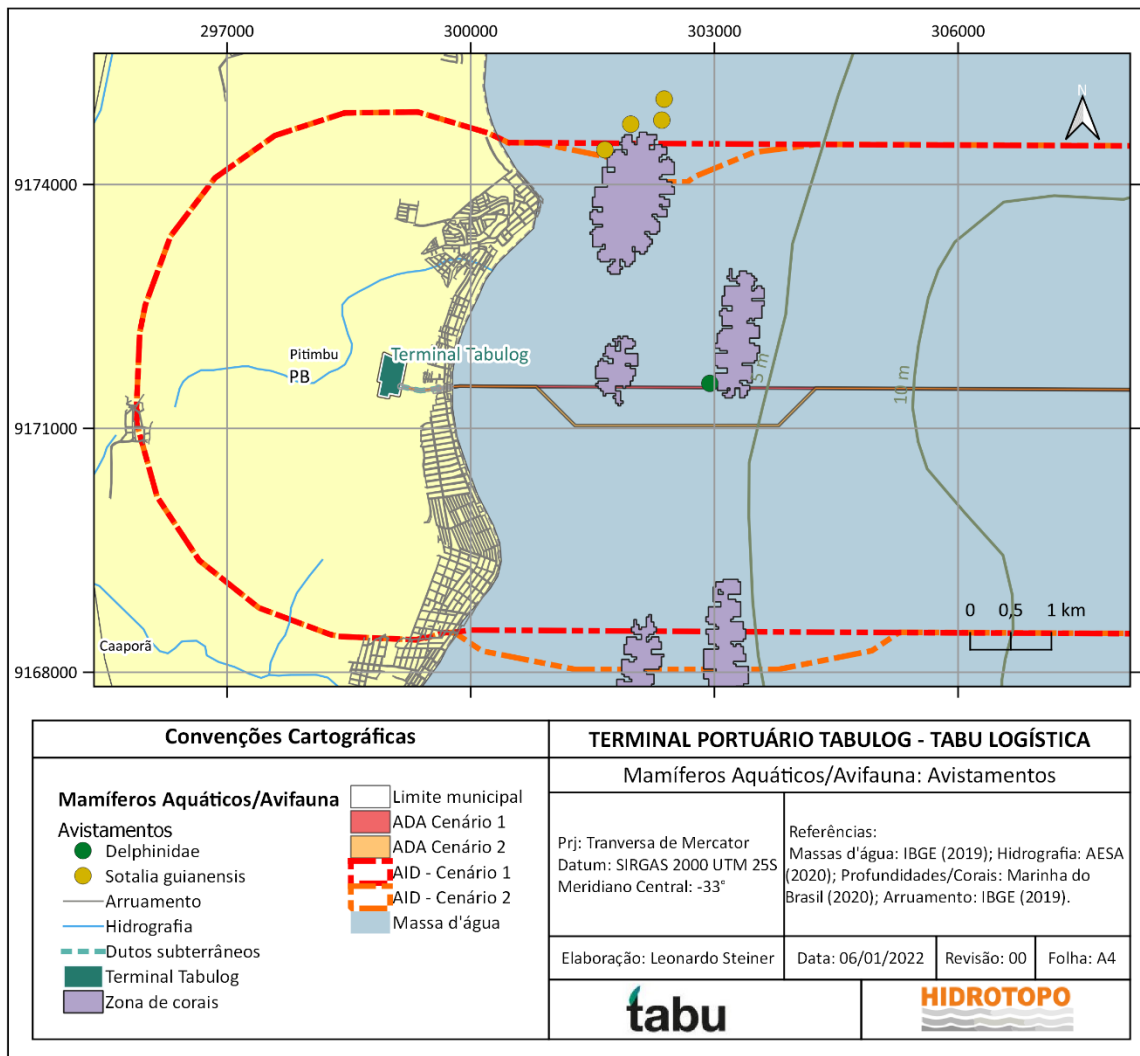
	Latitude	Longitude	Hábitat	ID	Grupo	Composição	Estado
02/10	07.46957	034.73636	costeiro	<i>S. guianensis</i>	10	Ad, Ju, Fi	FO, DS
03/10	07.47054	034.79164	costeiro	<i>S. guianensis</i>	8	Ad	DS
05/10	07.49216	034.73636	costeiro	<i>S. guianensis</i>	12	Ad, Ju, Fi	FO, DS
06/10	07.49216	034.79967	costeiro	<i>S. guianensis</i>	30	Ad, Ju, Fi	FO, DS, SO

Legenda: Composição: (Ad) Adulto; (Ju) Juvenil e (Fi) Filhote. Estado: (DS) Deslocamento; (FO) Forrageio; (SO) Socialização.

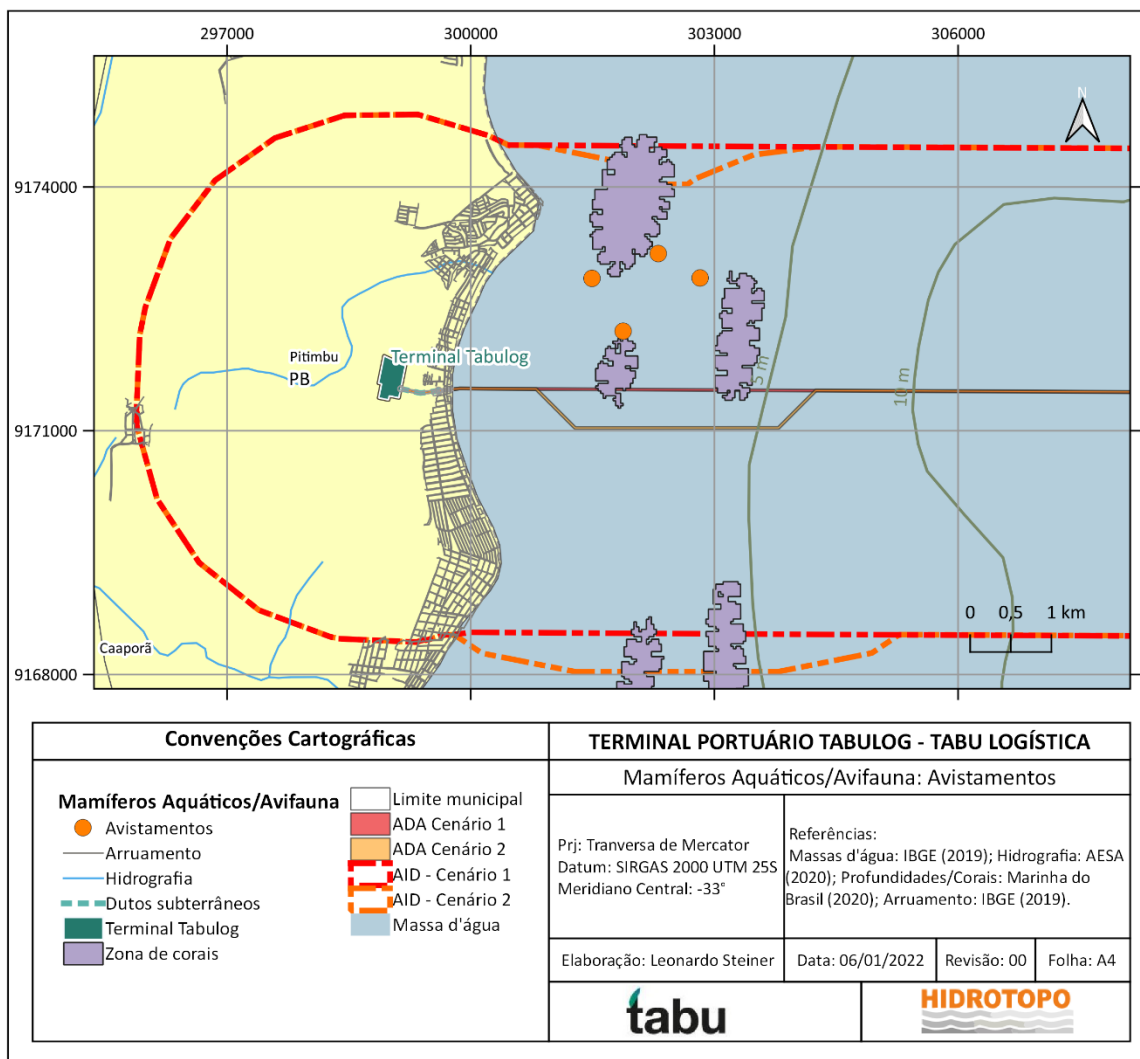
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em ambas as campanhas, todos os grupos de botos-cinza foram registrados numa mesma região ao longo dos dias (Figura 190 e Figura 191).

**Figura 190.** Localização das avistagens de *Sotalia guianensis* (em amarelo) e de um grupo identificado como *Delphinidae* (em verde) registrados durante a primeira campanha na área de abrangência do levantamento, correspondente à área física do empreendimento (em vermelho) e à AID (Área de Influência Direta, em azul).



**Figura 191.** Localização das avistagens de *Sotalia guianensis* (em laranja) registrados durante a segunda campanha na área de abrangência do levantamento, correspondente à área física do empreendimento.



Houve uma pequena diferença nas áreas de concentração entre as campanhas, sendo que na segunda campanha os animais se concentraram um pouco mais ao sul. Mesmo com esta diferença, a região utilizada pelos animais foi a mesma nas duas campanhas. Este fato destaca um padrão de residência e fidelidade, característica comum para a espécie ao longo de sua distribuição. Além disso, o estado comportamental predominante foi o de forrageio, destacando a importância da área para alimentação desta população. Destacou-se também a presença de indivíduos jovens e de filhotes no local (Figura 192 a Figura 219).

**Figura 192.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos em evento de forrageio, registrados no dia 05/08/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 193.** Fêmea e filhote de *Sotalia guianensis* registrados no dia 05/08/2021, durante a primeira campanha de levantamento de mastofauna marinha.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 194.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* realizando movimentos sincronizados durante evento de forrageio registrado no dia 06/08/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 195.** Indivíduo de *Sotalia guianensis* saltando, registrado no dia 09/08/2021, durante a primeira campanha de levantamento de mastofauna marinha.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



**Figura 196.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* forrageando, registrados no dia 09/08/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 197.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* forrageando, registrados no dia 09/08/2021.



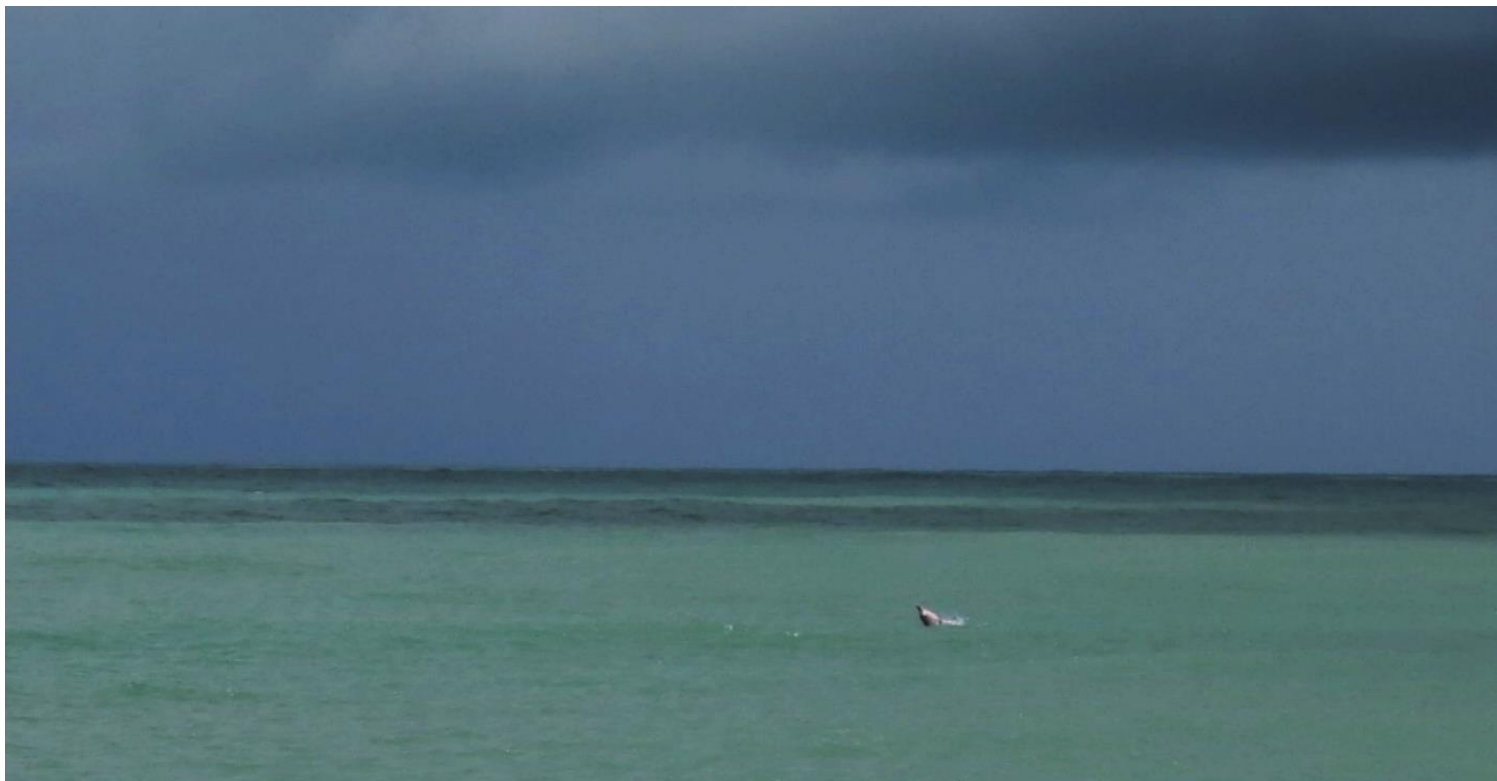
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 198.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos e socializando, registrados no dia 09/08/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 199.** Filhote de *Sotalia guianensis* saltando, registrado no dia 09/08/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 200.** Grupo de *Sotalia guianensis* bastante coeso e com indivíduos jovens, registrado no dia 03/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 201.** Grupo de *Sotalia guianensis* bastante coeso e com indivíduos jovens em comportamento de deslocamento e forrageio, registrado no dia 03/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 202.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* forrageando, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 203.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



**Figura 204.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante forrageamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 205.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante socialização, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 206.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 207.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, com destaque para presença de juvenis.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 208.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 209.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 210.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* bastante coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 211.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, com destaque para um indivíduo com a dorsal bastante marcada.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



**Figura 212.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, com destaque para um indivíduo com a dorsal bastante marcada.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 213.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 214.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, registrados no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 215.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, com destaque para formação de dois subgrupos.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 216.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento, com destaque para presença de juvenis.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 217.** Exposição de cauda durante mergulho de indivíduo de *Sotalia guianensis*, registrado no dia 06/10/2021.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 218.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento e forrageamento, com destaque para formação de três subgrupos.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 219.** Indivíduos de *Sotalia guianensis* coesos durante deslocamento e forrageamento, com destaque para presença de juvenis.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.



### 2.8.5.3.2 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com sete pessoas residentes no entorno da área de monitoramento em Pitimbu, para registro de ocorrência indireta de espécies e identificação de possíveis interações e conflitos (Figura 220 e Tabela 65).

**Figura 220.** Entrevista com moradores da comunidade acerca de seus conhecimentos e percepções sobre mamíferos marinhos.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Tabela 65.** Perguntas e resumo das respostas obtidas nas entrevistas com a comunidade local acerca de seus conhecimentos e percepções sobre mamíferos marinhos.

Pergunta	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistada 4	Entrevistada 5	Entrevistado 6	Entrevistado 7
<b>Idade</b>	48	46	51	18	32	58	62
<b>Gênero com o qual se identifica</b>	Homem	Homem	Homem	Mulher	Mulher	Homem	Homem
<b>Ocupação</b>	Barqueiro e pescador	Barqueiro e pescador	Pescador	Atendente	Cozinheira	Pescador	Pescador
<b>Há quanto tempo vive em Pitimbu?</b>	48	46	30	18	32	58	62
<b>Sabe o que são mamíferos marinhos? Citar exemplos.</b>	Não (explicado)	Não (explicado)	Não (explicado)	Não (explicado)	Não (explicado)	Não (explicado)	Não (explicado)
<b>Já avistou mamíferos marinhos na região?</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Se sim, quais espécies viu? E em que época do ano?</b>	Boto (ano inteiro), "toninha" (ano inteiro), baleia (inverno) e peixe-boi-marinho (verão)	Boto (ano inteiro), baleia (inverno) e peixe-boi-marinho (ano inteiro)	Boto (ano inteiro), baleia (inverno) e peixe-boi-marinho (verão)	Peixe-boi-marinho (verão)	Peixe-boi-marinho (verão)	Boto (ano inteiro), golfinho, baleia, peixe-boi	Boto (ano inteiro), baleia (inverno)
<b>A comunidade local interage com esses animais? E você? De que forma?</b>	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).

Pergunta	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistada 4	Entrevistada 5	Entrevistado 6	Entrevistado 7
Estes animais interagem com a atividade da pesca? Se sim, como?	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Não soube responder	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).	Não	Sim (transcrição das falas ao longo do texto).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ao serem questionados sobre o conhecimento do termo mamíferos marinhos, nenhum dos entrevistados relatou saber do que se tratava. Para seguir a entrevista, a pesquisadora conduziu uma explicação acerca do termo, da biologia dos mamíferos marinhos e citou exemplos de animais que estão inclusos. Para auxiliar na compreensão do termo “mamíferos marinhos” foram citados, de forma genérica, os grupos de baleias, golfinhos e lobos marinhos. Ao citar estes exemplos, não foram mencionadas espécies de forma particular para não influenciar na questão posterior.

Após compreensão do termo, todas as pessoas entrevistadas relataram já ter avistado algum mamífero marinho na região. Dentre os animais citados, estão os botos-cinza (*Sotalia guianensis*), avistados o ano inteiro; a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), avistada de forma sazonal, durante os meses de inverno; o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), avistado de forma sazonal durante os meses de verão; e uma etnoespécie referenciada como “toninha”, cuja presença é reconhecida o ano inteiro. Ao ser questionado sobre as características desta toninha, o entrevistado descreveu:

*“A toninha é que nem o boto. Mas o boto tem aqui perto (da costa) e a toninha é lá no mar aberto, pra lá depois do mar manso”.*

Isso evidencia que esta etnoespécie pode se referir às espécies de golfinho oceânicas de possível ocorrência na região ou a indivíduos de boto-cinza avistados mais afastados da costa. O peixe-boi-marinho destacou-se por ser mencionado por todas as pessoas entrevistadas e majoritariamente como de ocorrência sazonal (apenas no verão). Apenas uma das pessoas entrevistadas afirmou que o peixe-boi-marinho ocorre na região o ano inteiro.

Entretanto, ao ser questionado se poderia nos indicar onde os animais estariam agora, o entrevistado disse que “agora não tem” – indicando também essa sazonalidade na ocorrência. Essa ampla citação da espécie pode ser explicada pelo fato de o animal se aproximar bastante da arrebentação, o que permite aproximação de pessoas. Além disso, é um animal bastante dócil, tornando-o mais suscetível aos toques e aproximações. Isso foi

retratado em algumas falas, quando questionados sobre as interações com os mamíferos marinhos:

*“Peixe-boi que vem aqui é de estimação, a gente dá comida pra ele, faz carinho... É que nem cachorro”.*

*“As crianças gostam (do peixe-boi). Elas brinca, sobe em cima (do peixe-boi) (sic)”.*

Em relação ao peixe-boi-marinho, destaca-se também a presença e a percepção pela comunidade sobre o trabalho de pesquisa desenvolvido com os animais na região:

*“Tem o pessoal que estuda os peixe-boi. Vem todo ano aqui. Botaram até chip nele. Agora eles sabe onde ele anda (sic)”.*

Em relação às demais espécies, não houve relatos de aproximação ou interações diretas. Tanto o boto-cinza quanto o peixe-boi-marinho tiveram aspectos afetivos e culturais mencionados por alguns entrevistados, destacando o fato de serem animais dóceis. Em relação às interações com a atividade da pesca, foram identificados alguns potenciais conflitos envolvendo os botos-cinza e as baleias-jubarte:

*“A baleia leva rede. Acontece. Mas é pouca gente que pesca com rede aqui, daí acho que não dá muito problema”.*

*“Boto já caiu na rede. Às vezes morre. Eu já peguei morto na rede, daí eu comi. Mas o que mais cai é tartaruga”.*

*“Aqui a pescaria é de lagosta, camarão, tainha... Não tem muita coisa (interação) com boto daí. É difícil ter. É mais com tartaruga”.*

*“Meu marido (pescador) já viu boto morrer”.*

Outras percepções e informações sobre biologia e comportamento dos animais foram mencionados por alguns entrevistados:

*“Boto gosta de água limpa. Quando venta de leste, suja a água. Agora sujou a água, ele não vem. Daí no verão o boto vem ali no raso, vai pegar tainha na beira d’água”.*

*“Nunca vi boto em nenhum outro lugar, só aqui no farol”.*

*“Eu já vi (boto) umas vez pra lá, mas muito pouco” (para o sentido sul).*

*“Aqui tem boto o ano inteiro. E eles tão sempre aqui”.*

*“A baleia aqui gosta de água fria”.*

Um dos entrevistados relatou também já ter escutado baleias-jubarte cantando ao mergulhar na água em alto mar. Além disso, relatou já ter visto grupos grandes com muitas baleias batendo a nadadeira caudal. Estes comportamentos energéticos e os cantos são frequentes nos grupos com comportamento reprodutivo, sendo alusivo ao uso desta região para tal fim. A região é, portanto, potencialmente importante para indivíduos adultos e em fase reprodutiva.

Alguns entrevistados também apresentaram as embarcações e artes de pesca utilizados por eles, especialmente para a pesca de arrasto (Figura 221). De acordo com estes pescadores, durante esta prática não há registro de interações com mamíferos marinhos.

**Figura 221.** Embarcação adaptada e redes utilizadas para pesca de arrasto na região.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.8.5.3.3 Índices de riqueza e diversidade**

Considerando que todos os registros consistiram em apenas uma espécie de mamífero marinho, não é possível poder estimar índices de riqueza e diversidade desta comunidade.

#### **2.8.5.3.4 Espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção e migratórias**

A única espécie registrada durante o esforço de avistagem (*Sotalia guianensis*) apresenta grau de ameaça de extinção e é atualmente categorizada como vulnerável. O padrão de residência e fidelidade desta espécie nos ambientes onde ocorre, a torna ainda mais suscetível aos possíveis impactos que incidam sobre estas áreas. Isso porque, uma

população com este padrão de uso de hábitat provavelmente enfrentaria dificuldades para ocupar outros locais. Sendo assim, mesmo que não haja abandono de área diante de impactos consideráveis, pode haver consequências individuais e populacionais graves, como redução nas taxas de fecundidade e natalidade, redução da capacidade alimentar e maior incidência de indivíduos subnutridos ou doentes. Já a necessidade de abandono da área por uma população residente pode, por sua vez, inviabilizar a continuidade desta.

Outras duas espécies foram registradas de forma indireta, através de entrevista: a baleia-jubarte e o peixe-boi-marinho. As baleias-jubarte são animais migratórios e uma de suas populações – que se alimentam na Antártica - tem a costa brasileira sua área de reprodução. As baleias-jubarte foram retiradas recentemente da lista de animais ameaçados de extinção. Essa alteração se deu por conta da recuperação populacional, especialmente devida à proibição da caça de baleias no Brasil. Reforçando essa ascensão populacional, estão inúmeros esforços e projetos que identificaram áreas importantes para a espécie, além de ferramentas como o turismo – que contribuem para sensibilização e conservação da espécie. Apesar desse cenário otimista, a espécie ainda enfrenta inúmeros impactos à sua sobrevivência, especialmente as colisões com embarcações, as oscilações no estoque de alimento, as interações com petrechos de pesca e as poluições química e sonora.

Já o peixe-boi-marinho ocorre de forma descontínua ao longo da costa do Nordeste brasileiro, sendo que região da Paraíba está inserida em uma das faixas de ocorrência da espécie que vai do sul do Ceará até o Norte de Pernambuco. A descontinuidade nessa distribuição reforça a hipótese de que estes animais possuem um padrão migratório e que os grupos sobreviventes possuem um grau de isolamento entre si (LUNA et al. 2010). Por conta da intensa caça que este animal sofreu e dos impactos sinérgicos que ele enfrenta (especialmente degradação e perda de hábitat e interações com a pesca), somado ao fato de possuírem baixíssimas taxas reprodutivas (a gestação dura cerca de um ano, dando origem a um filhote e a lactação ocorre por cerca de dois anos), o peixe-boi-marinho é, atualmente, o mamífero aquático mais ameaçado do Brasil.



### 2.8.5.3.5 Programas ambientais específicos

Com a realização destas campanhas foi possível registrar a ocorrência de botos-cinza na área monitorada. Estes registros levantam o questionamento sobre alguns aspectos ecológicos destes animais, como seu tamanho populacional, a existência de padrões de movimento, de uso, de fidelidade e residência à área, além do estado de saúde e de padrões reprodutivos. O fato de estes animais terem sido registrados em dias consecutivos no mesmo local somado ao fato de os entrevistados relatarem a presença constante dos botos na região, é um indício de um possível padrão de residência e fidelidade.

Considerando também que a espécie é classificada em um grau de ameaça de extinção, propõem-se um **Plano de Monitoramento** para estes animais. Considerando os aspectos ecológicos anteriormente mencionados, um passo imprescindível é realizar uma estimativa de abundância, para descrever o tamanho desta população. Para tal fim, dois métodos podem ser aplicados de forma conjunta: o método de captura e recaptura e o de transecções lineares com amostragem de distâncias (*Distance Sampling*). Para o método de captura e recaptura, a ferramenta de fotoidentificação é a indicada por ser uma técnica não invasiva, bem estabelecida e sabidamente eficaz. Já as transecções lineares com amostragem de distância permitem estimar a abundância e o padrão espacial de distribuição e uso de área por estes animais. Ambos os métodos são relativamente simples e pouco custosos. De forma adicional, o monitoramento acústico passivo permitiria inferir sobre o comportamento destes animais – identificando eventos de socialização e de forrageamento na área. Também é uma ferramenta fundamental para identificar possíveis alterações comportamentais que possam ocorrer durante a implementação do empreendimento através das taxas e características das vocalizações.

Outras duas espécies (baleias-jubarte e peixe-boi-marinho) foram registradas de forma indireta através das entrevistas e são condizentes com a lista de espécies de provável ocorrência na região. Como não houve seu registro direto, não foram especificados planos de monitoramento ou manejo específicos. Entretanto, com o monitoramento proposto

para *Sotalia guianensis*, será possível registrar também a ocorrência destas espécies na região de forma oportunística.

#### **2.8.5.3.6 Considerações gerais**

A execução do presente levantamento permitiu identificar a ocorrência de botos-cinza na área monitorada, além da menção, pelas pessoas entrevistadas, da presença de baleias-jubartes e de peixes-boi-marinhas na região.

O registro direto de botos-cinza e a possível ocorrência de baleias-jubarte e peixes-boi-marinhas traz à tona a importância de ações que acompanhem e mitiguem possíveis impactos. O aumento na incidência de emissões sonoras e os riscos de poluição química no local devem ser levados em consideração, uma vez que consistem em graves impactos para os animais que habitam este ambiente marinho. Dessa forma, monitorar alterações comportamentais é fundamental para identificar impactos do aumento dos ruídos. Garantir a coleta de dados de base, isto é, dos padrões populacionais antes do início da construção do empreendimento, e posteriormente monitorar a região durante sua implementação, possibilitam identificar e mitigar estas possíveis alterações.

É importante considerar que as condições de navegabilidade e detectabilidade foram bastante desfavoráveis na primeira campanha e que estas condições, apesar de apresentarem melhoria, não foram as ideais, mesmo na segunda campanha. Apesar disso, o registro da população de *S. guianensis* em abundância em ambas as campanhas, destaca a importância da região para estes animais e a grande possibilidade de constituírem uma população residente – uma vez que foram registrados no mesmo local tanto na estação seca quanto chuvosa. Por ser uma espécie ameaçada e consistir em uma população com grau de fidelidade à área, a realização de seu monitoramento é imprescindível.

## 2.9 ICTIOFAUNA

### 2.9.1 *Introdução*

A costa brasileira, devido a sua grande extensão, é constituída por várias regiões distintas, cujas características físicas, oceanográficas e climáticas influenciam a diversidade de seus recursos biológicos. Sendo assim, baseando-se no padrão de circulação das massas de água na plataforma continental, nas características topográficas e geomorfológicas e na natureza do fundo, o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (ReviZEE) (BRASIL, 2006a) propôs a divisão da costa brasileira em quatro grandes áreas:

- Região Norte – da foz do rio Oiapoque à foz do rio Parnaíba.
- Região Nordeste – da foz do rio Parnaíba até Salvador, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha, o atol das Rocas e o arquipélago de São Pedro e São Paulo.
- Região Central – de Salvador ao cabo de São Tomé (RJ), incluindo as ilhas da Trindade e Martin Vaz.
- Região Sudeste-Sul – do cabo de São Tomé ao Chuí.

A região de Pitimbu/PB apresenta suas divisões geográficas influenciadas pela região Nordeste do Programa ReviZEE. A área de abrangência desta região apresenta um perfil regular, o qual é quebrado nos extremos norte e sul por estuários e deltas de grandes rios, destacando-se o Parnaíba e o São Francisco.

Além das ilhas oceânicas, ao largo da plataforma continental, observa-se uma série de bancos rasos, pertencentes às cadeias Norte-brasileira e de Fernando de Noronha, notadamente em frente aos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. A maior parte do domínio oceânico é formada por áreas de grande profundidade, entre 4.000 e 5.000 m, as quais correspondem às Planícies abissais do Ceará (CE) e de Pernambuco (PE) (NÓBREGA et al., 2009). Quanto às correntes, a ZEE nordestina é dominada pelas correntes resultantes

da bifurcação da Corrente Sul Equatorial – a Corrente Norte do Brasil, que segue rumo às Guianas, e a Corrente do Brasil (BRASIL, 2006a).

A riqueza e diversidade regional da ictiofauna marinha e estuarina da região Nordeste apresentam variações de acordo com o ambiente e método amostral considerado. Resultados obtidos nos desembarques das frotas artesanais entre os anos de 1998 e 2000 registraram 179 espécies de peixes, sendo 159 espécies de 47 famílias de peixes ósseos e 20 espécies de sete famílias de peixes cartilagosos (NÓBREGA et al., 2009). Já os levantamentos realizados em estuários e áreas de manguezal registraram aproximadamente 197 espécies (ESKINAZI, 1970; OLIVEIRA 1972, 1974, 1976; VASCONCELOS-FILHO; OLIVEIRA, 1999; ARAÚJO et al., 2000, 2004; PAIVA et al., 2008; OSÓRIO et al., 2011). A riqueza observada corresponde a 26,8% dos peixes demersais marinhos e estuarinos do Brasil de acordo com Haimovici e Klippel (2002) e Lessa et al. (2002). A ictiofauna marinha e estuarina dessa região é constituída por (BLABER, 2002):

- Espécies residentes: aquelas que completam todo o seu ciclo de vida em determinado ecossistema.
- Espécies estuarino-dependentes: espécies marinhas que dependem de estuários para reprodução e/ou desenvolvimento.
- Espécies dulcícolas: espécies de água doce com capacidade osmorreguladora que lhes permite entrar e sair de ambientes com influência marinha (como estuários).
- Espécies catádromas e anádromas: espécies que migram da água doce para águas marinhas costeiras ou vice-versa.

Os peixes são considerados excelentes bioindicadores, pois suas funções biológicas e ecológicas se correlacionam com determinados fatores e eventos ambientais, os quais podem ser empregados como indicadores na avaliação de impactos (CAIRNS JR. et al., 1993). Os organismos bioindicadores expressam sintomas particulares (respostas), geralmente de forma qualitativa, que podem indicar danos no ambiente (BARTELL, 2006). O monitoramento dos padrões biológicos e ecológicos das espécies de peixes é uma

importante ferramenta para a identificação de problemas (impactos e danos) e estabelecimento de medidas corretivas (PARMAR et al., 2016). Estas comunidades podem funcionar como indicadores biológicos (SEDEÑO-DÍAZ; LÓPEZ-LÓPEZ, 2012; LÓPEZ-LÓPEZ, 2015), pois suas funções biológicas se correlacionam com determinados tipos de pressões naturais e antrópicas, que provocam alterações nos padrões estruturais e processos ecológicos em diferentes escalas espaciais e temporais (PHILLIPS et al., 1977; ADAMS et al., 1989), principalmente no que se refere à riqueza, densidade e estrutura da comunidade (ADAMS et al., 1992; MEADOR et al., 2008; TERESA; CASATTI, 2017).

Os efeitos dos distúrbios ambientais sobre indicadores ecológicos de comunidades de peixes indicam, usualmente, uma perda na riqueza e na complexidade das assembleias desses organismos (BERKMAN; RABENI, 1987; RABENI; SMALE, 1995), principalmente para a ictiofauna marinha e estuarina (APPLEBY; SCARRATT, 1989; WILBER et al., 2001; KJELLAND et al., 2015; BARLETTA et al., 2016; BARLETTA; LIMA, 2019), em função da desestruturação dos habitats (O'NEILL; IVANOVIC, 2016), da mortalidade (O'CONNOR et al., 1976) ou do afugentamento de espécies demersais, que são aquelas que dependem diretamente do substrato para a alimentação e a reprodução (BERKMAN; RABENI, 1987; RABENI; SMALE, 1995).

Tendo como base estas premissas, campanhas de amostragem e entrevistas foram realizadas na ADA e AID do empreendimento intitulado “Terminal Portuário Tbaulog” para a caracterização da composição e estrutura das comunidades de peixes na área do terminal.

## 2.9.2 Metodologia

### 2.9.2.1 Linha de base

A caracterização da ictiofauna região foi realizada por meio de informações secundárias disponíveis em bancos de dados, bibliografias, entidades ambientais públicas e privadas. As seguintes bases de dados foram utilizadas para o levantamento e a sistematização dos dados secundários da região:

- Base de dados Scielo ([www.scielo.org](http://www.scielo.org)).
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações ([bdtd.ibict.br](http://bdtd.ibict.br)).
- Sistema de Informação do Programa Biota – FAPESP ([www.biota.org.br](http://www.biota.org.br)).
- Sistema de Informação do Projeto Taxonline ([www.taxonline.ufpr.br](http://www.taxonline.ufpr.br)).
- Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)).
- Neodat ([www.neodat.org](http://www.neodat.org)).
- Além destas informações, coleções científicas que apresentam material coligido na região em estudo também foram consultadas:
- SiBBR: consulta à plataforma online do Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira ([sibbr.gov.br](http://sibbr.gov.br)).
- Paraíba: consulta ao acervo da Coleção Ictiológica da Universidade Federal da Paraíba (CIUFPB) (via on-line NEODAT e SPECIESLINK).

Foram consultados também estudos, laudos e relatórios de monitoramento ambiental, assim como estudos de impactos ambientais e respectivos relatórios desenvolvidos na área de influência. Parte desta documentação foi obtida por meio de consulta ao Banco de Dados Ambientais (BAMPETRO) ([www.bampetro.on.br](http://www.bampetro.on.br)), ao Sistema informatizado de licenciamento ambiental federal do IBAMA (BRASIL, 2021a) e no site da SUDEMA (<http://sudema.pb.gov.br/sudema>). Também foi consultado o banco de dados do Programa Estatística pesqueira disponíveis no site do CEPsul/ICMBio (<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital/37-download/estatistica/111-estatistica.html>) para a obtenção de informações sobre a pesca na área de estudo.

#### 2.9.2.2 Coleta de dados primários

##### **2.9.2.2.1 Amostragens padronizadas e esporádicas**

Como a área marinha compreendida pelo empreendimento apresenta um mosaico de diferentes ecossistemas (ou habitats) que conferem complexidade aos padrões de distribuição da biota ao longo dos gradientes ambientais longitudinais, latitudinais ou batimétricos (LEVIN et al., 2010), a coleta dos dados para a caracterização da assembleia

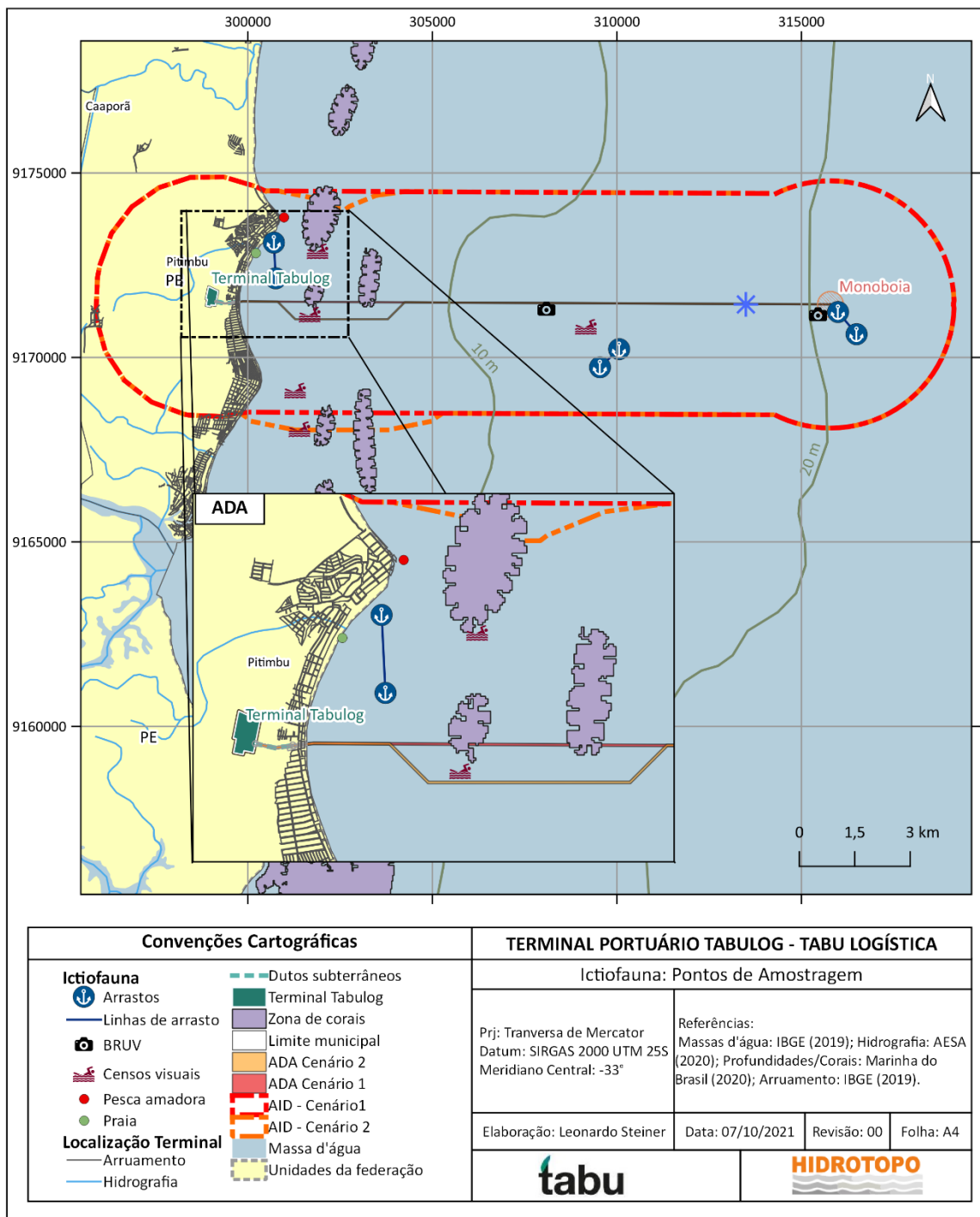
de peixes seguiu os princípios do método *Before-After/Control-Impact* (BACI) (GREEN, 1979).

Este procedimento visa comparar as alterações na composição e estrutura da biota em um local “impactado”, avaliando mudanças temporais e espaciais nas comunidades de ambientes não impactados, com dados obtidos antes e depois da perturbação em análise. A maior dificuldade deste modelo de análise está relacionada com o fato de existir apenas um local afetado (comparação assimétrica), sem possibilidade de replicação e verificação das evidências que apoiam ou não a hipótese formulada, podendo ser por exemplo uma mudança na composição e estrutura de comunidades. Por este motivo, o método BACI sofreu diferentes modificações em sua proposta original, buscando atender preocupações relacionadas com o desenho experimental, tais como pseudo-replicação e efeitos da variabilidade espacial e temporal (STEWART-OATEN *et al.*, 2001; UNDERWOOD, 1992; 1994; STEWART-OATEN; BENCE, 2001).

#### **2.9.2.2.2 Seleção de pontos amostrais**

Considerando-se os diferentes ambientes aquáticos abrangidos pelo empreendimento (ex. recifes de coral, fundos areno-lodosos, cascalho grosso e rodolitos), além das características das diferentes ictiocenoses e da amplitude da área de extensão do estudo, foram selecionados diferentes pontos de amostragem para o estudo da ictiofauna do ambiente marinho (Tabela 66, Figura 222), estruturados pelo tipo de amostrador mais adequado. Os pontos amostrais foram ajustados de acordo com as recomendações do órgão licenciador e termo de referência disponibilizado.

**Figura 222.** Mapa da área de amostragem evidenciando os pontos de coleta para arrastos de fundo, BRUV's, linha de mão, censos visuais, arrastos de praia e pesca amadora.





**Tabela 66.** Coordenadas e descrição dos pontos de amostragem da ictiofauna no ambiente marinho adjacente.

Método	Ponto	Zona	Latitude	Longitude	Descrição
Arrasto com portas	Arrasto 1	25K	7°29'8.61"S	34°48'20.07"O	Ponto localizado no ambiente marinho na região costeira Pitimbu, compreendida entre a linha de praia e barreira de recifes.
	Arrasto 2	25K	7°30'28.20"S	34°43'33.73"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente na região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 8km da costa.
	Arrasto 3	25K	7°29'59.92"S	34°39'46.82"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente na região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 16 km da costa, próxima onde será instalada a monobóia.
Bruv's	Bruv 2	25K	7°29'36.89"S	34°44'20.87"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente na região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 8km da costa.
	Bruv 3	25K	7°29'42.77"S	34°40'20.84"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente na região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 16 km da costa, próxima onde será instalada a monobóia.
Linha de mão	Linha 2	25K	7°29'51.86"S	34°43'45.90"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente na região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 8km da costa.
Censo Visual	Censo 1	25K	7°29'6.09"S	34°47'57.01"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente a região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 1,5km da costa.
Censo Visual	Censo 2	25K	7°30'47.08"S	34°48'3.19"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente a região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 1,5km da costa.
	Censo 3	25K	7°28'32.31"S	34°47'43.01"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente a região costeira de Pitimbu, a

Método	Ponto	Zona	Latitude	Longitude	Descrição
					aproximadamente 1,5km da costa.
	Censo 4	25K	7°27'9.93"S	34°47'54.42"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente a região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 1,5km da costa.
	Censo 5	25K	7°28'55.63"S	34°45'39.24"O	Ponto localizado no ambiente marinho adjacente a região costeira de Pitimbu, a aproximadamente 1,5km da costa.
Arrasto de praia	Praia 1	25K	7°28'46.32"S	34°48'37.44"O	Ponto localizado no ambiente marinho, região costeira Pitimbu, compreendida entre a linha de praia e barreira de recifes. Amostragem realizada junto com pescadores que realizavam operação de pesca na região.
Covo	Mercado	25k	7°28'30.12"S	34°48'34.37"O	Amostragem realizada no mercado público de Pitimbu, proveniente de pescarias de covos realizadas na região costeira adjacente.
Pesca amadora	Pesca Amadora	25K	7°28'14.91"S	34°48'12.49"O	Amostragem realizada via observação de captura proveniente da pesca amadora na região costeira adjacente à Pitimbu.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

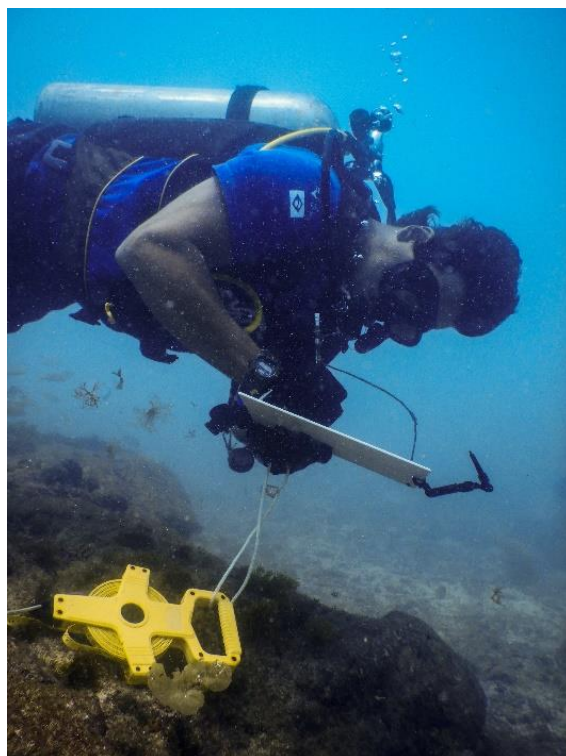
A definição da malha amostral foi realizada com base nas áreas com formações de recifes biogênicos costeiros (arco interno – 5 pontos amostrais para censos), banco areno-lodoso (área interna da barreira de corais) e áreas a 8 e 16 km de distância da costa.

### 2.9.2.2.3 Amostragens com censos visuais

Os dados foram obtidos utilizando o método de censo visual subaquático através de mergulho autônomo por varredura e busca intensiva (BROCK, 1954; JONES; THOMPSON, 1978). O censo visual de varredura é realizado com transectos de 20 metros de comprimento, registrando-se os peixes que se encontram na coluna da água e no fundo,

até 1 metro de cada lado do transecto (HALFORD; THOMPSON, 1994; COYER et al., 2005; FLOETER et al., 2007). O censo visual de busca intensiva tem por objetivo registrar todas as espécies de peixes observadas durante um determinado tempo de procura. O pesquisador realiza a identificação e a contagem dos peixes em uma prancheta de PVC com o uso de um lápis (Figura 223).

**Figura 223.** Pesquisador realizando censo visual nos recifes costeiros.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.9.2.2.4 Amostragens com arrasto de fundo**

Na área amostral foram utilizadas redes de arrasto cônicas, com portas e ensacador, operadas no fundo por embarcação de pesca da região, alugada de embarcações de pesca que operam na região (Figura 224).

**Figura 224.** Embarcação utilizada, acima, e método de coleta (rede de arrasto com portas), abaixo, utilizados para a captura dos peixes.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O esforço amostral empregado foi de 15 min de arrasto em cada ponto, através do uso de embarcação camaroeira local de aproximadamente de 12 metros de comprimento, com motor de centro a diesel. A embarcação possuía uma rede de arrasto de popa com duas portas (1,4 metros de comprimento, por 60 cm de altura, de aproximadamente 50 kg cada), malha de 20 mm, entre nós adjacentes, em todo o corpo, e 18 mm no ensacador e dimensões próximas a 13 m de comprimento, 7 m de largura de boca e 1,5 m de altura. A rede de arrasto foi imersa e erguida com auxílio de pescadores.

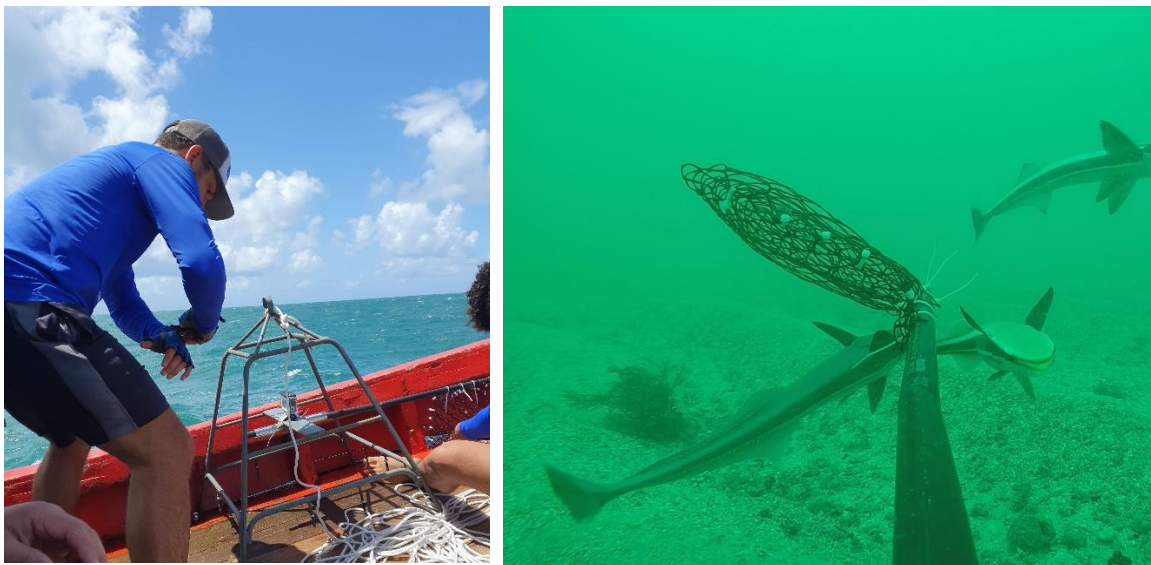
Em cada ponto amostral um arrasto diurno foi realizado e as amostras das redes analisadas conjuntamente, totalizando três amostras por campanha. Os dados provenientes das redes

de arrasto tiveram seu esforço de pesca sistematizado e padronizado através da Captura por Unidade de Esforço (CPUE em número de indivíduos) e Captura por Unidade de Área (CPUA em metro quadrado por aérea varrida).

#### 2.9.2.2.5 Amostragens com Bruv's

As amostragens realizadas com *Baited Remote Underwater Video System* (BRUV's), que em português significa vídeo subaquático remoto com isca, é um sistema usado em pesquisas de peixes marinhos, que ao atrair peixes para o campo de visão de uma câmera controlada remotamente, a técnica registra a diversidade, a abundância e o comportamento das espécies, segundo mostra a Figura 225. As amostragens com BRUV's tiveram seu esforço padronizado por tempo, ficando emersa por aproximadamente por 65 minutos, e sendo considerado nas análises apenas 60 minutos. Em cada ponto amostral nos 8 e 16km de distância da costa, um BRUV foi lançado.

**Figura 225.** BRUV utilizado nas amostragens (esq.), e frame retirado de vídeo (dir.), exemplificando a exemplares de Rêmora (*Echeneis naucrates*) registrados.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.9.2.2.6 Amostragens ocasionais complementares**

Amostragens adicionais foram realizadas de forma ocasional, através do monitoramento de pescarias registradas na região, como: arrastos de praia, pesca amadora e visita ao mercado público de peixes (Figura 226). Além disso, durante o tempo de espera da operação dos BRUV's, pescarias de linha de mão foram realizadas pela tripulação do barco, nas quais os peixes foram fotografados e soltos.

**Figura 226.** Acompanhamento ocasional de pescarias realizadas na área de influência direta. Fotos superiores arrasto de praia e inferiores, pesca amadora, exemplificando as capturas registradas.

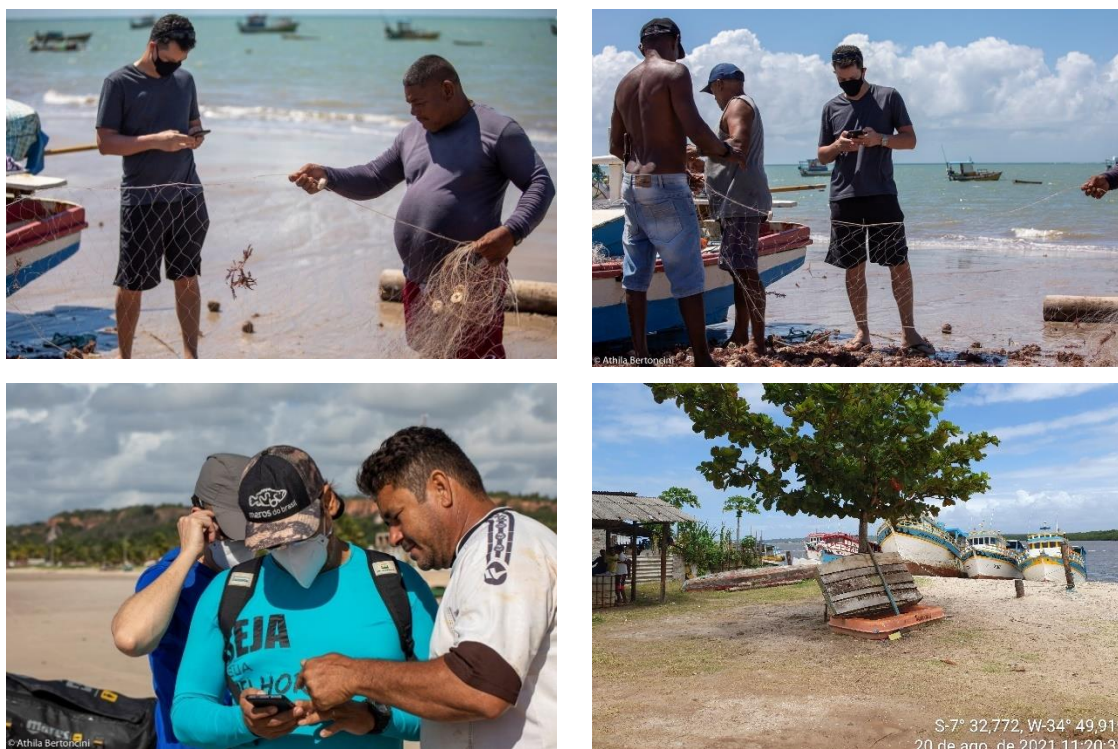


Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.9.2.2.7 Entrevistas com pescadores para caracterização da pesca

Durante as estações chuvosa e seca, foram realizadas entrevistas na ADA e AID do empreendimento (Figura 227). Um questionário on-line foi elaborado e aplicado com pescadores artesanais da região. As informações solicitadas foram: Data, comunidade, Nome (Apelido), contato, Pescaria principal, local de pesca, espécies de peixes que captura.

**Figura 227.** Entrevistas realizadas com pescadores artesanais no município de Pitimbu-PB.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos

### 2.9.2.2.8 Preservação e identificação de amostras

Depois de coletados os peixes foram congelados e posteriormente fixados em formol 10% e armazenados em recipientes plásticos etiquetados com as informações da coleta e mantidos em tambores de plástico. Os peixes maiores que 30 cm de comprimento total receberam injeção de formol 10% na cavidade abdominal. Para a identificação dos exemplares, bibliografia especializada foi utilizada (FIGUEIREDO, 1977; FIGUEIREDO; MENEZES, 1978, 1980, 2000; FISCHER, 1978; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980, 1985;



MARCENIUK et al., 2019, 2020; OLIVEIRA et al., 2020; AZPELICUETA et al., 2019; CHAO et al., 2021).

De cada exemplar foram registradas informações sobre data e local de amostragem, esforço amostral e período de captura e espécie. A nomenclatura científica utilizada segue os catálogos e referências tradicionais dos grupos aquáticos (MENEZES *et al.*, 2003). A classificação das ordens, clados e grupos de “Perciformes” segue Betancur-Rodriguez *et al.* (2017).

### 2.9.3 Resultados e discussão

#### 2.9.3.1 Dados secundários

As informações levantadas com base nos dados secundários indicam a ocorrência de pelo menos 290 espécies de peixes na área da de influência do empreendimento e seu entorno (Tabela 67 e Figura 228). A família com maior número de espécies foi Labridae (26), seguida por Carangidae (22) e Haemulidae (13).

**Tabela 67.** Lista de famílias e espécies registradas através de consultas em dados secundários.

ACANTHURIDAE	Fonte
<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch eSchneider, 1801	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
ACHIRIDAE	
<i>Achirus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Achirus declivis</i> (Chabanaud, 1940)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
ALBULIDAE	
<i>Albula</i> sp.	Souza et al. (2007)
<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
APOGONIDAE	

<i>Apogon americanus</i> Castelnau, 1855	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>ARIIDAE</b>	
<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Passarone et al. (2019)
<i>Bagre marinus</i> (Mitchill 1815)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Notarius grandicassis</i> (Valenciennes, 1840)	Passarone et al. (2019)
<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	Passarone et al. (2019)
<b>BALLISTIDAE</b>	
<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Rocha et al. (1998)
<b>BATRACHOIDIDAE</b>	
<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	Honório e Ramos (2010)
<i>Thalassophryne nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012)
<b>BLENNIIDAE</b>	
<i>Entomacrodus nigricans</i> (Gill, 1859)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1836)	Rocha et al. (1998)
<i>Ophioblennius trinitatis</i> Miranda Ribeiro, 1919)	Souza et al. (2007)
<i>Parablennius marmoratus</i> (Poey, 1876)	Souza et al. (2007)
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<b>BOTHIDAE</b>	
<i>Bothus lunatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Souza et al. (2007)
<i>Bothus</i> sp.	Honório e Ramos (2010)
<b>CARANGIDAE</b>	
<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1788)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Carangoides crysos</i> (Mitchill, 1815)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998)
<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Caranx lugubris</i> (Poey, 1860)	Rocha et al. (1998)
<i>Caranx</i> spp.	Pedro (2016)
<i>Caranx ruber</i> (Bloch, 1793)	Honório e Ramos (2010)

<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Elagatis bipinnulatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1833)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider)	Souza et al. (2007)
<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<i>Selene brownii</i> (Cuvier, 1816)	Silva Junior et al. (2019); Passarone et al. (2019)
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016)
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	Pedro (2016)
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016)
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan & Evermann, 1896)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>CARCHARHINIDAE</b>	
<i>Carcharhinus cf. perezii</i> (Poey, 1876)	Rocha et al. (1998)
<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	Rocha et al. (1998)
<b>CENTROPOMIDAE</b>	
<i>Centropomus</i> sp.	Xavier et al. (2012)
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Pedro (2016); Souza et al. (2007)
<b>CHAENOPSIDAE</b>	
<i>Emblemariopsis signifer</i> (Ginsburg, 1942)	Souza et al. (2007)
<b>CHAETODONTIDAE</b>	
<i>Chaetodon ocellatus</i> (Bloch, 1787)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>CIRRIDAE</b>	
<i>Amblycirrhitlls pinos</i> (Mowbray, 1927)	Rocha et al. (1998)
<b>CLUPEIDAE</b>	
<i>Brevoortia pectinata</i> (Jenyns, 1842)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Souza et al. (2007)
<i>Lili pequitinga</i> (Schreiner & Ribeiro, 1903)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>CORYPHANIDAE</b>	
<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)	Pedro (2016)
<b>CYNOGLOSSIDAE</b>	
<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider 1801)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)

<i>Symphurus tessellatus</i> (Linnaeus 1766)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<b>DACTYLOPTERIDAE</b>	
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010)
<b>DACTYLOSCOPIIDAE</b>	
<i>Dactyloscopus tridigitatus</i> Gill, 1859	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>DASYATIDAE</b>	
<i>Dasyatis</i> sp.	Rocha et al. (1998)
<i>Hypanus americanus</i> Hildebrand & Schroder, 1928	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Hypanus guttatus</i> (Block & Schneider, 1801)	Nunes e Rosa (1998); Xavier et al. (2012)
<i>Hypanus marianae</i> Gomes, Rosa & Gadig	Souza et al. (2007)
<b>DIODONTIDAE</b>	
<i>Chilomycterus antillarum</i> Jordan & Rutter, 1897	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998)
<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>ECHENEIDAE</b>	
<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>ENGRAULIDAE</b>	
<i>Anchoa filifera</i> (Fowler, 1915)	Passarone et al. (2019)
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Anchoa marinni</i> Hildebrand, 1943	Nunes e Rosa (1998)
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes 1848)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier 1829)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	Nunes e Rosa (1998)
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz 1829)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<b>EPHIPPIDAE</b>	
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012)
<b>EPINEPHELIDAE</b>	
<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1771)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Epinephelus</i> sp.	Pedro (2016)
<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)

<b>GERREIDAE</b>	
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani 1842	Silva Junior et al. (2019)
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier 1829)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016)
<i>Diapterus</i> sp.	Souza et al. (2007)
<i>Eucinostmus argenteus</i> (Baird & Girard, 1854)	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard 1824)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	Passarone et al. (2019)
<b>GINGLYMOSTOMATIDAE</b>	
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>GOBIESOCIDAE</b>	
<i>Gobiesox strumosus cope</i> , 1870	Rocha et al. (1998)
<b>GOBIIDAE</b>	
<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	Rocha et al. (1998)
<i>Bathygobius soporator</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012)
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> Gill, 1863	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<i>Elacatinus figaro</i> Sazima, Moura & Rosa, 1996	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904	Souza et al. (2007)
<i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Rocha et al. (1998)
<i>Gobionellus saepepallens</i> (Gilbert & Randall, 1968)	Souza et al. (2007)
<i>Gobionellus stomatus</i> Starks, 1913	Souza et al. (2007)
<i>Gobiosoma spilotum</i> (Ginsburg, 1939)	Rocha et al. (1998)
<i>Lythrypnus</i> sp.	Souza et al. (2007)
<i>Microgobius meeki</i> Evermann & Marsh, 1899	Souza et al. (2007)
<b>GRAMMATIDAE</b>	
<i>Gramma brasiliensis</i> Sazima, Gasparini & Moura	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>GYMNURIDAE</b>	
<i>Gymnura micrura</i> (Block & Schneider, 1801)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<b>HAEMULIDAE</b>	
<i>Anisotremus moricandi</i> (Ranzani, 1840)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)

<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Pedro (2016)
<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch 1790)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier 1830	Silva Junior et al. (2019); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède 1801)	Silva Junior et al. (2019); Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Haemulon</i> sp.	Rocha et al. (1998)
<i>Haemulon squamipinna</i> Rocha & Rosa, 1999	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i> (Steindachner 1868)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Haemulon atlanticus</i> (Jordan & Gilbert 1882)	Silva Junior et al. (2019); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>HEMIRAMPHIDAE</b>	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus)	Souza et al. (2007)
<i>Hemiramphus</i> sp.	Pedro (2016)
<b>HOLOCENTRIDAE</b>	
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Holocentrus</i> sp.	Pedro (2016)
<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Plectrypops retrospinis</i> (Guichenot, 1855)	Rocha et al. (1998)
<b>ISTIOPHORIDAE</b>	
<i>Makaira nigrans</i> Lacepède, 1802	Pedro (2016)
<b>KYPHOSIDAE</b>	
<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Kyphosus</i> sp.	Souza et al. (2007)
<b>LABRIDAE</b>	
<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860)	Rocha et al. (1998)
<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Clepticus brasiliensis</i> Heiser, Moura & Robertson, 2000	Honório e Ramos (2010)
<i>Clepticus</i> sp.	Rocha et al. (1998)
<i>Cryptotomus roseus</i> cope, 1871	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Halichoeres aff radiatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Halichoeres bivittatus</i> (Bloch, 1791)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Halichoeres cyanocephalus</i> (Bloch, 1791)	Rocha et al. (1998)
<i>Halichoeres dimidiatus</i> (Agassiz, 1831)	Honório e Ramos (2010)
<i>Halichoeres maculipinna</i> (Müller & Troschel, 1848)	Rocha et al. (1998)

<i>Halichoeres penrosei</i> Starks, 1913	
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Hemipteronotus martinicensis</i> Cuvier, 1839	Rocha et al. (1998)
<i>Scarus</i> sp.	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012)
<i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Scarus zelindae</i> Moura, Figueiredo & Sazima, 2001	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1841)	Honório e Ramos (2010)
<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Sparisoma chrysopterum</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Rocha et al. (1998)
<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Sparisoma radians</i> (Cuvier & Valenciennes, 1839)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Sparisoma rubripinne</i> Cuvier & Valenciennes, 1839	Rocha et al. (1998)
<i>Sparisoma</i> sp.	Pedro (2016); Xavier et al. (2012)
<i>Thalassoma noronhanum</i> (Boulenger, 1888)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Xyrichtys splendens</i> Castelnau, 1855	Honório e Ramos (2010)
<b>LABRISOMIDAE</b>	
<i>Labrisomus kalisherai</i> (Jordan, 1904)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Malacoctenus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)	Rocha et al. (1998)
<i>Malacoctenus</i> sp.	Souza et al. (2007)
<i>Malacoctenus triangulatus</i> Springer, 1958	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Paraclinus nigripinnis</i> (Steindachner, 1867)	Rocha et al. (1998)
<i>Paraclinus rubicundus</i> (Starks, 1913)	Souza et al. (2007)
<i>Starksia ocellata</i> (Steindachner, 1876)	Souza et al. (2007)
<b>LUTJANIDAE</b>	
<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lindeman, 2007	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier, 1828)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)

<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828)	Pedro (2016)
<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>MALACANTHIDAE</b>	
<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>MEGALOPIDAE</b>	
<i>Megalopis atlanticus</i> Valenciennes, 1847	Pedro (2016)
<b>MOBULIDAE</b>	
<i>Manta birostris</i> (Donndorff, 1798)	Rocha et al. (1998)
<b>MONACANTHIDAE</b>	
<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>MUGILIDAE</b>	
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Rocha et al. (1998)
<i>Mugil</i> sp.	Pedro (2016); Xavier et al. (2012)
<b>MULLIDAE</b>	
<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>MURAENIDAE</b>	
<i>Echidna catenata</i> (Bloch, 1795)	Rocha et al. (1998)
<i>Enchelycore nigricans</i> (Bonaterre, 1788)	
<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Gymnothorax miliaris</i> (Kaup, 1856)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Rocha et al. (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Muraena pavonina</i> (Richardson, 1844)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>MYLIOBATIDAE</b>	
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	Rocha et al. (1998)
<b>NARCINIDAE</b>	
<i>Narcine bancroftii</i> (Griffith & Smith, 1834)	Passarone et al. (2019)
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<b>OGCOCEPHALIDAE</b>	
<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>OPHICHTHIDAE</b>	
<i>Ahlia egmontis</i> (Jordan, 1844)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)



<i>Myrichthys ocellatus</i> (Kaup, 1856)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<i>Ophichthus cylindroideus</i> (Ranzani, 1839)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Ophichthus ophis</i> (Linnaeus, 1758)	Nunes e Rosa (1998)
<b>OPSTOGNATHIDAE</b>	
<i>Opistognathus</i> sp.	Honório e Ramos (2010)
<b>OSTRACIIDAE</b>	
<i>Acanthostracion polygonius</i> Poey, 1876	Rocha et al. (1998)
<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	Nunes e Rosa (1998); Rocha et al. (1998)
<i>Lactophris</i> sp.	Pedro (2016)
<i>Lactophris trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<b>PARALICHTHYIDAE</b>	
<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel 1889)	Silva Junior et al. (2019)
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther 1862	Silva Junior et al. (2019); Xavier et al. (2012)
<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Paralichthys</i> sp.	; Souza et al. (2007)
<b>PEMPHERIDAE</b>	
<i>Pempheris schomburgkii</i> Müller & Troschel 1848	Silva Junior et al. (2019); Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>POLYNEMIDAE</b>	
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<b>POMACANTHIDAE</b>	
<i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Holacanthus tricolor</i> (Bloch, 1795)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>POMACENTRIDAE</b>	
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Chromis flavicauda</i> (Günther, 1880)	Rocha et al. (1998)
<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1855)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Microspathodon chrysurus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Stegastes aff dorsopzmicans</i> (Poey, 1860)	Rocha et al. (1998)
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau, 1855)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>PRIACANTHIDAE</b>	
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	Honório e Ramos (2010)

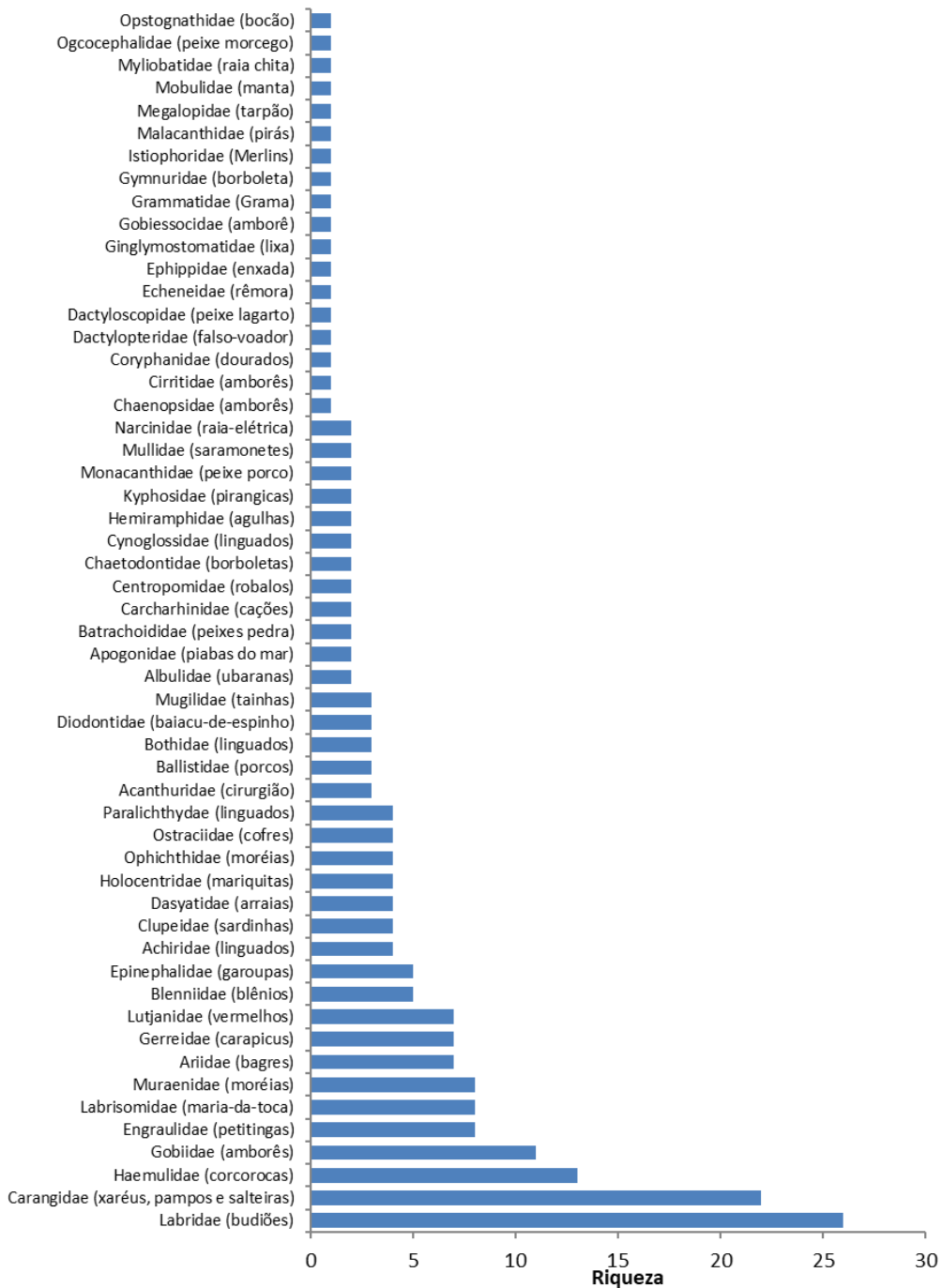
<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>PRISTIGASTERIDAE</b>	
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey 1867)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Odontognathus mucronatus</i> Lacepède 1800	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler 1917)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<b>RACHYCENTRIDAE</b>	
<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Rocha et al. (1998)
<b>SCIAENIDAE</b>	
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacépède, 1802)	Nunes e Rosa (1998); Pedro (2016)
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	Passarone et al. (2019)
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier 1830)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier 1830)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier 1830)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Pedro (2016)
<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider 1801)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Pedro (2016)
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Pedro (2016)
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook 1847)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest 1823)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Nebriis microps</i> (Cuvier, 1830)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<i>Ophioscion</i> sp.	Silva Junior et al. (2019); Passarone et al. (2019)
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864)	Silva Junior et al. (2019); Passarone et al. (2019)
<i>Stellifer punctatissimus</i> Meek & Hildebrand 1925	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan 1889)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Stellifer</i> sp.	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)

<i>Stellifer</i> (Bloch 1790)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1830)	Rocha et al. (1998)
<b>SCOMBRIDAE</b>	
<i>Acanthoscybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	Pedro (2016)
<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Pedro (2016)
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978	Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	Honório e Ramos (2010)
<i>Thunnus</i> sp.	Pedro (2016)
<b>SCORPAENIDAE</b>	
<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); De Souza et al. (2007)
<b>SERRANIDAE</b>	
<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	Rocha et al. (1998)
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Rypticus randalli</i> Courtenay 1967	Nunes e Rosa (1998); Xavier et al. (2012)
<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Rypticus subbifrenatus</i> Gill, 1861	Rocha et al. (1998)
<i>Serranus annularis</i> (Günther, 1880)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<i>Serranus baldwini</i> (Evermann & Marsh, 1899)	Honório e Ramos (2010)
<i>Serranus flaviventris</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>SPARIDAE</b>	
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<i>Calamus pennatula</i> Guichenot, 1855	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<b>SPHYRAENIDAE</b>	
<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	Pedro (2016); Rocha et al. (1998)
<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier 1829	Silva Junior et al. 2019; Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019)
<i>Sphyraena picudilla</i> (Poey, 1860)	Rocha et al. (1998); Honório e Ramos (2010)
<b>SPHYRNIDAE</b>	
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	Rocha et al. (1998)
<b>SYNGNATHIDAE</b>	
<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker, 1854)	Xavier et al. (2012)
<b>SYNODONTIDAE</b>	
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Rocha et al. (1998)
<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Synodus</i> (Linnaeus, 1758)	Honório e Ramos (2010)

<b>TETRAODONTIDAE</b>	
<i>Canthigaster figueiredoi</i> Moura & Castro, 2002	Honório e Ramos (2010); Souza et al. (2007)
<i>Colomesus psittacus</i> * (Bloch & J. G. Schneider, 1801)	Nunes e Rosa (1998)
<i>Sphaeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	Souza et al. (2007)
<i>Sphaeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	Souza et al. (2007)
<i>Sphaeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Rocha et al. (1998); Xavier et al. (2012); Souza et al. (2007)
<b>TORPEDINIDAE</b>	
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	Rocha et al. (1998)
<b>TRICHIURIDAE</b>	
<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus 1758)	Silva Junior et al. (2019); Nunes e Rosa (1998)
<b>TRIGLIDAE</b>	
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	Nunes e Rosa (1998); Passarone et al. (2019); Rocha et al. (1998)
<b>TRYPTERIGIIDAE</b>	
<i>Enneanectes altivelis</i> Roseblatt, 1960	Rocha et al. (1998); Souza et al. (2007)
<b>UROLOPHIDAE</b>	
<i>Urotrygon microphthalmum</i> Delsman, 1962	Nunes e Rosa (1998)
<b>XIPHIIDAE</b>	
<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758	Pedro (2016)

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 228.** Riqueza de espécies por família registradas através de consultas em dados secundários.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.9.3.2 Dados primários

Com base nas informações levantadas nas coletas de dados primários realizadas na estação chuvosa e seca registrou-se a ocorrência de pelo menos 127 espécies de peixes (Tabela 68, Figura 229 a Figura 232) e 3693 indivíduos na área de influência do empreendimento e seu entorno, correspondendo a aproximadamente 43,8% dos peixes registrados na pesquisa de dados secundários. Diversas famílias e espécies não foram exclusivas de um único ambiente nas coletas de dados primários, sendo 104 espécies registradas para a zona mais costeira (0 a 2km), 50 para as áreas intermediárias (2 a 8km) e 18 nas áreas mais afastadas (8 a 16km). Os métodos com maiores riquezas associadas foram censo visual (58) seguido pelos arrastos de praia (47) e de fundo (46).

**Tabela 68.** Lista de famílias e espécies registradas com base nas amostragens nas estações chuvosa e seca.

<b>ACHIRIDAE</b>	Nome popular	Chuvosa	Seca	Total
<i>Acanthurus bahianus</i>	Cirurgião		72	72
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Cirurgião		52	52
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Cirurgião		29	29
<b>ACHIRIDAE</b>				
<i>Achirus declivis</i>	Linguado	3		3
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	1		1
<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado	3		3
<b>ARIIDAE</b>				
<i>Bagre marinus</i>	Bagre vela	1		1
<i>Cathorops spixii</i>	Bagre amarelo	5		5
<i>Notarius grandicassis</i>	Bagre	1		1
<b>BALISTIDAE</b>				
<i>Balistes vetula</i>	Peroá rei		4	4
<i>Balistes capriscus</i>	Peroá		1	1
<b>BOTHIDAE</b>				
<i>Bothus lunatus</i>	Linguado	1		1
<i>Bothus ocellatus</i>	Linguado		3	3
<b>CARANGIDAE</b>				
<i>Caranx chrysus</i>	Xarelete	1	12	13
<i>Caranx latus</i>	Xaréu	4	1	5
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	2		2
<i>Selene vomer</i>	Peixe galo	3	1	4
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba		6	6
<i>Carangoide ruber</i>	Xarelete		24	24

<i>Selene setapinnis</i>	Peixe galo		9	9
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo verdadeiro		1	1
<i>Trachinotus goodei</i>	Pampo galhudo		1	1
<b>CENTROPOMIDAE</b>				
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo peva	1		1
<b>CHAENOPSIDAE</b>				
<i>Emblemariopsis signifer</i>	Amborê		2	2
<b>CHAETODONTIDAE</b>				
<i>Chaetodon striatus</i>	Borboleta		3	3
<b>CLUPEIDAE</b>				
<i>Opistonema oglinun</i>	Sardinha	2	8	10
<b>CYNOGLOSSIDAE</b>				
<i>Symphurus tessellatus</i>	Perna de moça	1		1
<i>Symphurus trewavasae</i>	Perna de moça	2		2
<b>DACTYLOPTERIDAE</b>				
<i>Dactylopterus volitans</i>	Falso voador	11	1	12
<b>DASYATIDAE</b>				
<i>Hypanus sp</i>	Raia	1		1
<b>DIODONTIDAE</b>				
<i>Chilomycterus spinosus</i>	Baiacu de espinho	1	10	11
<b>ECHENEIDAE</b>				
<i>Echeneis naucrates</i>	Rêmora	4	1	5
<b>ELOPIDAE</b>				
<i>Elops cf. smithi</i>	Ubarana	3		3
<b>ENGRAULIDAE</b>				
<i>Anchovia clupeoides</i>	Sardinha	2		2
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha verdadeira	5		5
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Manjuba		3	3
<b>EPHIPPIDAE</b>				
<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada	2	47	49
<b>EPINEPHELIDAE</b>				
<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna	1	13	14
<i>Epinephelus adscensionis</i>	Peixe gato		1	1
<b>GERREIDAE</b>				
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	4	13	17
<i>Eucinostomus sp.</i>	Carapicu		9	9
<b>GINGLYMOSTOMATIDAE</b>				
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Cação lixa		1	1
<b>GOBIIDAE</b>				
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	Amborê		75	75
<b>HAEMULIDAE</b>				
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Sargo de dente	1		1
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Xira	7	732	739
<i>Haemulon plumierii</i>	Biquara	1	347	348

<i>Haemulon steindachneri</i>	Sapuruna	2	7	9
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	Roncador	11	3	14
<i>Pomadasys croco</i>	Roncador	1		1
<i>Anisotremus moricandi</i>	Sargo-listrado		6	6
<i>Anisotremus virginicus</i>	Juiz de paz		50	50
<i>Haemulon parra</i>	Cambumba		27	27
<i>Haemulon squamipinna</i>	Xira		645	645
<i>Conodon nobilis</i>	Roncador		3	3
<i>Genyatremus luteus</i>	Peixe-pedra		2	2
<i>Orthopristis scapularis</i>	Cocoroca	8	4	12
<b>HEMIRAMPHIDAE</b>				
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Agulha		1	1
<b>HOLOCENTRIDAE</b>				
<i>Holocentrus adscensionis</i>	Jaguareçá	1	134	135
<i>Myripristis jacobus</i>	Fogueira		2	2
<b>LABRIDAE</b>				
<i>Halichoeres poeyi</i>	Budião	1	37	38
<i>Bodianus rufus</i>	Budião		11	11
<i>Halichoeres brasiliensis</i>	Budião		31	31
<i>Halichoeres sazimai</i>	Budiãozinho		1	1
<i>Halichoeres sp.</i>	Budiãozinho		1	1
<i>Sparisoma sp.</i>	Budião		1	1
<i>Sparisoma axillare</i>	Bobó	2	149	151
<i>Nicholsina usta</i>	Bidião		4	4
<i>Sparisoma amplum</i>	Budião verde		38	38
<i>Sparisoma tuiupiranga</i>	Budião		1	1
<i>Sparisoma frondosum</i>	Budião batata		38	38
<i>Scarus trispinosus</i>	Bico verde		14	14
<i>Scarus zelindae</i>	Budião palhaço		3	3
<b>LABRISOMIDAE</b>				
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Amborê		2	2
<i>Labrisomus cricota</i>	Amborê		1	1
<b>LUTJANIDAE</b>				
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	1	2	3
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariocó	5	9	14
<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão		6	6
<i>Lutjanus alexandrei</i>	Vermelho		1	1
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba		11	11
<b>MONACANTHIDAE</b>				
<i>Aluterus monoceros</i>	Peixe porco	4	5	9
<i>Monacanthus ciliatus</i>	Porco	1	3	4
<i>Aluterus scriptus</i>	Porquinho		3	3
<b>MULLIDAE</b>				
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Trilha	2	30	32



<b>OPHICHTHIDAE</b>				
<i>Myrichthys ocellatus</i>	Moréia pintada		2	2
<b>OSTRACIIDAE</b>				
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	Cofre	1	2	3
<i>Lactophrys trigonus</i>	Cofre		2	2
<b>PARALICHTHYIDAE</b>				
<i>Etropus crossotus</i>	Linguado	20		20
<i>Syacium micrurum</i>	Linguado		1	1
<b>PEMPHERIDAE</b>				
<i>Pempheris schomburgkii</i>	Piabinha		236	236
<b>POLYNEMIDAE</b>				
<i>Polydactylus virginicus</i>	Parati gato	3	2	5
<b>POMACANTHIDAE</b>				
<i>Pomacanthus paru</i>	Paru		3	3
<i>Holacanthus ciliaris</i>	Anjo		1	1
<b>POMACENTRIDAE</b>				
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Sargentinho		127	127
<i>Stegastes fuscus</i>	Donzelinha		153	153
<i>Stegastes variabilis</i>	Donzelinha		18	18
<i>Stegastes pictus</i>	Donzelinha		1	1
<b>PRISTIGASTERIDAE</b>				
<i>Chirocentrodon blekerianus</i>	Manjuba	9		9
<i>Pellona harroweri</i>	Manjuba	4		4
<b>RHINOPTERIDAE</b>				
<i>Rhinoptera sp.</i>	Raia	1		1
<b>SCIAENIDAE</b>				
<i>Pareques acuminatus</i>	Maria Nagô	1	51	52
<i>Odontoscion dentex</i>	Pescada do recife		23	23
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Pescadinha	4		4
<i>Larimus breviceps</i>	Boca torta	39		39
<i>Menticirhus gracilis</i>	Betara	2		2
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Maria Luiza	2		2
<i>Stellifer cf. rastrifer</i>	Cangoá	11		11
<i>Stellifer gomezi</i>	Cangoá	2	1	3
<i>Stellifer menezesi</i>	Cangoá	3	12	15
<i>Umbrina coroides</i>	Cangoá		1	1
<b>SCOMBRIDAE</b>				
<i>Scomberomorus cavala</i>	Cavala	1		1
<i>Scomberomorus maculatus</i>	Cavala	1		1
<b>SCORPAENIDAE</b>				
<i>Scorpaena plumieri</i>	Pedra	1		1
<b>SERRANIDAE</b>				
<i>Diplectrum radiale</i>	Nichole	7	1	8
<i>Alphesthes afer</i>	Sapé		11	11

<i>Serranus flaviventris</i>	Garoupinha		3	3
<i>Diplectrum formosum</i>	Aipim		2	2
<i>Rypticus saponaceus</i>	Badejo sabão		2	2
<i>Diplectrum sp.</i>	Nichole		3	3
<b>SPARIDAE</b>				
<i>Calamus sp.</i>	Pargo		3	3
<b>SPHYRAENIDAE</b>				
<i>Sphyaena guachancho</i>	Bicuda	1		1
<b>SYNODONTIDAE</b>				
<i>Synodus sp.</i>	Lagarto	1	3	4
<b>TETRAODONTIDAE</b>				
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu Arara	1		1
<i>Sphoeroides splenglerii</i>	Baiacú	1	2	3
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacú	2	3	5
<b>TRICHIURIDAE</b>				
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	2	21	23
<b>TRIGLIDAE</b>				
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	2		2
Total Geral		<b>235</b>	<b>3458</b>	<b>3693</b>

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 229.** Espécies registradas durante as amostragens nas estações chuvosa e seca.



*Achirus lineatus*



*Anchovia clupeioides*



*Caranx latus*



*Cathorops spixii*



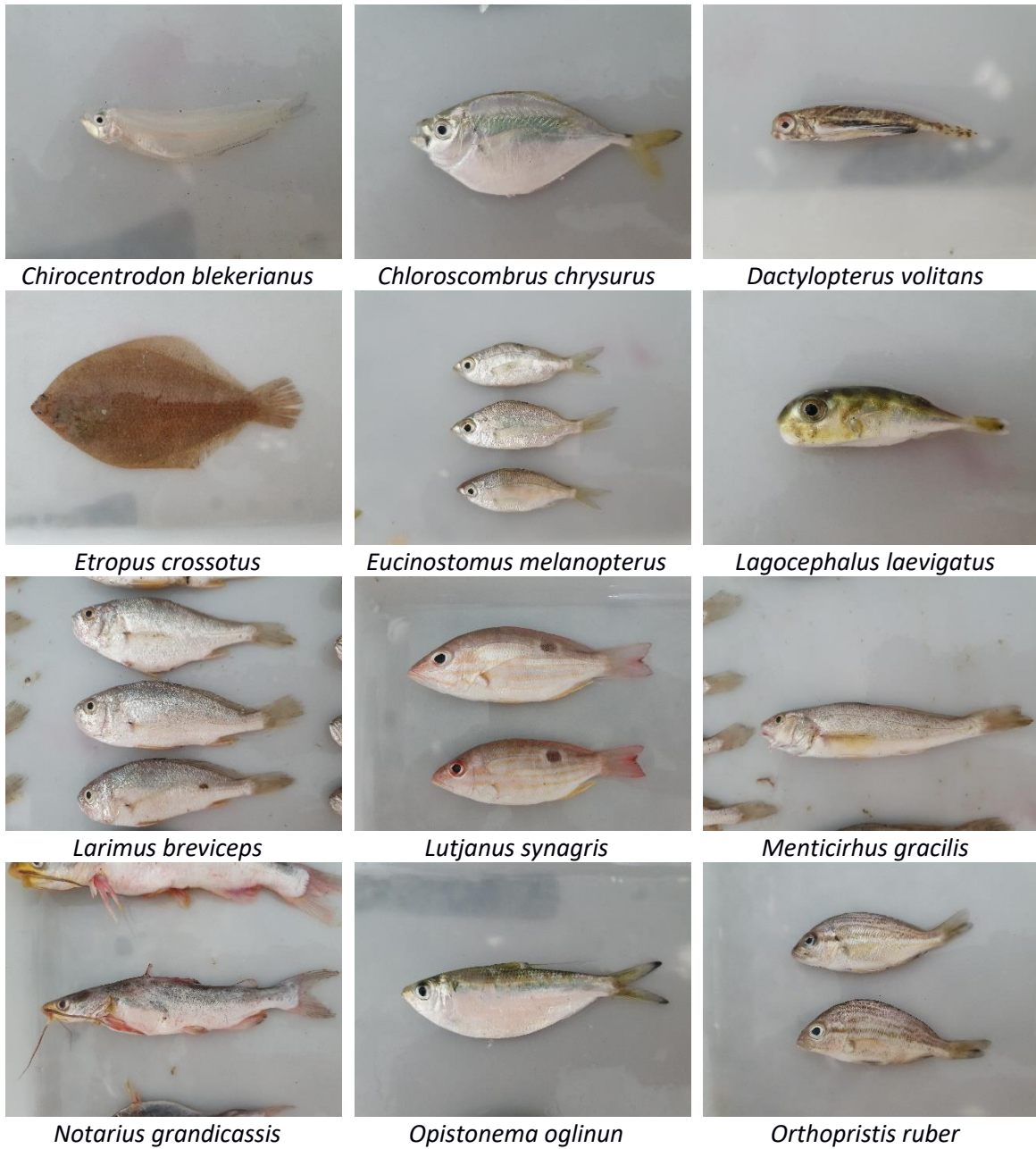
*Centenraulis edentulus*



*Chaetodipterus faber*

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 230.** Espécies registradas durante as amostragens nas estações chuvosa e seca (continuação).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 231.** Espécies registradas durante as amostragens nas estações chuvosa e seca (continuação).



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 232.** Espécies registradas durante as amostragens nas estações chuvosa e seca (continuação).



*Scorpaena plumieri*



*Sphoeroides splenglerii*



*Acanthostracion quadricornis*



*Bothus lunatus*



*Echeneis naucrates*



*Haemulon plumierii*



*Haemulon steindachneri*



*Archosargus rhomboidalis*



*Achirus declivis*



*Scombreomorus maculatus*



*Rhinoptera sp.*



*Trichiurus lepturus*

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 233.** Espécies registradas durante as amostragens nas estações chuvosa e seca (continuação).



*Cephalopholis fulva*



*Sphoeroides splenglerii*



*Ginglymostoma cirratum*



*Halichoeres brasiliensis*



*Lutjanus alexandrei*



*Myrichthys ocellatus*

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ressalta-se aqui que devido à baixa visibilidade durante a estação de coleta chuvosa, não foi possível a realização de censos visuais nas áreas mais costeiras, que estão representadas pelo arco recifal biogênico (Figura 234), o que não ocorreu durante a estação seca, na qual foi possível realizar as amostragens em diversos pontos previstos no plano de trabalho.

**Figura 234.** Evidência de baixa visibilidade no arco recifal costeiro durante a estação chuvosa, que foi estimada em 30 cm. A âncora do barco média 60 cm, nessa imagem não é possível visualizar metade da âncora.



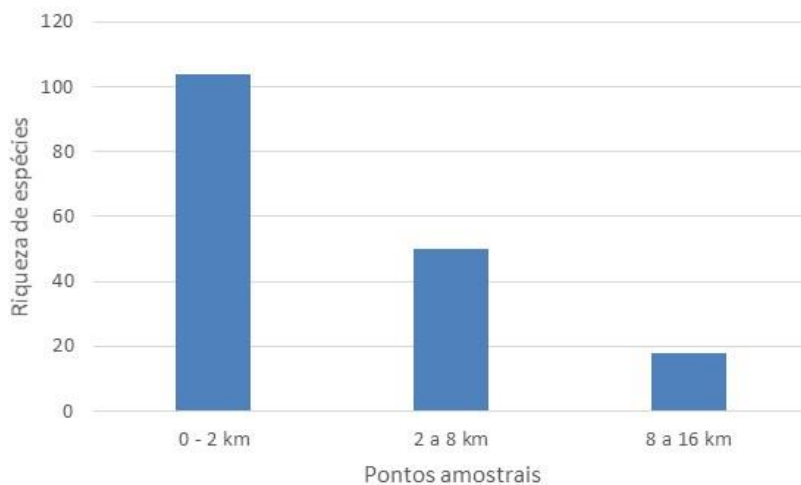
Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

#### **2.9.3.2.1 Abundância e diversidade**

De forma geral, os resultados evidenciam que a ictiofauna é composta predominantemente por espécies marinhas costeiras e estuarinas, formada na sua maioria de táxons de peixes pequenos (< 30 cm), sendo grande a participação de Perciformes (pescadas, robalos, garoupas, vermelhos, carapicus) e Clupeiformes (sardinhas e manjubas). Os pontos amostrais mais costeiros, distantes cerca de 1km da costa, foram os mais diversos em relação a composição de famílias e espécies (Figura 235) e número de indivíduos (Figura 236), destacando-se aqui a representantes da família Scianidae.

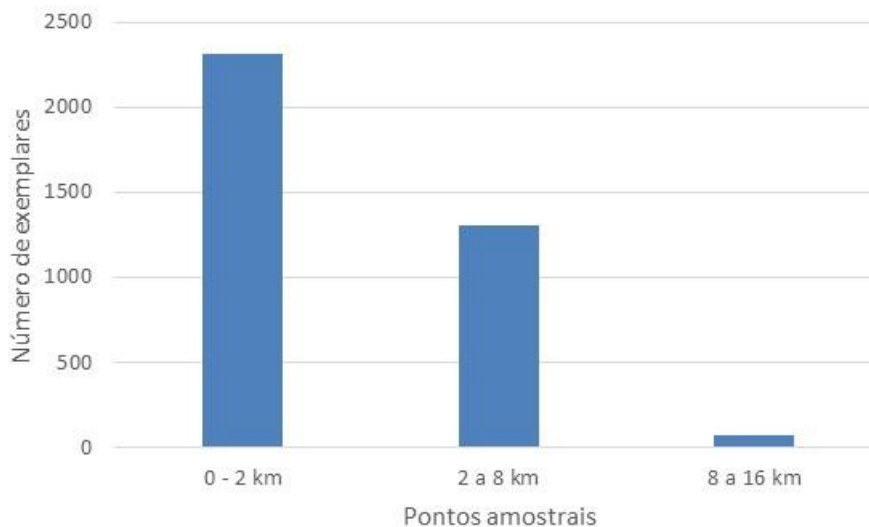


**Figura 235.** Riqueza de espécies por ponto amostral coletadas durante a campanha de seca.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

**Figura 236.** Número de exemplares de peixes por ponto amostral coletados durante a campanha de estação chuvosa.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os estudos realizados nas regiões costeiras são unânimes em ressaltarem a importância ecológica deste tipo de ambiente aquático, seja no sentido de representarem região de reprodução, refúgio e crescimento para várias espécies costeiras de importância comercial, quanto no aporte de matéria orgânica particulada para os ecossistemas adjacentes (ODUM, 1983). Dentre os métodos utilizados, o censo visual e os arrastos motorizados e

acompanhamento dos arrastos de praia foram os que apresentaram uma maior diversidade associada (Tabela 69).

**Tabela 69.** Composição de espécies por método amostral registradas com base nas amostragens das estações chuvosa e seca. Todas as amostragens foram realizadas na AID do empreendimento.

Espécie	Arrasto barco	Arrasto praia	Bruv	Censo visual	Covo	Linha	Pesca Amadora
<i>Abudefduf saxatilis</i>				127			
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	1		1			1	
<i>Acanthurus bahianus</i>				72			
<i>Acanthurus chirurgus</i>				52			
<i>Acanthurus coeruleus</i>				29			
<i>Achirus declivis</i>	1	2					
<i>Achirus lineatus</i>		1					
<i>Alphestes afer</i>				11			
<i>Aluterus monoceros</i>			9				
<i>Aluterus scriptus</i>			3				
<i>Anchovia clupeioides</i>	1	1					
<i>Anchovia lepidentostole</i>		3					
<i>Anisotremus moricandi</i>		2					
<i>Anisotremus moricandi</i>				4			
<i>Anisotremus virginicus</i>				50			
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		1					
<i>Bagre marinus</i>		1					
<i>Balistes capriscus</i>				1			
<i>Balistes vetula</i>				4			
<i>Bodianus rufus</i>				11			
<i>Bothus lunatus</i>						1	
<i>Bothus ocellatus</i>	2		1				
<i>Calamus sp.</i>			3				
<i>Caranx chrysus</i>		1	11	1			
<i>Caranx latus</i>		1					
<i>Caranx latus</i>	2	2					
<i>Caranx ruber</i>			10	14			
<i>Cathorops spixii</i>	4	1					
<i>Centengraulis edentulus</i>	4	1					
<i>Centropomus parallelus</i>		1					
<i>Cephalopholis fulva</i>				14			
<i>Chaetodipterus faber</i>	3	1		45			
<i>Chaetodon striatus</i>				3			
<i>Chilomycterus spinosus</i>	3			8			
<i>Chirocentrodon blekerianus</i>	8	1					
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	1					
<i>Conodon nobilis</i>	2	1					

Espécie	Arrasto barco	Arrasto praia	Bruv	Censo visual	Covo	Linha	Pesca Amadora
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>				75			
<i>Dactylopterus volitans</i>	11	1					
<i>Diplectrum cf. radiale</i>	1		7				
<i>Diplectrum formosum</i>				2			
<i>Diplectrum sp.</i>			3				
<i>Echeneis naucrates</i>			3			2	
<i>Elops saurus</i>			3				
<i>Emblemariopsis signifer</i>				2			
<i>Epinephelus adscensionis</i>				1			
<i>Etropus crossotus</i>	18	1					1
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	16	1					
<i>Eucinostomus sp.</i>			9				
<i>Genyatremus luteus</i>	2						
<i>Ginglymostoma cirratum</i>				1			
<i>Haemulon aurolineatum</i>			6	733			
<i>Haemulon parra</i>				27			
<i>Haemulon plumierii</i>	1			346		1	
<i>Haemulon squamipinna</i>				645			
<i>Haemulon steindachneri</i>				8		1	
<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	13	1					
<i>Halichoeres brasiliensis</i>				31			
<i>Halichoeres poeyi</i>				38			
<i>Halichoeres sazimai</i>				1			
<i>Halichoeres sp.</i>			1				
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>		1					
<i>Holacanthus ciliaris</i>				1			
<i>Holocentrus adscensionis</i>	1			134			
<i>Hypanus sp</i>			1				
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3	1					
<i>Labrisomus cricota</i>				1			
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>				2			
<i>Lactophrys trigonus</i>			2				
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1						
<i>Larimus breviceps</i>	39						
<i>Lutjanus alexandrei</i>				1			
<i>Lutjanus analis</i>				2	1		
<i>Lutjanus jocu</i>				6			
<i>Lutjanus synagris</i>	3	1	10				
<i>Menticirhus gracilis</i>	1	1					
<i>Monacanthus ciliatus</i>	4						
<i>Myrichthys ocellatus</i>				2			
<i>Myripristis jacobus</i>				2			
<i>Nicholsina usta</i>				4			
<i>Notarius grandicassis</i>	1						
<i>Ocyurus chrysurus</i>			6	11			

Espécie	Arrasto barco	Arrasto praia	Bruv	Censo visual	Covo	Linha	Pesca Amadora
<i>Odontoscion dentex</i>				23			
<i>Opistonema oglinun</i>	1	9					
<i>Orthopristis scapularis</i>	6	2	3				1
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	1	1					
<i>Pareques acuminatus</i>				52			
<i>Pellona harroweri</i>	3	1					
<i>Pempheris schomburgkii</i>				236			
<i>Polydactylus virginicus</i>	2	3					
<i>Pomacanthus paru</i>				3			
<i>Pomadasys croco</i>							1
<i>Prionotus punctatus</i>	1	1					
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	5			26	1		
<i>Rhinoptera sp.</i>		1					
<i>Rypticus saponaceus</i>				2			
<i>Scarus trispinosus</i>				14			
<i>Scarus zelindae</i>				3			
<i>Scomberomorus cavala</i>				1			
<i>Scomberomorus maculatus</i>		1					
<i>Scorpaena plumieri</i>	1						
<i>Selene setapinnis</i>		1		8			
<i>Selene vomer</i>	2	1			1		
<i>Serranus flaviventris</i>				3			
<i>Sparisoma amplum</i>				38			
<i>Sparisoma axillare</i>		1		149	1		
<i>Sparisoma frondosum</i>				38			
<i>Sparisoma sp.</i>			1				
<i>Sparisoma tuiupiranga</i>				1			
<i>Sphoeroides splenglerii</i>	1		2				
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	2					
<i>Sphyræna guachancho</i>		1					
<i>Stegastes fuscus</i>				153			
<i>Stegastes pictus</i>				1			
<i>Stegastes variabilis</i>				18			
<i>Stellifer cf. rastrifer</i>	10	1					
<i>Stellifer gomezi</i>	1	2					
<i>Stellifer menezesi</i>	2	13					
<i>Syacium micrurum</i>	1						
<i>Symphurus tessellatus</i>	1						
<i>Symphurus trewavasae</i>	1	1					
<i>Synodus sp.</i>			4				
<i>Trachinotus carolinus</i>	1						
<i>Trachinotus goodei</i>		1					
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	22					
<i>Trinectes paulistanus</i>	1	1					
<i>Umbrina coroides</i>	1						

Espécie	Arrasto barco	Arrasto praia	Bruv	Censo visual	Covo	Linha	Pesca Amadora
Total	191	99	99	3291	4	6	3

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A ocorrência destas distintas ictiocenoses propicia a manutenção de um considerável número de espécies, as quais apresentam variações na sua abundância e na fase de desenvolvimento de acordo com cada ambiente considerado. Este fato pode estar relacionado a diversos fatores como, por exemplo, as diferentes faixas de tolerância que as espécies apresentam às condições físico-químicas, as diferentes exigências e tolerâncias que cada espécie apresenta durante seu ciclo de vida ou até mesmo a um comportamento nômade ou errante da espécie, a qual pode permanecer em um determinado ambiente enquanto as condições ambientais estão próximas ao seu ótimo ecológico.

Além dos clupeídeos e engraulídeos, uma grande quantidade de carangídeos e scienídeos são comuns em áreas de rasas e de arrebentação (FELIX et al., 2007; BARLETTA et al., 2008). Estas espécies são principalmente zooplancófagas quando juvenis e encontram grande oferta de alimento em ambientes de áreas rasas como as praias arenosas oceânicas e estuarinas. As zonas de arrebentação são dominadas por um pequeno número de espécies, o qual permanece quase que constante ao longo de grandes áreas geográficas. De um modo geral, a grande maioria das espécies é constituída de migrantes sazonais ou esporádicos, sendo que poucas podem ser consideradas verdadeiramente residentes neste tipo de ambiente (MCLACHLAN, 1980). A presença de poucas espécies dominantes é uma característica inerente da ictiofauna deste tipo de ambiente, já que poucas espécies conseguem se manter e reproduzir neste ambiente tão turbulento e mutável.

A ocupação de ambientes rasos, como o praiado, é limitada pelo tamanho corpóreo dos indivíduos, onde peixes maiores e adultos são ocasionais (FELIX et al., 2007), sendo a grande maioria dos indivíduos capturados de pequeno porte e imaturos (SPACH et al., 2004, 2006; FREITAS et al., 2011c). Na área de estudo as espécies mais abundantes são praticamente as mesmas que dominam as capturas em zonas rasas e de arrebentação de outras regiões do Brasil.

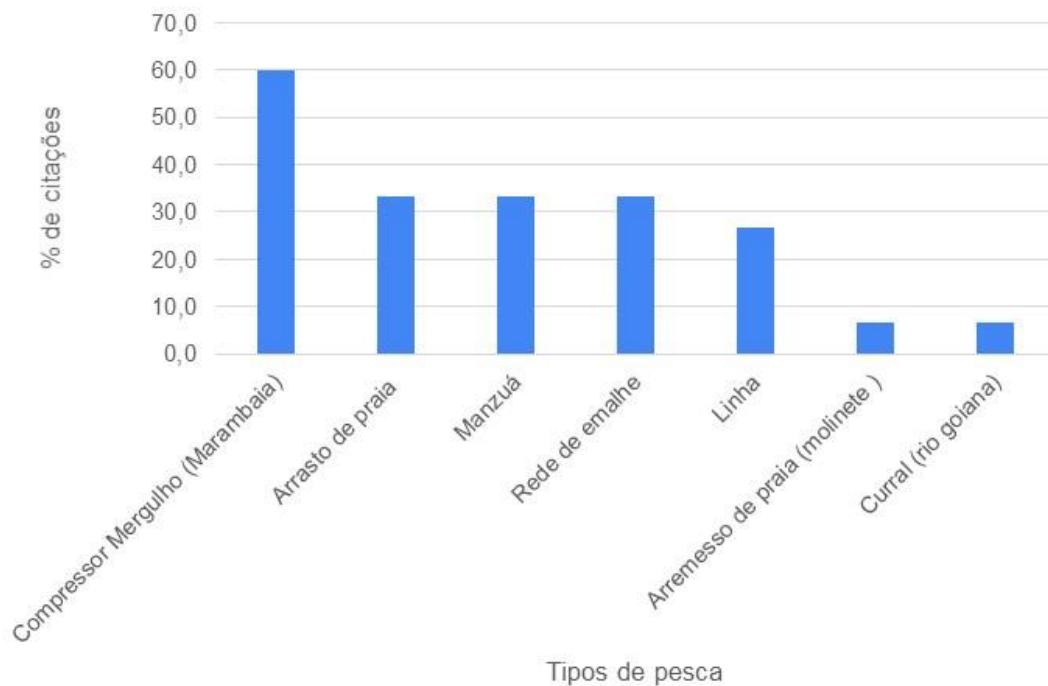
A composição da ictiofauna nestas zonas ao longo do litoral brasileiro é dominada por poucas espécies das famílias Carangidae, Clupeidae, Engraulidae e Sciaenidae (CHAO et al., 1982; PAIVA FILHO; TOSCANO, 1987; FELIX et al., 2007; SPACH et al., 2004, 2006; FREITAS et al., 2011c). A composição ictiofaunística revelou espécies pelágicas, demersais e bentônicas, sendo a maioria abundante em águas rasas (YAMAGUTI et al., 1994). Estes ambientes representam áreas de reprodução, sendo que os jovens também se aproximam da costa em busca de abrigo, alimento ou outras condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

#### **2.9.3.2 Entrevistas**

As entrevistas com pescadores da região, resultaram em um número de 15 pescadores entrevistados (ANEXO 1), no centro de Pitimbu e comunidade da Pontinha, Distrito de Acaú, Pitimbu-PB. Apesar do esforço direcionado para esta categorização, diversos empecilhos foram verificados, sendo o principal, a dificuldade de encontra-se pescadores que tenham peixes como o alvo principal de suas capturas. Muitos pescadores relataram que hoje a sua atividade está direcionada e voltada para a captura de lagostas, que tem um valor agregado bem maior. Além disso, percebeu-se que muitos apresentavam desconforto e claramente relataram informações imprecisas. Isso pode ser observado em entrevistas de pescadores que limpavam redes de emalhes, iscadas com cabeça de peixes, que notadamente serviriam para capturas de lagostas e estes relatavam ser um petrecho direcionado para peixes.

Dentre os que considerou-se relatar informações precisas, a pesca com compressor (voltado para lagostas), arrasto de praia, redes de emalhe, manzuás e linha de mão foram os métodos mais relatados (Figura 237). Além disso, verificou-se uma atividade grande de pesca de arrasto de praia na área de influência direta, onde é prevista a passagem dos dutos submarinos.

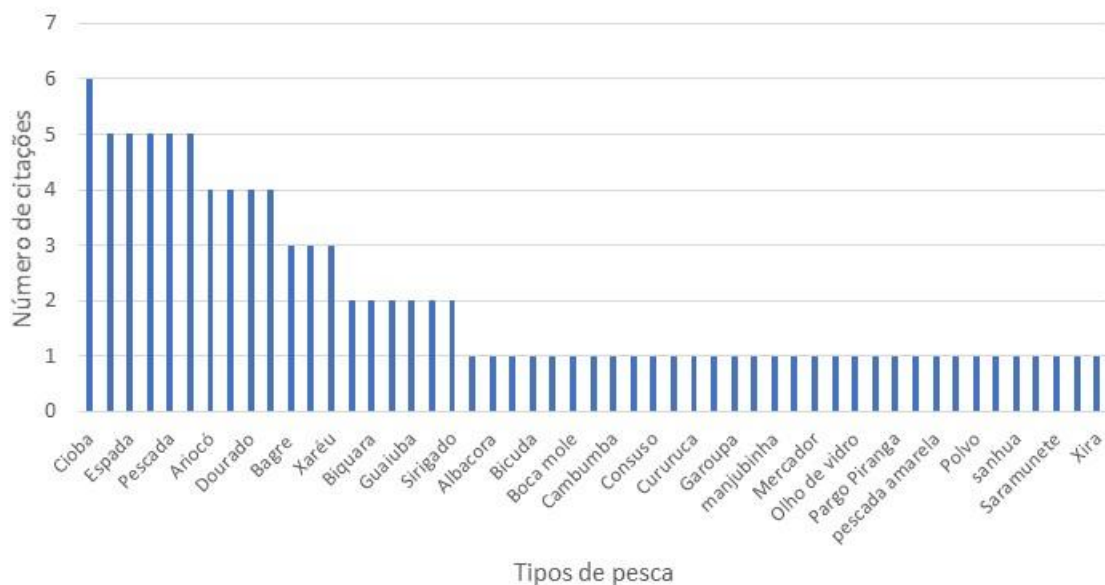
**Figura 237.** Porcentagem de citações de tipos de artes de pesca utilizadas por pescadores na região de Pitimbú.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentre os peixes citados estão muitos dos que foram amostrados nas coletas de dados primários e nas listas de secundários, como: Pescadinha (*Macrodon ancylodon*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), Robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*), Xaréus (*Caranx* sp.), Raias, Vermelhos (*Lutjanus jocu*, *L. syangris*, *L. analis*, *Ocuurus crysurus*), Serra (*Scomberomorus cavala* e *S. maculatus*), Bagres (Ariidae) (Figura 238).

**Figura 238.** Número de citações de espécie com base nas entrevistas com pescadores na região de Pitimbu.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

### 2.9.3.2.3 Espécies raras, endêmicas e ameaçadas

Apesar da escassez de informações sobre a situação de conservação de grande parte das espécies levantadas, alguns peixes registrados por meio de dados bibliográficos para a área merecem destaque: o cavalo-marinho (*Hyppocampus reidi*), o mero (*Epinephelus itajara*), o sirigado (*Mycteroperca bonaci*), a caranha (*Lutjanus cyanopterus*), que estão em categorias de ameaça pela avaliação brasileira, sendo também de interesse comercial (pesca), incluindo: os vermelhos (*Lutjanus synagris*, *L. analis*) e a guaiuba (*Ocyurus chrysurus*), os carangídeos, scianídeos, robalos, scombrídeos, entre outros (Tabela 67).

O cavalo-marinho (*Hyppocampus reidi*) ocorre nas águas litorâneas do Oceano Atlântico dos Estados Unidos até o sul do Brasil e o principal impacto sobre as populações é a captura acidental pelas embarcações de pesca, assim também como sua utilização para fins medicinais locais e de aquarofilia. Essa espécie é considerada ameaçada, categoria vulnerável, de acordo com a Portaria MMA nº 445/2014 – Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. Como não existem



medidas de conservação em andamento para a espécie, é necessária a proteção de seu habitat e a realização de pesquisas científicas que incluam a investigação da biologia e distribuição das populações na região costeira do Brasil, assim como a avaliação do uso sustentável dessas espécies na aquariofilia.

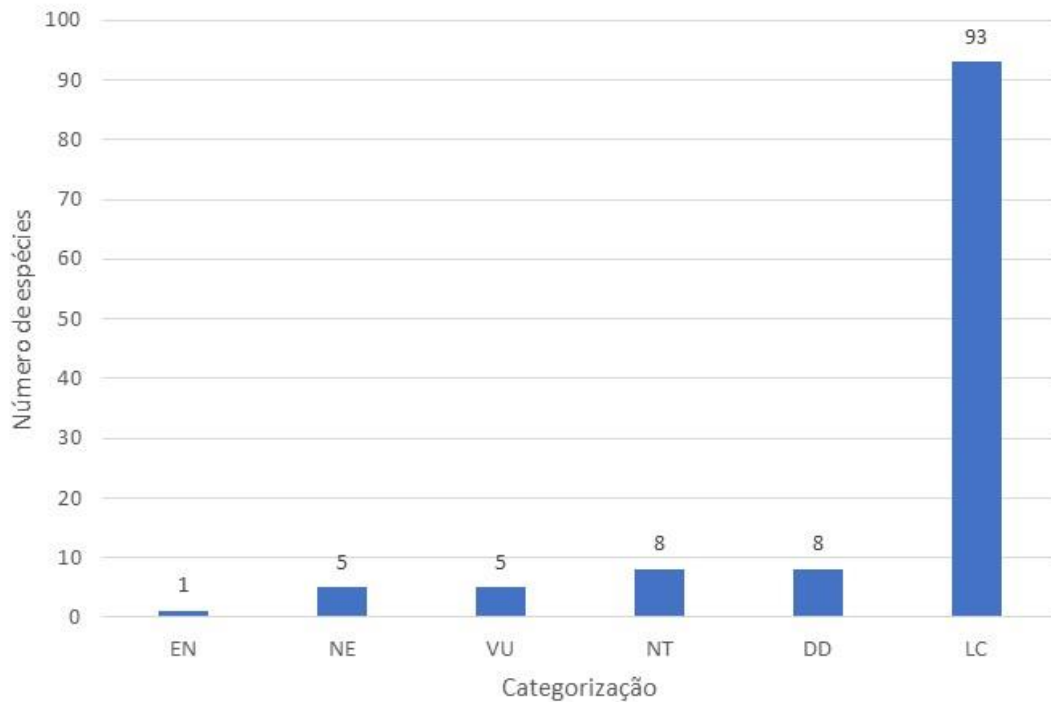
Os lutjanídeos (vermelho) estão entre os mais importantes recursos pesqueiros das regiões tropicais e subtropicais (ALLEN, 1985; FREITAS et al., 2011b). No Brasil, muitas espécies são importantes para as pescarias demersais realizadas ao longo da costa, e a produção pesqueira analisada entre os anos de 1967-2000 indicou a diminuição desses peixes nos mercados locais da região Nordeste (REZENDE et al., 2003).

O mero (*E. itajara*) é uma espécie de grande porte e protegida por legislação federal desde 2002. É uma espécie estuarino-dependente que realiza eventos de agregações reprodutivas em áreas da plataforma continental rasa (até os 30m). É uma espécie muito vulnerável a pesca, em sua fase juvenil às pescarias estuarinas de linha e camboa e quando adultos, principalmente à pesca de arpão e espinhel. A espécie tem apresentado uma preferência de colonizar ambientes artificiais, como naufrágios e monobóias. Por ser considerada dócil e permitir aproximação, a instalação de estruturas artificiais são um ponto de atenção maior para esta espécie.

Dentre as espécies amostradas nos dados primários, bobó (*Sparisoma axillare*), budião batata (*Sparisoma frondosum*), budião palhaço (*Scarus zelindae*) e cação lixa (*Ginglymostoma cirratum*) estão categorizadas como vulnerável (VU) na lista vermelha brasileira (Figura 239). São espécies típicas recifais, sendo *S. zelindae* e *S. axillare* endêmicas do Brasil, sendo consideradas frequentes na maior parte de sua distribuição, que vai do Maranhão a Santa Catarina. Estas são espécies alvo de pescarias, principalmente de armadilhas (manzuás) e arpão. A captura da espécie em conjunto com outras espécies de budiões de grande porte (Scarinae) tem aumentado, ocasionando sua categorização de ameaça. Uma espécie registrada é categorizada como Em Perigo (EN), o budião azul (*Scarus trispinosus*) que também é uma espécie endêmica do Brasil e, assim como *S. axillare*, *Sp.*

*frondosum* e *Sc. Zelindae*, tem um plano de recuperação instituído em nível nacional que regulamenta suas pescarias.

**Figura 239.** Número de espécies por nível de categoria de avaliação de risco com base na lista vermelha nacional.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Entre os táxons registrados, 52 espécies, correspondendo a cerca de 44% das espécies registradas nas coletas de dados primários, são de interesse para a aquariofilia, tendo como base a Instrução Normativa nº 202, de 22 de outubro de 2008 IBAMA (BRASIL, 2008a). Dentre estas, diversas espécies são alvo deste setor em seu ciclo inicial de vida (juvenis), onde muitas espécies apresentam uma diferença de coloração em relação ao estágio adulto. Destaca-se aqui o anjo (*Holacanthus ciliaris*), maria nagô (*Pareques acuminatus*) e o paru (*Pomacanthus paru*), categorizados como Dados Insuficientes (DD), *Sp. amplum* como Quase Ameaçada e *Sc. zelindae*, *Sp. axillare* e *Sp. frondosum* como vulneráveis.

#### 2.9.3.2.4 *Espécies exóticas*

O aparecimento ou aumento de populações de espécies de peixes “exóticas” no ambiente pode causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e a disseminação de parasitas. Essa categoria de espécies poderá apresentar um aumento de suas populações devido à ausência de um mecanismo regulador, provocando, conseqüentemente, um deslocamento tendencioso no equilíbrio do ecossistema como um todo. A extinção das espécies ou a alteração da sua composição nos ecossistemas pode causar perdas irreversíveis aos recursos naturais. Os resultados da redução da biodiversidade são a redução dos recursos genéticos, a perda do potencial de fontes de alimentação e controle de doenças, e a redução da estabilidade dos ecossistemas.

Não foi registrada nenhuma espécie não nativa nos levantamentos primários e secundários. Porém, uma provável ocorrência do peixe leão, originário do indo-pacífico é sugerida para os próximos anos. A espécie já foi registrada no norte e nordeste do Brasil (LUIZ et al., 2021).

#### 2.9.4 *Conclusões*

A lista de espécies de peixes amostradas com base nos dados secundários indicou a ocorrência de aproximadamente 300 espécies para a região. Algumas dessas espécies tiveram revisões taxonômicas recentes, o que justifica a presença de diversos novos táxons presentes na lista de dados primários, que não tinha sido registrada anteriormente. Dentre estas estão diversas espécies do gênero *Stellifer*, *Menticirrhus* e *Orthorpristes*. Dentre as famílias registradas nos arrastos de fundo, as pescadas (Sciaenidae), xaréus, pamos e salteiras (Carangidae), manjubas (Engraulidae), linguados (Paralichthyidae) apresentam a maior riqueza. O conjunto de espécies registrado apresenta, como seria de se esperar em uma área com características semelhantes à zona costeira adjacente, uma predominância de peixes marinhos costeiros, coincidindo em parte com a ictiofauna de águas costeiras rasas (<10m). Essas semelhanças podem ocorrer devido a espécies que frequentam os

estuários como jovens para o seu desenvolvimento, que apresentam seu ciclo reprodutivo ou parte dele ligado às águas estuarinas e costeiras ou espécies estuarinas residentes.

Dentre as espécies amostradas nos dados primários e que constam na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção e Portaria IBAMA nº 445 de 2014, bobó (*Sparisoma axillare*), budião batata (*Sparisoma frondosum*), budião palhaço (*Scarus zelindae*) e cação lixa (*Ginglymostoma cirratum*) estão categorizadas como vulnerável (VU) e budião azul (*Scarus trispinosus*) como EN na lista vermelha brasileira, todas estas registradas em recifes costeiros próximos as Pitimbú. Isso reforça a necessidade de atenção e proteção destes habitats, que além de abrigarem espécies ameaçadas, são locais de alimentação, recrutamento e reprodução para diversas espécies de peixes recifais, registradas neste levantamento.

Ressalta-se que métodos de amostragens não letais (Bruv e Censo Visual) para peixes foram priorizados nesta avaliação, no entanto, estes apresentaram uma limitação de uso durante a estação chuvosa devido às condições adversas do mar, como grande ondulação e ventos, o que ocasionou baixa visibilidade da água, impossibilitando a realização de um maior número de mergulhos. Por outro lado, nas áreas mais distantes da costa (8 e 16km) métodos de amostragem não seletivos, como as redes de arrastos foram poucos eficientes, capturando uma baixa diversidade e abundância.

Durante as campanhas de campo, registrou-se uma baixa atividade de pesca direcionada aos peixes. Muitos pescadores relataram que a pesca em Pitimbu é direcionada e voltada para a Lagosta, tendo a pesca de mergulho com compressor nas marabaias como foco. Por outro lado, verificou-se uma alta incidência de pescaria de subsistência relacionadas aos arrastos de praia. Uma grande mobilização da comunidade é associada a esta atividade, que estava voltada para a captura de camarão branco. Porém, a captura incidental de peixes, principalmente juvenis de Sciaenidae, garante o segurança alimentar, onde toda a captura (mistura/me vale) foi doada e levada por diversas pessoas da comunidade, que ficam como satélites em torno das puxadas de rede.

### 2.9.5 Proposta de monitoramento

Como forma de acompanhar as variações nas abundâncias e diversidade dos grupos, sugere-se que sejam priorizadas as metodologias, periodicidades e infraestruturas mencionadas a seguir. As indicações tiveram como base Instrução Normativa 146, de 10 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007).

#### 2.9.5.1 Fase pré-obras

- **Monitoramento das assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros localizados na frente de Pitimbu.**
  - **Periodicidade:** uma campanha na primavera e verão, com duração de no mínimo um ano antes das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** dois pesquisadores mergulhadores com experiência comprovada de no mínimo 5 anos.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para mergulhos autônomos, com sistema de resgate (maca) e O<sub>2</sub> medicinal para dois mergulhadores a bordo.
  
- **Monitoramento das assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto.**
  - **Periodicidade:** uma campanha na primavera e verão, com duração de no mínimo um ano antes das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor com experiência comprovada de no mínimo 5 anos.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para navegação costeira.
  
- **Monitoramento das assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal.**

- **Periodicidade:** campanhas trimestrais, com duração de no mínimo um ano antes das obras.
- **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor e um pesquisador auxiliar.
- **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para arrastos de fundo com portas.
  
- **Monitoramento das assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.**
  - **Periodicidade:** campanhas trimestrais, com duração de no mínimo um ano antes das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor e um pesquisador auxiliar.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** rede de arrasto de praia, contratada e operacionalizada por pescadores locais.

#### 2.9.5.2 Fase de obras e pós-obras

- **Monitoramento das assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros localizados na frente de Pitimbu.**
  - **Periodicidade:** uma campanha na primavera e verão, executadas durante a realização das obras e após 3 anos da finalização das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** dois pesquisadores mergulhadores com experiência comprovada de no mínimo 5 anos.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para mergulhos, com autônomos, com sistema de resgate (maca) e O<sub>2</sub> medicinal para dois mergulhadores a bordo.
  
- **Monitoramento das assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto.**

- **Periodicidade:** campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras e após 3 anos da finalização das obras.
- **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor com experiência comprovada de no mínimo 5 anos.
- **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para navegação costeira
  
- ***Monitoramento das assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal.***
  - **Periodicidade:** campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras e após 3 anos da finalização das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor e um pesquisador auxiliar.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para arrastos de fundo com portas.
  
- ***Monitoramento das assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.***
  - **Periodicidade:** campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras e após 3 anos da finalização das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** um pesquisador doutor e um pesquisador auxiliar.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** rede de arrasto de praia, contratada e operacionalizada por pescadores locais.
  
- ***Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à Monoboía e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).***

- **Periodicidade:** campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras e após 5 anos da finalização das obras.
- **Número mínimo de profissionais:** dois pesquisadores mergulhadores com experiência comprovada de no mínimo 5 anos e com certificação de mergulho avançado.
- **Infraestrutura mínima necessária:** embarcação apropriada para mergulhos autônomos, com sistema de resgate (maca) e O<sub>2</sub> medicinal para dois mergulhadores a bordo.
- ***Programa de Educação e comunicação ambiental voltada às ações de pesca em torno da estrutura da Monoboia.***
  - **Periodicidade:** campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras e após 3 anos da finalização das obras.
  - **Número mínimo de profissionais:** dois pesquisadores com experiência comprovada em Educação Ambiental de no mínimo 3 anos.
  - **Infraestrutura mínima necessária:** carro e projetor de slides.



### 3. REFERÊNCIAS

ADAMS, S. M.; CRUMBY, W. D.; GREELEY JUNIOR, M. S.; SHUGART, L. R.; SAYLOR, C. F. Responses of fish populations and communities to pulp mill effluents: a holistic assessment. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 24, n. 3, p. 347-360, 1992.

ADAMS, S. M.; SHEPARD, K. L.; GREELEY, M. S.; JIMENEZ, B. D.; JR., RYON, M. G.; SHUGART, L. R.; MCCARRTHY, J. F. The use of bioindicators for assessing the effects of pollutant stress on fish. **Marine Environmental Research**, v. 28, p. 459-464, 1989.

ADEY, W. H. Coral reef ecosystems and human health: biodiversity counts! **Ecosystem health**, v. 6, p. 227-236, 2000.

AGUILAR, A.; BORRELL, A.; PASTOR, T. Biological factors affecting variability of persistent pollutant levels in cetaceans. **J. Cetacean Res. Manag.**, n. 1, p. 83-116, 1999.

ALBUQUERQUE, P. R. A. A diversidade filogenética e acústica de anuros com base em levantamento acústico de curta duração. B.S. Tese, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2016.

ALBUQUERQUE, P. R. A.; MORAIS, M. S. R.; MOURA, P. T. S.; SANTOS, W. N. S.; COSTA, R. M. T.; DELFIM, F. R.; PONTES, B. E. S. *Phyllopezus lutzae* (Loveridge, 1941) (Squamata, Phyllodactylidae): new records from the Brazilian state of Paraíba. **Check List**, v. 15, n. 1, p. 49-53, 2019.

ALFORD, R. A.; RICHARDS, S. J. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. **Annual review of Ecology and Systematics**, 30(1), 133-165. 1999.

ALLEN, G.R. Snappers of the world: An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species know to date. **FAO Fish. Synop.**, Rome. 1985.

ALVES, B. C. F. Influência Antrópica sobre a Riqueza e Abundância de Anfíbios Anuros em Alagados de um Remanescente de Mata Atlântica, Paraíba, Brasil. M.S. thesis, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

ALVES, R. R. N.; GONÇALVES, M. B. R.; VIEIRA, W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. **Tropical Conservation Science**, v. 5, n. 3, p. 394-416, 2012.

AMÂNCIO S, SOUZA VB, MELO C. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia**. 2008; v. 16, n. 1, p. 32-37.

AMARAL, A.C.Z. *et al* (org.). **Métodos de Estudo em Ecossistemas Costeiros: Biodiversidade e Funcionamento**. Campinas: Biblioteca UNICAMP, 2018. 324 p. ISBN (e-Book): 978-85-85783-81-5. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=80457&opt=1> Acesso em: 14 jul. 2021.

AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKI, S. Conservation of Marine and Coastal Biodiversity in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n.3, p. 625-631, 2005.

AMARAL, A.C.Z.; RIZZO, A.E.; ARRUDA, E.P. **Manual de identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil: Vol. 1**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 288 p.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Campinas: IE/UNICAMP, 155, 1-43. 2009.

APPLEBY, J. A.; SCARRATT, D. J. Physical effects of suspended solids on marine and estuarine fish and shellfish, with special reference to ocean dumping: a literature review. **Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences**, n. 1681, 1989.

AQUINO, E.P.; BORGES, G.C.P.; HONORATO-DA-SILVA, M.; PASSAVANTE, J.Z.O.; CUNHA, M.G.G.S. Phytoplankton in a tropical estuary, Northeast Brazil: composition and life forms. **Check List**, v. 11, n.3, p.1633, 2015.

ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M.; OLIVEIRA, A. M. E. Ictiofauna marinha do Estado do Ceará, Brasil: III. Actinopterygii de estuários. **Arq. Cienc. Mar.**, v. 33, p. 139-142, 2000.

ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M.; OLIVEIRA, A. M. E. **Peixes estuarinos marinhos do Nordeste Brasileiro**. Fortaleza: Edições UFC, 2004.

ARAÚJO, P.; FRANÇA, R. C.; NASCIMENTO, F. S.; LARANJEIRAS, D. O.; FRANÇA, F. G. R. New records and range expansion of *Chironius carinatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Colubridae) from the state of Paraíba, northeast Brazil. **Check List**, n. 15, v. 5, p. 927–932, 2019.

ARNOLD, J. M., S. A. OSWALD, I. C. T. NISBET, P. PYLE, AND M. A. PATTEN. Common Tern (*Sterna hirundo*), version 1.0. In: **Birds of the World (S. M. Billerman, Editor)**. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

ARZABE, C. Anfíbios Anuros em Fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil. Ph.D. dissertation, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

ASSOCIAÇÃO GUAJIRU. **Guajiru. Ciência, Educação e Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://associacaoguajiru.com.br/associacao-guajiru/>>. Acesso em 20 de agosto de 2021.

ATTADEMO, F. L. N., NASCIMENTO, J. L. X. D., SOUSA, G. P. D., BORGES, J. C. G., PARENTE, J. E. V., ALENCAR, A. E. B. D., LUNA, F. D. O. **Ocorrências de mamíferos aquáticos no estado de Pernambuco, Brasil**. 2020.

AVILA, T.R.; PEDROZO, C.S.; BERSANO, J.G. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 99, n. 1, p. 18-26, 2009.

AZPELIQUETA, M.; DELPIANI, M.; CIONE, A.; OLIVEIRA, C.; MARCENIUK, A.; DIAZ DE ASTARLOA, J. **Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803) (Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation**. PLOS ONE. 14. e0216280. 10.1371/journal.pone.0216280. 2019.

BAESSE, C. Q.; DE MAGALHÃES TOLENTINO, V. C.; DA SILVA, A. M.; DE ANDRADE SILVA, A.; FERREIRA, G. Â.; PANIAGO, L. P. M.; DE MELO, C. Micronucleus as biomarker of genotoxicity in birds from Brazilian Cerrado. **Ecotoxicology and environmental safety**, 115, 223-228. 2015.

BAHIA. Secretaria Estadual do Estado da Bahia. Portaria Nº 37. [Torna pública a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia.] **Diário Oficial do Estado da Bahia**, 15 de agosto de 2017. Disponível em: [http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-ceama/doc\\_view/3977-portaria-n-37-de-15-de-agosto-de-2017.html](http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-ceama/doc_view/3977-portaria-n-37-de-15-de-agosto-de-2017.html) Acesso em: 24 out. 2021.

BARBOSA, A. R.; ALVES, I. T. L. S. Diversidade e uso de hábitat da anurofauna em um fragmento de um brejo de altitude. **Gaia Scientia** 8: 215–225. 2014.

BARBOSA, A. R.; NISHIDA, A. K.; COSTA, E. S.; CAZÉ, A. L. R. Abordagem etnoherpetológica de São José da Mata – Paraíba – Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2, 2007.

BARLETTA, M.; AMARAL, C. S.; CORRÊA, M. F. M.; GUEBERT, F.; DANTAS, D. V.; LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**, v. **73**, p. 1314-1336, 2008.

BARLETTA, M.; CYSNEIROS, F. J. A.; LIMA, A. R. A. Effects of dredging operations on the demersal fish fauna of a South American tropical-subtropical transition estuary. **Journal of Fish Biology**, v. **89**, p. 890-920, 2016.

BARLETTA, M.; LIMA, A. R. A. Systematic Review of Fish Ecology and Anthropogenic Impacts in South American Estuaries: Setting Priorities for Ecosystem Conservation. **Frontiers in Marine Science**, n. **9**, 2019.

BARTELL, S. M. Biomarkers, bioindicators, and ecological risk assessment, a brief review and evaluation. **Environmental. Bioindicators.**, v. **1**, 39-52, 2006.

BASSOI, M., LOPES, L. C., SOUSA-LIMA, R. S. **Mamíferos aquáticos na região nordeste do Brasil**. In: Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil, 236-263. 2021

BAUER, B.; FIORONIL, P.; IDE, I.; LIEBE, S.; OEHLMANN, J.; STROBEN, E. & WATERMANN, B. TBT effects on the female genital system of *Littorina littorea*: a possible indicator of tributyltin pollution. **Hydrobiologia**, v. 309 n.1-3, p.15-27, 1995.

BELLWOOD, D. R.; HUGHES, T. P.; FOLKE, C.; NYSTROM, M. Confronting the coral reef crisis. **Nature**, v. 429, p. 827-833, 2004.

BEMVENUTI, C.E.; ROSA-FILHO, J.S.; ELLIOT, M. Changes in soft-bottom macrobenthic assemblages after a sulphury acid spill in the Rio Grande Harbor (RS, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p.183-194, 2003.

BENFIELD, S. L.; GUZMAN, H. M.; MAIR, J. M.; YOUNG, J. A. T. **Mapping the distribution of coral reefs and associated sublittoral habitats in Pacific Panama: a comparison of optical satellite sensors and classification methodologies**. International Journal of Remote Sensing, vol. 28, n. 22, p. 5047-5070. 2007

BERKMAN, H. E.; C. F. RABENI, C. Effect of siltation on stream fish communities. **Environmental Biology of Fishes**, v. **18**, p. 285-294, 1987.

BERTOLUCI, J. Annual patterns of breeding activity in atlantic rainforest anurans. *Journal of Herpetology*, v. 32, n. 4, p. 607-611, 1998.

BETANCUR-RODRIGUEZ, R.; WILEY, E.O.; ARRATIA, GLORIA; ACERO, A.; BAILLY, N.; MIYA, M.; LECOINTRE, G.; ORTÍ, G. Phylogenetic Classification of Bony Fishes. **BMC Evolutionary Biology**, v. 17, n. 162, 2017.

BIBBY, COLIN J., ET AL. **Bird census techniques**. Elsevier, 2000.

BIBBY, COLIN J., MARTIN JONES, AND STUART MARSDEN. **Bird surveys**. London: Expedition Advisory Centre, 1998.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Threatened birds of the world**. Lynx Edicions, Barcelona, e BirdLife International, Cambridge, Reino Unido. 2000.

BJÖRNBERG, T. S. K. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.) **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Mar del Plata, INIDEP. v.2. p.587-679, 1981.

BJÖRNBERG, T.K.S. **On the free living Copepods of Brazil**. Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 13, n.1, p. 1-142, 1963.

BLABER, S. J. M. Fish in hot water: the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. **Journal of Fish Biology**, v. 61, p. 1-20, 2002.

BODMER, Richard E. Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates Author (s): Richard E. Bodmer Published by: The Association for Tropical Biology and Conservation Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2388202>. **Strategies**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 255–261, 1991.

BODMER, Richard E. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. **Oecologia**, [s. l.], v. 81, n. 4, p. 547–550, 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00378967>

BOLTOVSKOY, D. (Ed). **South Atlantic Zooplankton**. Leiden: Backhuys Publishers, v.2. 1999. 1706 p.

BONECKER, A.C.; BONECKER, S.L.C.; BASSANI, C. Plâncton Marinho. In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. (Eds.) **Biologia Marinha**, Editora Interciência, p. 103-125, 2002.

BORGES, G. C. P. **Descritores da qualidade ambiental do sistema estuarino do Recife (PE): O papel do fitoplâncton**. 2016. 123 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17886/1/DESCRITORES%20DA%20QU>

ALIDADE%20AMBIENTAL%20DO%20SISTEMA%20ESTUARINO%20DO%20RECIFE%20%28  
PE%29%20O%20PAPEL%20DO%20FITOPL%20c3%82NCTON.pdf Acesso em: 15 out. 2021.

BORGES, G. C. P.; AQUINO, E.P.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SANTOS JUNIOR, A. C.; SANTIAGO, M. F.; FERREIRA, L. C.; NORIEGA, C.; ARAUJO, M.; GREGO, C. K. A.; SILVA-CUNHA, M. G. **G. Cell biovolume and carbon biomass of phytoplankton in degraded tropical estuaries in Northeastern Brazil.** *Regional Studies in Marine Science*, v. 40, p. 101522, 2020.

BRANCO, E.S. **Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil).** 2001. 127 f. Dissertação (Mestrado) em Oceanografia Biológica – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2001.

BRANCO, J. O., BARBIERI, E., FRACASSO, H. A. A. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. **Ornitologia e conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.** Rio de Janeiro: Editora Technical Books, p. 219-235. 2010.

BRANCO, J.O.; FRACASSO, H.A.A. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação de Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n.1, p.91-96, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** 2009a. Disponível em < [http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao\\_urbanismo\\_e\\_meio\\_ambiente/legislacao/leg\\_federal/leg\\_fed\\_resolucoes/leg\\_fed\\_res\\_conama/Resolucao-CONAMA-417-09-\(restinga\).PDF](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/Resolucao-CONAMA-417-09-(restinga).PDF)>. Acesso em 30 jun. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007. Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções Conama nº 001/86 e nº 237/97. **Diário oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n.8, p. 56, 10 jan. 2007.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa nº 202, de 22 de outubro de 2008.** 2008a. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e->

pesca/pesca/ornamentais/arquivos/instrucao\_normativa\_ibama\_202\_\_\_2008.pdf.  
Acesso em: 14 dez. 2021

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Consulta Licenciamentos**. 2021a. Disponível em: [https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta\\_empresendimentos.php](https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empresendimentos.php). Acesso em: 13 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Portaria nº 221 [Estabelece as regras de ordenamento, monitoramento e controle da pesca, do transporte, do processamento, do armazenamento e da comercialização da lagosta vermelha (*Panulirus argus*), lagosta verde (*Panulirus laevicauda*) e lagosta pintada (*Panulirus echinatus*).] **Diário Oficial da União**, 08 de junho de 2021. 2021b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sap/mapa-n-221-de-8-de-junho-de-2021-324768133> Acesso em 27 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Aquicultura e Pesca. Portaria nº 325 [Proíbe a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, a comercialização de qualquer indivíduo da espécie *Ucides cordatus*, conhecido popularmente como caranguejo-uçá, nos Estados do Amapá, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, durante o período de andada de 2021 a 2024.] **Diário Oficial da União**, 30 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sap/mapa-n-325-de-30-de-dezembro-de-2020-297207521> Acesso em 27 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2018a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monitoramento dos casos e óbitos de febre amarela no Brasil**. 2018b. Informe – No 43/2017. 1–7. Disponível em <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/maio/18/Informe-FA-26.pdf> .

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Departamento de Vigilância Epidemiológica. In: Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. 2003. Brasília/DF: Ministério da Saúde.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. 2009b. 162 pp. MS, Brasília.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 443 de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial da União**, nº 245, Seção 1, p. 110 – 121. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Programa REVIZEE: Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva**. Relatório Executivo, 2006a.

BRASIL. **Portaria interministerial nº 59-B, de 9 de novembro de 2018**. Define regras para o uso sustentável e recuperação dos estoques da espécie *Scarus trispinosus* (budião-azul). 2018c. Disponível em: [http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50539608/do1e-2018-11-16-portaria-interministerial-n-59-b-de-9-de-novembro-de-2018-50539540](http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50539608/do1e-2018-11-16-portaria-interministerial-n-59-b-de-9-de-novembro-de-2018-50539540) Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. **Portaria interministerial nº 59-C, de 9 de novembro de 2018**. Define regras para o uso sustentável e recuperação dos estoques das espécies *Mycteroperca interstitialis*, conhecido como Badejo-Amarelo; *Mycteroperca bonaci*, conhecido como Sirigado; *Epinephelus morio*, conhecido como Garoupa-de-São-Tomé e *Lutjanus cyanopterus*, conhecido como Caranha. 2018d. Disponível em: [http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50539596/do1e-2018-11-16-portaria-interministerial-n-59-c-de-9-de-novembro-de-2018-50539462](http://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/50539596/do1e-2018-11-16-portaria-interministerial-n-59-c-de-9-de-novembro-de-2018-50539462). Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6660, de 21 de novembro de 2008b. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**. 2008. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm)>. Acesso em: 30 jun.2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2006b. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2002006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2002006/Lei/L11428.htm)>. Acesso em: 30 jun. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 30 jun. 2021.

BROCK, V. E. **A preliminary report on a method of estimating reef fish populations**. Journal of Wildlife Management. 18, 297–308. 1954.



BROECK, H. V.; Wolf, H.; BACKEIJAU, T. & BLUST, R. Comparative assessment of reproductive impairment in the gastropod mollusk *Littorina littorea* along the Belgian North Sea coast. **Science of the Total Environment**, v. 407, p.3063–3069, 2009.

BUCKLAND, S. T.; ELSTON, D. A. Empirical models for the spatial distribution of wildlife. **Journal of applied Ecology**, 478-495. 1993.

BUCKLAND, S.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P.; LAAKE, J., BORCHERS, D., THOMAS, L. **Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations**. Oxford, UK: Oxford University Press. 448 p. 2001.

BUDEMEIER, R. W.; KLEYPAS, J. A.; ARONSON, R. B. **Coral reefs and global climate change: potential contributions of climate change to stresses on coral reef ecosystems**. Pew Center on Global Climate Change, Arlington, USA. 2004.

BURNHAM, K. P., ANDERSON, D. R., & LAAKE, J. L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife monographs**, (72), 3-202. 1980.

CAIRNS JR.; J.; McCORMICK, P.V.; NIEDERLEHNER, B.R. A proposal framework for developing indicators of ecosystem health. **Hydrobiology**, n. 263, p.1-44, 1993.

CAMPBELL, L. M. **12 contemporary culture, use, and conservation of sea turtles**. 2003.

CAMPELO, R.P.M. **Variabilidade Interanual (10 anos) da comunidade zooplanctônica na região costeira do Espírito Santo, em área sob influência de efluente industrial aquecido**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2010. Disponível em:  
[https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2861/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_VariabilidadeInteranualComunidade.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2861/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_VariabilidadeInteranualComunidade.pdf) Acesso em: 29 jul. 2021.

CAMPOS, C. C. **Comunidade de Copépodes (Copepoda: Crustacea) na plataforma continental do Nordeste do Brasil**. 2014. 46 f. Dissertação (Mestrado) em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, 2014. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14970/1/2014\\_dis\\_cccampos.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/14970/1/2014_dis_cccampos.pdf) Acesso em: 21 jul. 2021.

CAMPOS, Renata Calixto; HERNÁNDEZ, Malva Isabel Medina. The importance of maize management on dung beetle communities in atlantic forest fragments. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 10, n. 12, p. 5–13, 2015. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145000>

CAMPOS, Z. D. S. Size of caimans killed by humans at a hydroelectric dam in the Madeira River, Brazilian Amazon. In Embrapa Pantanal-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: **Working meeting of the crocodile specialist group of the species survival commission of the IUCN**, 24., 2016. Skukuza, South Africa. Proceedings... IUCN: Gland, Switzerland, 2016.

CAMPOS, Z.; MARIONI, B.; FARIAS, I.; VERDADE, L. M.; BASSETTI, L.; COUTINHO, M. E.; ... MAGNUSSON, W. E. **Avaliação do risco de extinção do jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier, 1807) no Brasil**. Embrapa Pantanal-Artigo em periódico indexado (ALICE). 2013.

CANALE, Gustavo R. *et al.* Pervasive defaunation of forest remnants in a tropical biodiversity hotspot. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 7, n. 8, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041671>

CARDOSO, J.C., DE PAULA, M. B. F., A., DOS SANTOS, E., DE ALMEIDA, M.A.B., DA FONSECA, D.F., SALLUM, M.A.M. **Ecological aspects of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in an Atlantic forest area on the north coast of Rio Grande do Sul State, Brazil**. 2011. 36, 175–186. J. Vector Ecol.

CARNEIRO, E., MIELKE, O., CASAGRANDE, M.M. **Butterfly inventories in Brazil: the state of the art and the priority-areas model for research aiming at conservation**. 2008. v. 6, p. 178–200. *Natureza & Conservação*.

CASTILHO, M.C.A.; WISNIEWSKI, M.J.S.; WISNIEWSKI, C.; SILVA, E.S. Quantifying zooplankton species: use of richness estimators. **Iheringia, Série Zoológica**, v. 106, e-ISSN 1678-4766, 2016.

CASTRO et al. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz Dengue virus detection by using reverse transcription-polymerase chain reaction in saliva and progeny of experimentally infected *Aedes albopictus***. 2004. 1982, 1–7. Brazil.

CATTERALL, Carla P. Fauna as passengers and drivers in vegetation restoration: A synthesis of processes and evidence. **Ecological Management and Restoration**, [s. l.], v. 19, n. 0, p. 54–62, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/emr.12306>

CAVALCANTI, E. A. H.; LARRAZÁBAL, M. E. L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (Segunda Expedição Oceanográfica - REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 467-475, 2004.

CEMAPPU. **Relatório de Impacto Ambiental: Implantação da Barragem Cupissura Caaporã -Paraíba**. Wenner Gláucio Amorim Pereira. Coordenador (Org.). João Pessoa:

Cemappu- Consultoria, Engenharia, Meio Ambiente, Projetos e Publicidades Ltda. 143 p. 2015. Disponível em: <<http://sine.pb.gov.br/sudema/consultas/downloads/arquivos-eia-rima/barragemcupissura/rima.pdf/view>>. Acesso em: 14 setembro 2021.

CERIELLO, H.; LOPES, C.S.S.; REIMER, J.D.; BAKKEN, T.; FUKUDA, M.V.; CUNHA, C.M.; STAMPAR, S.N. Knock, who's there?: marine invertebrates in tubes of *Ceriantharia* (Cnidaria: Anthozoa). **Biodiversity Data Journal**, v. 8, e47019. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e47019>, 2020.

CHAO, L.N.; PEREIRA, L.E.; VIEIRA, J.P.; BENVENUTI, M. & CUNHA, L. P. R. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul. *Atlântica*, v. 5, n. 1, p. 67-75, 1982.

CHAO, N.L.; CARVALHO-FILHO, A.; SANTOS, J.A. Five new species of Western Atlantic stardrums, *Stellifer* (Perciformes: Sciaenidae) with a key to Atlantic *Stellifer* species. *Zootaxa*. Vol. 4991 No. 3: 25. 2021. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4991.3.2>.

CHEREM, Jorge José. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. **Biotemas**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 169–202, 2005.

CHIARELLO, Adriano G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. **Conservation Biology**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 1649–1657, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99071.x>

CHRISTOPHERS, R.C. ***Aedes aegypti*. The Yellow Fever Mosquito: Its Life History, Bionomics, and Structure**. 1960. 739 pp. Cambridge Univ., Cambridge.

CHURCH, R. M. The effective use of secondary data. **Learning and motivation**, 33(1), 32-45. 2002.

CID, Bruno *et al.* Short-term success in the reintroduction of the red-humped agouti *Dasyprocta leporina*, an important seed disperser, in a Brazilian Atlantic Forest reserve. **Tropical Conservation Science**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 796–810, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/194008291400700415>

COLLINS, J.; SIMPSON, K. M. J.; BELL, G.; DURRHEIM, D. N.; HILL-CAWTHORNE, G. A.; HOPE, K.; ... & FLINT, J. A One Health investigation of *Salmonella enterica* serovar Wangata in north-eastern New South Wales, Australia, 2016–2017. **Epidemiology & Infection**, 147. 2019.

COLTON, Y.M., CHADEE, D.D, SEVERSON, D.W. **Natural skip oviposition of the mosquito *Aedes aegypti* idicated by codominant genetic markers.** 2003. 17: 195-204. *Med Vet Entomol.*

COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 9.1.0. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. 2019.

COLWELL, R. K. A.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, v.5, n.1, p.3-21, 2012.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of The Royal Society of Biological Sciences**, v. 345, n.1311, p.101-118, 1994.

COLWELL, R.K; MAO, C.X.; CHANG, J. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology**, v. 85, n.10, p. 2717–2727, 2004.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas.** 2. ed. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). L5.301. **Zooplâncton marinho – Métodos qualitativo e quantitativo – Método de ensaio.** São Paulo. 2000.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). L5.302. **Água do mar – determinação de fitoplâncton marinho – Métodos qualitativo e quantitativo – Método de ensaio.** São Paulo. 1992.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). **Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010.** Minas Gerais, 2010. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em: março de 2021.

CONSOLI, R.A.G.B. & LOURENÇO DE OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** 1994. 228 pp. Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

COSTA, A.T., DIAS, E.S., SOUZA, A.G.M., SILVA, F.O.L., MACHADO-COELHO, G.L.L. Ecology of phlebotomine sand flies in an area of leishmaniasis occurrence in the Xakriabá

Indigenous Reserve, Minas Gerais, Brazil. 2019. 52, e20180474. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0474-2018>

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**. v. 8, n. 1, p. 11-57, 2018

COUTINHO, M. E., MARIONI, B., FARIAS, I. P., VERDADE, L. M., BASSETTI, L., DE MENDONÇA, S. H., ... & CAMPOS, Z. **Avaliação do risco de extinção do jacaré-de-papo-amarelo Caiman latirostris (Daudin, 1802) no Brasil**. Embrapa Pantanal-Artigo em periódico indexado (ALICE). 2013

COUTINHO, R. Bentos de costões rochosos. In: PEREIRA R.C. & SOARES-GOMES A. (Eds.) **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. p. 147–157.

COYER, J.; STELLER, D.; WITMAN, J. **The Underwater Catalog: A Guide to Methods in Underwater Research**. 2 Edition. Shoal's Marine Laboratory, Cornell University, Ithaca, New York. 2005.

CRUMP, M. L.; SCOTT, N.J., JR. Visual encounter survey. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, MA; MCDIARMID, R. W., DONNELLY, HEYEK, L. C., FOSTER, M. S. (Eds) **Measuring and monitoring Biological diversity, Standard Methods for Amphibians Smithsonian Institution Press**, Washington D.C: pp 84-91, 1994.

CULLEN JR., L., BODMER, E.R., VALLADARES-PADUA, C. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. **Oryx** 35 (2):137-144. 2001.

CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2.ed. Curitiba: FBPN/IPÊ/UFPR, 652 p. 2012.

DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, W. E.; CAMPOS, Z. Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of Caiman crocodilus and Melanosuchus niger in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, **Brazil. J. Herpetol**, n. 31, p. 514–520. 1997.

DE ANDRADE, F. S.; HAGA, I. A.; FERREIRA, J. S.; RECCO-PIMENTEL, S. M.; TOLEDO, L. F.; BRUSCHI, D. P. A new cryptic species of Pithecopus (Anura, Phyllomedusidae) in north-eastern Brazil. **European Journal of Taxonomy**, 723, 108-134. 2020

DE GRAVE, S.; FRANSEN, C. H. J. M. Carideorum Catalogus: The recent species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, v. 85, p. 195-588, 2011.

DE GRAVE, S.; PENTCHEFF, N. D.; AHYONG, S. T.; CHAN, T-Y; CRANDALL, K. A.; DWORSCHAK, P. C.; FELDER, D. L.; FELDMANN, R. M.; FRANSEN, C. H. J. M.; GOULDING, L. Y. D.; LEMAITRE, R.; LOW, M. E. Y.; MARTIN, J. W.; NG, P. K.L.; SCHWEITZER, C. E.; TAN, S.H.; TSHUDY, D.; WETZER, R. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 21, Suplemento, p. 1-109, 2009.

DEL HOYO, J., C. CARBONERAS, F. JUTGLAR, N. COLLAR, AND G. M. KIRWAN. Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea*), version 1.0. In **Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors)**. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

DELICIELLOS, Ana C. *et al.* Habitat quality versus spatial variables as determinants of small mammal assemblages in Atlantic Forest fragments. **Journal of Mammalogy**, [s. l.], v. 97, n. 1, p. 253–265, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv175>

DEVELEY, P. **Conservação de aves no Brasil: considerações para a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal**. p. 1-10. In: De Luca, A.; P. F. Develey; G. A. Bencke & J. M. Goerck. (Orgs.). Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal. São Paulo: SAVE Brasil. 361p. 2009.

DEVRIES, P.J., WALLA, T.R. **A diversidade de espécies e estrutura da comunidade de borboletas frugívoras neotropicais**. 2001. 74: 1–15. *Biological Journal of The Linnean Society*.

DIAS, C. O. Morphological abnormalities of *Acartia lilljeborgi* (Copepoda, Crustacea) in the Espírito Santo Bay (E.S. Brazil). **Hydrobiologia**, v. 394, n. 0, p. 249-251, 1999.

DICKMAN, C. R. Indirect interactions and conservation in human-modified environments. **Animal Conservation**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 11–12, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00159.x>

DOMINGOS I.; GAMEIRO C.; FERREIRA A.; ADÃO H.; AMORIM A.; BROTAS V.; CABRAL H.; CHAINHO P.; COSTA J.L.; GORDO L.S.; NEWTON A.; SOUSA F.; TEIXEIRA H.; VIEIRA A.R.; ZILHÃO R.; BRITO A.C. **Ecosistemas da Plataforma Continental**. Portugal. 2017. E-book disponível em: [www.sophia-mar.pt](http://www.sophia-mar.pt). Acesso em: 10 jul. 2021.

DOS SANTOS, R. L.; DE SOUSA CORREIA, J. M; DOS SANTOS, E. M. Freshwater aquatic reptiles (Testudines and Crocodylia) as biomonitor models in assessing environmental contamination by inorganic elements and the main analytical techniques used: a review. **Environmental Monitoring and Assessment**, 193(8), 1-23. 2021

DOTTA, Graziela; VERDADE, Luciano. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. **Biota Neotropica**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 287–292, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1676-06032007000200031>

DUARTE, L. F. L. **A seleção de presas e a distribuição do gastrópodo carnívoro *Thais haemastoma* (L.) no costão da Praia do Rio Verde, Estação Ecológica de Juréia-Itatins.** 1990. 102 f. Tese de (Doutorado) em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo. 1990. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/316205/1/Duarte\\_LuizFranciscoLembo\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/316205/1/Duarte_LuizFranciscoLembo_D.pdf) Acesso em: 21 out. 2021.

DUCKLOW, H.W. & STEINBERG, D.K. Upper Ocean carbon export and the biological pump. **Oceanography**, v. 14, n. 4, p. 50-58, 2001.

DUELLMAN, W. E. **The ecology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador.** University of Kansas Museum of Natural History, 65: 352. 1978.

ESKINAZI, A. M. Lista preliminar dos peixes estuarinos e de Pernambuco e Estados vizinhos (Brasil). **Trab. Oceanogr.**, v. 9, p. 265-274, 1970.

ESKINAZI-LEÇA, E.; BARROS-FRANÇA, L.M. MACEDO, S.J. Estudo ecológico da área de Itamaracá (Pernambuco - Brasil). XXIV. Standing-stock do fitoplâncton do estuário do rio Botafogo durante janeiro/dezembro/75. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife, v. 18, p. 153-192, 1984.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M. & BJÖRNBERG, T.K.S. Seasonal dynamics of mesozooplankton in brazilian coastal waters. **Hydrobiologia**, v. 563, p. 253-268, 2006.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M. & TUNDISI, J.G. Zooplâncton do estuário do Pina (Recife - Pernambuco - Brasil) composição e distribuição temporal. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v.44, n. 1, p.23-33, 1996.

ESPINAL, M. **Chikungunya: first emergent arbovirosis in the XXI century in the Americas.** 2017. v. 41, n. e108, p. 1–3. Pan American Journal of Public Health.

EVANS, P. G. H.; HAMMOND, P. S. Monitoring cetaceans in European waters. **Mammal review**, v. 34, n. 1-2, p. 131-156, 2004.

FARIA, D.; BARRADAS PACIENCIA, M.L.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two

contrasting landscapes in the Atlantic Forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, vol. 16, p. 2335-2357, 2007.

FEIJÓ, Anderson; LANGGUTH, Alfredo. MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO NORDESTE DO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO E TAXONOMIA, COM DESCRIÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES. **Revista Nordestina de Biologia**, [s. l.], v. 22, p. 3–225, 2013.

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 2003.

FÉLIX, F.; VAN WAEREBEEK, K. Whale mortality from ship strikes in Ecuador and West Africa. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 4, n. 1, p. 55-60, 2005.

FELIX, F.C.; SPACH, H.L.; MORO, P.S.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C.W.; HOSTIM, M. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 2, p. 27-39, 2007.

FERREGUETTI, Átilla C.; TOMÁS, Walfrido M.; BERGALLO, Helena G. Density, occupancy, and activity pattern of two sympatric deer (*Mazama*) in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Mammalogy**, [s. l.], v. 96, n. 6, p. 1245–1254, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv132>.

FERREIRA, B. P.; GASPAR, A. L. B.; COXEY, M. S.; MONTEIRO, A. C. G. **Manual de Monitoramento Reef Check Brasil 2018**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/53-biodiversidade-aquatica.html>. Acesso em: 01 ago. 2021.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil: situação atual e perspectivas**. Brasília: MMA, Série Biodiversidade 18, 120 p. 2006.

FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104p. 1977.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: II**. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90 p. 1978.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: III**. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90 p. 1980.



FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 116p. 2000.

FILGUEIRAS et al. **Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos**. Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, 12:39-43. 1994.

FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (fishing area 31). Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1978.

FLOETER, S.R., KROHLING, W., GASPARINI, J.L., FERREIRA, C.E.L. & ZALMON, I. **Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover**. *Environmental Biology of Fishes*. 78, 147–160. 2007.

FLORA DO BRASIL 2020. **Site Projeto Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: junho de 2021

FLOREST CONSULTORIA E ENGENHARIA. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: Tomo III - meio físico. João Pessoa, PB, 2019. 146 p. Disponível em: <http://sudema.pb.gov.br/eia-rima>. Acesso em: 21 jun. 2021.

FONTANETO, D., SMET, W.H.; RICCI, C. Rotifers in saltwater environments, re-evaluation of an inconspicuous taxon. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 86, n. 4, p. 623-656, 2006.

FORATTINI, O.P. **Culicidologia médica**. 2002. EDUSP, São Paulo.

FORATTINI, O.P. **Identification of Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse) in Brazil**. 1986. 20, 244–245. *Rev. Saúde Pública*. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101986000300009>

FORATTINI, O.P. **Psychodidae, Phlebotominae, Leishmanioses, Bartonelose**. 1973. In: Blucher, E. *Entomologia Médica*. Universidade de São Paulo, São Paulo.

FORATTINI, O.P., GOMES, A.C., GALATI, E.A.B., IVERSON, L.B. **Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistema da Serra do Mar, Brasil**. 1978. *Rev. Saúde Pública*. 12,476496.

FORMAN, R.T.T.; GALLI, A.E.; LECK, C.F. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. **Oecologia** 26, 1±8. 1976.

FORNEY, K. A., SOUTHALL, B. L., SLOOTEN, E., DAWSON, S., READ, A. J., BAIRD, R. W., BROWNELL JR, R. L. Nowhere to go: noise impact assessments for marine mammal populations with high site fidelity. **Endangered species research**, v. 32, p. 391-413. 2017.

FRANÇA, F. G. R.; FRANÇA, R. C.; GERMANO, C. E. S.; OLIVEIRA FILHO, J. M. *Bothropoides neuwiedi* (Wagler, 1824) (Squamata: Serpentes: Viperidae): Distribution extension for the Atlantic Forest, first vouchered record for Paraíba, and geographic distribution map. **Check List**, n. 8, v. 1, p. 170-171, 2012b.

FRANÇA, R. C.; GERMANO, C. E. S.; FRANÇA, F. G. R. Composition of a snake assemblage inhabiting an urbanized area in the Atlantic Forest of Paraíba State, Northeast Brazil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 3, 2012a.

FRANCINI-FILHO, R.B.; MOURA, R. L.; FERREIRA, C.M.; CONI, E.O.C. Live coral predation by parrotfishes (Perciformes: Scaridae) in the Abrolhos Bank, eastern Brazil, with comments on the classification of species into functional groups. **Neotropical Ichthyology** 6:191-200. 2008.

FRANKLIN, W.J. **Anelídeos poliquetas da plataforma continental da costa nordeste semiárida: estados do Ceará, Piauí e maranhão, na região entre o rio Coreau e o delta do Parnaíba**. 2014. 142 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17673/1/2014\\_tese\\_wfranklinjunior.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17673/1/2014_tese_wfranklinjunior.pdf)  
Acesso em: 25 out. 2021.

FRANZINI, L. D.; SILVA, I. R. S.; SANTANA, D. O.; DELFIM, F. R.; VIEIRA, G. H. C.; MESQUITA, D. O. Lizard fauna from the state of Paraíba, northeastern Brazil: current knowledge and sampling discontinuities. **Herpetology Notes**, v. 12, p. 749-763, 2019.

FRAZIER, J. G. Community based conservation. In: ECKERT, K.L., BJORNDAL, K.A., ABREU-GROBOIS, F. A., AND DONNELLY, M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. **IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication**, n. 4, pp. 15–18, 1999.

FREIRE, E.; MESQUITA, D.; C. M. C. A., LISBOA; SALES, R.; TORQUATO, S.; SANTANA, D. **Plano Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina**, Série Espécies Ameaçadas nº 41, 2018.

FREITAS, A.V.L. & ALMEIDA, A.C. **Lepidoptera: borboletas e mariposas do Brasil**. 207 p. Exclusiva Publicações. São Paulo. 2012.

FREITAS, A.V.L. & MARINI-FILHO, O.J. **Plano de ação nacional para conservação dos lepidópteros ameaçados de extinção**. 2011a. 124p. ICMBio, Brasília.

FREITAS, A.V.L., FRANCINI, R.B. & BROWN J.K.S. **Insetos como indicadores ambientais. In Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre**. 2003. p.125-151. Editora da UFPR, Curitiba.

FREITAS, M. O.; PREVIERO, M.; LEITE, J. R.; FRANCINI-FILHO, R. B.; MINTE-VERA, C. V.; MOURA, R. L. Age, growth, reproduction and management of Southwestern Atlantic's largest and endangered herbivorous reef fish, *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840. **PeerJ** 7: e7459. 2019.

FREITAS, M.O.; MOURA, R.L.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V. Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. **Scientia Marina**, v. 75, p. 135-146, 2011b.

FREITAS, M.O.; SPACH, H.L.; HOSTIM-SILVA, M. Variação espaço-temporal da assembleia de peixes demersais em uma área de pesca do camarão sete-barbas no sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 6, p. 44-54, 2011c.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; VAN der LAAN, R. **Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references**. 2021. Disponível em:  
<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>  
Acesso em: 17 ago. 2021.

FROST, D. R. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.1 (Date of access). Electronic Database accessible at  
<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001, 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019, relatório técnico**. 2019.

G1. **Litoral da Paraíba tem aviso de mar grosso, vento forte e ressaca, diz Marinha**. João Pessoa, 27 de set. de 2021. Disponível em:  
<<https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2021/09/27/litoral-da-paraiba-tem-aviso-de-mar-grosso-vento-forte-e-ressaca-diz-marinha.ghtml>>. Acesso em: 25 de out. 2021.

GAFFIGAN, T.V., WILKERSON, R.C.; PECOR, J.E.; STOFFER, J.A., ANDERSON, T. **Systematic Catalog of Culicidae**. 2015. The Walter Reed Biosystematics Unit. (Acessado em 30 de março de 2020). Disponível em: <http://www.mosquitocatalog.org/default.aspx?pgID=2>.

GALÁN-PUCHADES, M. T. Dracunculiasis: water-borne anthroponosis vs. food-borne zoonosis. **Journal of helminthology**, 94. 2020.

GÁMEZ, V., S.; SARABIA, D. O.; SALAZAR, C. P.; HERNÁNDEZ, A. G. & LEZAMA, J. R. Identification of parasites and epibionts in the Olive Redley Turtle (*Lepidochelys olivacea*) that arrived to the beaches of Michoacán and Oaxaca, Mexico. **Veterinária México**, v. 37, n. 4, p. 431-440, 2006.

GARCIA, K.S.; ACACIO, L.E.M.; ALVES, O.F.; OLIVEIRA, O.M.C.; MADDOCK, J.E.L.; SILVA, M.B.F. Análise da Macrofauna bentônica da Região Nordeste da Baía de Todos os Santos, Bahia. **Cadernos de Geociências**, v. 11, n. 1-2, 2014.

GARRISON, T. **Fundamentos de Oceanografia**. Cengage Learning. 2010. 426p.

GASPAR, A. L. B. **Idade, crescimento e padrões de recrutamento do Bobó, *Sparisoma axillare*, na APA Costa dos Corais**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 2006, 76 p.

GAYOT, Marc *et al.* Comparative diet of the two forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 31–43, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0266467404006157>

GILMOUR, J.P.; SMITH, L.D.; HEYWARD, A.J.; BAIRD, A.H.; PRATCHETT, M.S. Recovery of an isolated coral reef system following severe disturbance. **Science**, v. 340, p.69-71, 2013.

GIMENES, M. R.; DOS ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum*. **Biological Sciences**, 25(2), 391-402. 2003.

GOMES, M. G. T.; SANTOS, M. R. D. & HENRY, M. Tartarugas marinhas de ocorrências no Brasil: hábitos e aspectos da biologia da reprodução. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 30, n. 1-2, p. 19-27, 2006.

GONZALEZ, R. C.; ABEGG, A. D.; DE MELLO MENDES, D. M.; DA SILVA, M. B.; MACHADO-FILHO, P. R.; MARIO-DA-ROSA, C.; ...; OLIVEIRA10, J. C. Lista dos Nomes Populares dos Répteis no Brasil—Primeira Versão. **Herpetologia Brasileira**, 9(2), 121-214. 2020.

GOOGLE - **GOOGLE EARTH PRO**. Disponível em: <<http://www.googleearth.com/>>.

GOTELLI, Nicholas; COLWELL, Robert. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, [S.L.], v. 4, p. 379-391, 20 dez. 2001.

GOULD, E. *et al.* **Emerging arboviruses: Why today?** *One Health*. 2017. v. 4, n. June, p. 1-13.

GRAIPEL, Mauricio *et al.* Mamíferos da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, Emygio Leite de Araujo; CONTE, Carlos Eduardo (org.). **REVISÕES EM ZOOLOGIA. Mata Atlântica**. 1. eded. [S. l.: s. n.], 2017. p. 490.

GREEN, R. H. **Sampling design and statistical methods for environmental biologists**. New York: Wiley, Chichester, UK; 1979. 272 p.

GRINATH, Joshua B. *et al.* Environmental gradients determine the potential for ecosystem engineering effects. **Oikos**, [s. l.], v. 128, n. 7, p. 994-1004, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/oik.05768>

GUALBERTO, L. P. S.; ROBRINI, M. Faciologia da cobertura sedimentar superficial da plataforma continental do Maranhão. **Estudos Geológicos**, v. 15, p. 234-243, 2005.

GUEDES, M.L.P. **Culicidae (Diptera) no Brasil: relações entre diversidade, distribuição e enfermidades**. 2012. 16(2): 283-296. Oecologia Australis.

GUIRY, M.D.; GUIRY, G.M. **AlgaeBase**. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2021. Disponível em: <https://www.algaebase.org/> Acesso em: 29 jul. 2021.

HADDAD, C. F. B. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 2, p. 287-295, 2008.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia**. 2. ed. São Paulo: Anolis Books, 2013.

HADDAD, C. F.; PRADO, C. P. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, 55(3), 207-217. 2005.

HAIMOVICI, M.; KLIPPEL, S. **Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil**. In: Workshop para avaliação e ações

prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil. Relatório técnico (CR-ROM): Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília. 2002.

HALFORD, A.R.; THOMPSON, A.A. **Visual Census Surveys of Reef Fish**. Long-term Monitoring of the Great Barrier Reef Standard Operational Procedure. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 1994.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, 2001. 9 p. Disponível em: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm) Acesso em: 12 jul. 2021.

HARBACH, R.E. Mosquito Taxonomic Inventory. 2017. Disponível em: <  
<http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>.

HATJE, V.; BARROS, FRANCISCO, C. R.; FIGUEIREDO, D. G.; SANTOS, V. L. C. S. Trace metal contamination and benthic assemblages in Subaé estuarine system, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 52, p. 969-977, 2006.

HEDLEY, J.D.; HARBORNE, A.R.; MUMBY, P.J. **Technical note: Simple and robust removal of sun glint for mapping shallow-water benthos**. International Journal of Remote Sensing, 26(10), 2107-2112. 2005.

HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **The Auk**, 119(3), 749-769. 2002.

HETZEL, B. & LODI, L. **Baleias, Botos e Golfinhos - Guia de Identificação para o Brasil**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1993.

HICKMAN, C. P. **Princípios integrados de zoologia**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013, 954 p.

HILL, J.; WILKINSON, C. **Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs**. Australian Institute of Marine Science, 2004, 117 pp.

HODGSON, G. A Global Assessment of Human Effects on Coral Reefs. **Marine Pollution Bulletin**, 38 (5): 345-355, 1999.

HOEGH-GULDBERG, O. Coral bleaching, Climate Change and the future of the world's Coral Reefs. **Marine and Freshwater Research**, 50: 839-866, 1999.

HOEKSEMA, B. W.; CAIRNS, S. 2021. **World List of Scleractinia**. Disponível em: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=287914> Acesso em 27 out. 2021.

HONÓRIO, P.P.F.; RAMOS, R.T.C. Fishes of Sapatas reef, northeastern Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**. 19(2): 25-34. 2010.

HORNER, R. A. **A Taxonomic Guide to Some Common Marine Phytoplankton**. Biopress Ltd: Bristol, 2002. 195 p.

HORTON, T. *et al.* (Org.). **World Register of Marine Species**. VLZI, doi:10.14284/170. 2021. Disponível em: <https://www.marinespecies.org> Acesso em: 29 jul. 2021.

HUGHES, T. P.; BAIRD, A. H.; BELLWOOD, D. R.; CARD, M.; CONNOLLY, S. R.; FOLKE, C.; GROSBURG, R.; HOEGH-GULDBERG, O.; JACKSON, J. B. C.; KLEYPAS, J.; LOUGH, J. M.; MARSHALL, P.; NYSTRO, M.; PALUMBI, S. R.; PANDOLFI, J. M.; ROSEN, B.; ROUGHGARDEN, J. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. **Science**, 301: 929-933, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006**. 2012b. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro. Disponível em: [http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/estudos\\_ambientais/biomas/mapas/lei11428\\_mata\\_atlantica.pdf](http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/mapas/lei11428_mata_atlantica.pdf). Acesso em: 10 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2012a. Série manual técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro.

INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Relatório do cruzeiro de avaliação de efeitos da pluma de sedimentos oriunda da foz do Rio Doce sobre a biota marinha, a partir do Norte do Espírito Santo ao Sul da Bahia**. 2016. 16p. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/Documentos/ICMBio\\_Relatorio\\_do\\_cruzeiro\\_de\\_levantamento\\_impactos\\_lama\\_biodiversidade\\_marinha\\_ES\\_BA\\_final\\_17fev2016.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/Documentos/ICMBio_Relatorio_do_cruzeiro_de_levantamento_impactos_lama_biodiversidade_marinha_ES_BA_final_17fev2016.pdf) Acesso em: 22 jul. 2021.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio. 4162 p. 2018.

INSTITUTO DA ÁGUA I.P (INAG). **Manual para a avaliação da qualidade biológica da água em lagos e albufeiras segundo a directiva quadro da água**: Protocolo de amostragem e análise para o Fitoplâncton. 2009. 42 p.

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IOUSP). **Salinidade nos Oceanos**. Disponível em: <http://www.mares.io.usp.br/iof201/c3.html> Acesso em: 26 jul. 2021.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021.1. Acesso em: 15 ago. 2021.

JARAMILLO-LEGORRETA, A., ROJAS-BRACHO, L., Brownell, R. L., Read, A. J., Reeves, R. R., Ralls, K., Taylor, B. L. Saving the vaquita: immediate action, not more data. **Conservation Biology**, v. 21, n. 6, p. 1653-1655, 2007.

JENKINS, D.W. **Neotropical Nymphalidae. I. Revision of Hamadryas. Bulletin of the Allyn Museum**. 1983. 81, 1–146.

JONES, R.S.; THOMPSON, M. J. **Comparison of Florida reef fish assemblages using a rapid visual technique**. Bulletin of Marine Science v. 28, p.159-172. 1978.

KASCHNER, K.; QUICK, N. J.; JEWELL, R.; WILLIAMS, R.; HARRIS, C. M. Global coverage of cetacean line-transect surveys: status quo, data gaps and future challenges. **PloS one**, v. 7, n. 9, p. e44075, 2012.

KEIPER, R. **Behavioral adaptations of cryptic moths. IV. Preliminary studies of species resembling dead leaves**. 1969. 23, 205-210. Journal of Lepidopterists Society.

KJELLAND, M. E.; WOODLEY, C. M.; SWANNACK, T. M.; SMITH, D. L. A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, v. 35, p. 334-350, 2015.

KNOWLTON, N. Coral reef biodiversity: habitat size matters. **Science**, 292:1493-1495, 2001.

KOCH, V. & WOLFF, M. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, v.228, p.119 -130, 2002.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. New York: Harper-Collins Publ. 370p. 1989.



LABARTHE, N., SERRÃO, M.L., MELO, Y.F., DE OLIVEIRA, S.J., LOURENÇO-OLIVEIRA, R. **Potential Vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, Oceanic Region of Niterói Municipality, State of Rio de Janeiro, Brazil.** 1998. 93, 425–432. Mem. Inst. Oswaldo Cruz.

LAINSON, R and RANGEL, E. **Lutzomyia longipalpis and the ecoepidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil – A Review.** Mem Inst Oswaldo Cruz. 2005. 100: 811-827.

LAIST, D.W.; KNOWLTON, A.R.; MEAD, J., G.; COLLET, A.S.; PODESTA, M. Collisions between ships and whales. **Marine Mammal Science**, 17(1): 35-75. 2001.

LAVRADO, H. P. Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica. *In*: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. (org.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, Série Livros n. 18, 2006. p. 19-64.

LAVRADO, H. P. **Seleção de presas pelo gastrópodo *Thais haemastoma* (L.) na região de Arraial do Cabo, RJ.** 104 f. 1992 Dissertação (Mestrado) em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 1992. Disponível em:[http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/316075/1/Lavrado\\_HelenaP\\_asserri\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/316075/1/Lavrado_HelenaP_asserri_M.pdf) Acesso em: 22 out. 2021.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; FERREIRA, B. P.; NEVES, E. G.; SOVIERZOSKI, H.H.; OLIVEIRA, M. D. M.; MAIDA, M.; CORREIA, M. D.; JOHNSON, R. Brazilian coral reefs in a period of global change: A synthesis. **Brazilian Journal of Oceanography**, 64:97-116; 2016.

LEE, D. S., J. C. HANEY, C. CARBONERAS, F. JUTGLAR, AND G. M. KIRWAN. Manx Shearwater (*Puffinus puffinus*), version 1.0. In **Birds of the World (S. M. Billerman, Editor)**. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. 2020.

LEES, A. C., OLMOS, F., CAMPOS, A. Here be gadflies: pelagic birding off north-east Brazil. **Neotropical Birding**, v. 17, p. 11-18, 2015.

LEITE, D. S. L.; VASCONCELOS, E. R. T. P. P.; RIUL, P.; FREITAS, N. D. A. F.; MIRANDA, G. E. C. Evaluation of the conservation status and monitoring proposal for the coastal reefs of Paraíba, Brazil: Bioindication as an environmental management tool. **Ocean and Coastal Management** 194, 105208. 2020.

LEITE-FILHO, E.; F. A. OLIVEIRA; F. J. ELOI; C. N. LIBERAL; A. O. LOPES; DANIEL O. Evolutionary and Ecological Factors Influencing an Anuran Community Structure in an Atlantic Rainforest Urban Fragment. **Copeia** 105: 64–74. 2017.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG O. B. F.; EL-DEIR, A. C. A. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Workshop para avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil**. Technical Report. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002 (Cd-ROM).

LEVIN, L. A. Effects of enrichment on reproduction in the opportunistic polychaete *Streblospio benedicti* (Webster): a mesocosm study. **Biological Bulletin**, v. 171, n.1, p. 143-160, 1986.

LEVIN, L. A.; MENDOZA, G. F.; GONZALEZ, J. P.; THURBER, A. R.; CORDES, E. E. Diversity of bathyal macrofauna on the northeastern Pacific margin: the influence of methane seeps and oxygen minimum zones. **Marine Ecology**, v. 31, n. 1, p. 94-110, 2010.

LEVINTON J.S. **Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology**. Oxford University Press: Oxford, 2013. 576 p.

LEWINSOHN, T.M., FREITAS, A.V.I., PRADO, P.I. **Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil**. 2005. 1(1): 62-69. Megadiversidade.

LIMA S.F.B.; CHRISTOFFERSEN M.L.; VILLACAMPA Y. Record of *Basilissopsis* for the bathyal region of the South Atlantic (Brazil) based on the description of a new species and the designation of a lectotype for *B. rhyssa* (Vetigastropoda, Trochidae). **Spixiana**, v. 37, p.27-34. 2014.

LIMA, S.F.B.; LIMA, B.V.; ABREU, E.C.; OLIVEIRA, G.S.P.; LUCENA, R.A.; MENDONÇA, L.M.C.; PRATA, J.; SOUZA, J.W.S. First inventory of benthic mollusks associated with the reef ecosystems of Morro de São Paulo on Tinharé Island in northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n.4, e20190745, 2019.

LIMAVERDE, A. M., WAGENER, A. L. R., FERNANDEZ, M. A., SCOFIELD A. L., COUTINHO, R. 2007. *Stramonita haemastoma* as a bioindicator for organotin contamination in coastal environments. **Marine Environmental Research**, v.64, p. 384-398, 2007.

LLOYD, H.B.; ROSS, G.A. Long-term trends in cetacean incidents in New South Wales, Australia. **Australian Zoologist**. 2015.

LONGO, P.A.S.; FERNANDES, M.C.; LEITE, F.P.P.; PASSOS, F.D. Gastropoda (Mollusca) associated to Sargassum sp. beds in São Sebastião Channel -São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, n. 4, e20140115, 2014.

LOPES, R. M. Marine zooplankton studies in Brazil: a brief evaluation and perspectives. **Anais da Academia Brasileira de Ciências [online]**, v. 79, n. 3, p. 369-379, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0001-37652007000300002> Acesso em: 23 jul. 2021.

LOPES, R. M.; BRANDINI, F. P.; GAETA, S. A. Distribution patterns of epipelagic copepods of Rio de Janeiro (SE Brazil) in Summer 1991/1992 and winter 1992. **Hydrobiologia**, v. 411, p. 161-174, 1999.

LOPES, R. M.; DO VALE, R.; BRANDINI, F.P. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 46, n. 2, p. 195-211, 1998.

LOPES, R.M. Bioinvasões aquáticas por organismos zooplanctônicos: uma breve revisão. *In*: SILVA, J.S.V. & SOUZA, R.C.C.L (Org). **Água de lastro e Bioinvasão**. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p. 113-131 2004.

LÓPEZ-LÓPEZ, E.; SEDEÑO-DÍAZ, J. E. Biological indicators of water quality: The role of fish and macroinvertebrates as indicators of water quality. *In*: ARMON, R. H.; HÄNNINEN, O. (Eds.). **Environmental indicators**. Dordrecht: Springer, 2015. p. 643-661.

LORENZI, H. & SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras (3a. edição)**. 2001. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, SP, 1104 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil (2ª. edição)**. 1998. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, São Paulo, vol. 2, 368 p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 1990. Plantarum. Piracicaba, São Paulo.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C. & FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, SP, 432 p.

LUAN, B.T; DEBENAY, J.P. Foraminifera, environmental bioindicators in the highly impacted environments of the Mekong Delta. **Hydrobiologia**, v.548, p. 75-81, 2005.

LUCENA, L.A.F.; KANAGAWA, A.I.; MARTINS, G.J.M; TARGINO, C.H.; MIRANDA, G.E, C.; HORTA, P.A. Levantamento da Flora do Infralitoral do Município de Pitimbu, Litoral Sul do Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 585-587, 2007.

LUIZ, O.; MARCENIUK, A.; SANTOS, W.; ROCHA, L.; FLOETER, S.; BUCK, C.; KLAUTAU, A. **Multiple lionfish (*Pterois* spp.) new occurrences along the Brazilian coast confirm the invasion pathway into the Southwestern Atlantic**. Biological Invasions. 10.1007/s10530-021-02575-8. 2021.

LUNA, F. D. O., ARAÚJO, J. P. D., OLIVEIRA, E. M. D., HAGE, L. M., PASSAVANTE, J. Z. D. O. **Distribuição do peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*, no litoral norte do Brasil**. 2010.

LUNDSTEN, L.; SCHLINING, K. L.; FRASIER, K.; JOHNSON, S. B.; KUHNZ, L. A.; HARVEY, J. B.; CLAGUE, G.; VRIJENHOEK, R. C. Time-series analysis of six whale-fall communities in Monterey Canyon, California, USA. Deep Sea Research Part I: **Oceanographic Research Papers**, v. 57, n. 12, p. 1573-1584, 2010.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. v.II, 1420p. 2008.

MACKINNON, J. **Field guide to the birds of Java and Bali**. Balaksumur: Gadjah Mada University Press. 1991.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, Princeton University Press, 179p. 1988.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science. 256 p. 2004.

MANN, H. B.; & WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **Annals of Mathematical Statistics**, v.18, p. 50–60, 1947.

MARCENIUK, A.; CAIRES, R.; MACHADO, L.; CERQUEIRA, N.; SERRA, R.; OLIVEIRA, C. **Redescription of *Orthopristis ruber* and *Orthopristis scapularis* (Haemulidae)**

**Perciformes), with a hybridization zone off the Atlantic coast of South America.**  
Zootaxa. 4576. 109. 10.11646/zootaxa.4576.1.5. 2019.

MARCENIUK, A.; CAIRES, R.; ROTUNDO, M.; NAJILA, N.; CATARINE, D.C.; SICCHA, R.; WOSIACKI, W.; OLIVEIRA, C. **Taxonomic revision of the *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) and *M. littoralis* (Holbrook, 1847) (Percomorphacea: Sciaenidae) species complexes from the western Atlantic.** Zootaxa. 4822. 301-333.  
2020.10.11646/zootaxa.4822.3.1.

MARENZI, A.W.C. **Influência do Cultivo de Mexilhões sobre o Habitat Bentônico na Enseada da Armação do Itapocoroy.** 120 f.2002. Tese (Doutorado) em Ecologia – Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, 2002. Disponível em: TeseAWCM.pdf (ufscar.br) Acesso em: 26 out. 2021.

MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, 1:95-102. 2005.

MARINI-FILHO, O.J. **Defesa de recursos alimentares e interações aéreas entre borboletas simpátricas do gênero *Hamadryas*.** 1996.

MARIONI, B., BARÃO-NÓBREGA, J. A. L., BOTERO-ARIAS, R., MUNIZ, F., CAMPOS, Z., DA SILVEIRA, R., VILLAMARÍN, F. Science and conservation of Amazonian crocodilians: a historical review. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 31(5), 1056-1067. 2021.

MARQUEZ, M. R. FAO species catalogue: sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of Sea Turtles species known to date. **Rome: FAO Fisheries**. 11: 125, 1990.

MARSH, H.; SINCLAIR, D. F. Correcting for visibility bias in strip transect aerial surveys of aquatic fauna. **The Journal of Wildlife Management**, 1017-1024. 1989.

MARTINEZ-JUAREZ, A.; MORENO-MENDOZA, N. Mechanisms related to sexual determination by temperature in reptiles. **Journal of thermal biology**, v. 85, p. 102400, 2019.

MARTINS, A.V., WILLIAMS, P., FALCÃO, A.L. **American sandflies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae).** 1978. 195p. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

MARTINS, V.E., ALENCAR, C.H., KAMIMURA, M.T., DE CARVALHO ARAÚJO, F.M., DE SIMONE, S.G., DUTRA, R.F., GUEDES, M.I. **Occurrence of natural vertical transmission of**

**dengue-2 and dengue-3 viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceará, Brazil.** 2012. 7, e41386. PLoS One. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3405123/>.

MASCARENHAS, R. ; ZEPPELINI, D. ; MOREIRA, V. S. . Observation on sea turtle in the state of Paraíba. **Marine Turtle Newsletter**, v. 102, p. 18-20, 2003.

MASCARENHAS, R. ; Santos, R. G. dos ; SANTOS, A. S. ; ZEPPELINI, D. . Nesting of Hawksbill Turtles in Paraíba-Brazil: Avoiding Light. **Marine Turtle Newsletter**, Internet, v. 104, p. 1-3, 2004.

MASCARENHAS, R. ; Santos, R. G. dos ; ZEPPELINI, D. . Strandings of Dead Sea Turtles at Paraíba Littoral - Brazil. **Marine Turtle Newsletter** , v. 107, p. 1-3, 2005.

MATSUMURA-TUNDSI, T. **Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copépodos (Crustacea)**. 191 f., 1972. Tese de (Doutorado) em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo (USP), São Paulo, SP, 1972.

MCLACHLAN A. Sandy beaches ecology - A review. In: McLACHLAN, A. & ERASMUS, T. (eds.). **Sandy beaches as ecosystems**. The Hague: Dr. Junk Publishers, p. 321-380, 1983.

MCLACHLAN, A. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. **Marine Environmental Research**, v. 4, p. 59-63, 1980.

MEADOR, M.R.; CARLISLE, D.M.; COLES, J. F. Use of tolerance values to diagnose water-quality stressors to aquatic biota in New England streams. **Ecological Indicators**, v. 8, n.1, p. 718-728, 2008.

MELLO, R.L.S; MAESTRATI, P. A Família Caecidae, Gray 1850 no Nordeste do Brasil. 1986. **Cadeira Omega da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Série Ciências Aquáticas, v. 2, p. 145 -166, 1986.

MELO, G.A.S. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Editora Plêidae/FAPESP: São Paulo, 1996, 603 p.

MELO-JÚNIOR, M. **Produção secundária e aspectos reprodutivos de copépodes pelágicos ao largo de Ubatuba (SP, Brasil)**. 186 f. Tese (Doutorado) em Oceanografia, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, SP, 2009. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21131/tde-20012010135900/publico/Melo\\_Junior.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21131/tde-20012010135900/publico/Melo_Junior.pdf) Acesso em: 26 jul. 2021.

MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A.; FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985. 105p.

MESQUITA, D. O.; ALVES, B. C. F.; PEDRO, C. K. B.; LARANJEIRAS, D. O.; CALDAS, F. L. S.; PEDROSA, I. M. M. C.; RODRIGUES, J. B.; DRUMMOND, L. O.; CAVALCANTI, L. B. Q.; WACHLEVSKI, M.; NOGUEIRA-COSTA, P.; FRNÇA, R. C.; FRNÇA, F. G. R. Herpetofauna in two habitat types (tabuleiros and Stational Semidecidual Forest) in the Reserva Biológica Guaribas, northeastern Brazil. **Herpetology Notes**, v. 11, p. 455-474, 2018.

MIGOTTO, A.E.; MARQUES, A.C. **Avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil – Invertebrados Marinhos**. Ministério do Meio Ambiente, 2003. 87 p. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/invmar1.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/invmar1.pdf) Acesso em 19 jul. 2021.

MIKKELSEN, P. M.; BIELER, R. Marine bivalves of the Florida Keys: discovered biodiversity. **Geological Society**, London, Special Publications, v. 177, n.1, p. 367–387, 2000.

MINNS, J.; BUZZETTI, D.; ALBANO, C.; GROSSET, A.; WHITTAKER, A.; PARRINI, R. **aves do Brasil, vozes e fotografias**. v. 1 – Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costa. Versão 1.0. Vinhedo, AvisBrasilis Editora. 2010.

MITCHELL, C.J., FORATTINI, O.P., MILLER, B.R. **Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito species from the epidemic zone in Brazil**. 1986. 20:171-177. Rev. Saúde Públ, S. Paulo.

MONTEIRO, L. H. U. **Feições superficiais da plataforma continental cearense entre o litoral de Fortaleza e Icapuí**. 188 f. 2011. Tese (Doutorado) em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/298343804\\_Seabed\\_of\\_the\\_Continental\\_Sheelf\\_in\\_Ceara\\_Between\\_Fortaleza\\_and\\_Icapui](https://www.researchgate.net/publication/298343804_Seabed_of_the_Continental_Sheelf_in_Ceara_Between_Fortaleza_and_Icapui) Acesso em 19 out. 2021.

MORAIS, J.; SANTOS, B. A. Limited potential of deep reefs to serve as refuges for tropical Southwestern Atlantic corals. **Ecosphere**, 9(7), e02281. 2018.

MOREIRA, M.O.P. **Produção do fitoplâncton em um ecossistema estuarino tropical (Estuário do rio Cocó, Fortaleza, Ceará)**. 338 f. 1994. Dissertação (Mestrado) em

Oceanografia Biológica – Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, 1994.

MOURA, G. F.; SASSI, R.; MEIO, G. N.; PASSAVANTE, J. Z. O. Dinâmica diurna e sazonal do fitoplâncton do estuário do rio Paraíba do Norte – Estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Nordestina Biologia**, v. 10, n. 1, p. 47-63, 1995.

MOURA, R. L.; FIGUEIREDO, J. L.; SAZIMA I. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma amplum* (Ranzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831), *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840. **Bulletin of Marine Science** 68(3):505-524. 2001.

MOURA-LEITE, J. C. de; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. p. 3985-3990, In: MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. Curitiba: Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Paraná. 1993.

MUMBY, P. J.; GREEN, E. P.; EDWARDS, A. J.; CLARK, C. D. The cost-effectiveness of remote sensing for tropical coastal resources assessment and management. **Journal of environmental management**, 55(3), 157–66. 1999.

MURILO-HILLER, L. R. **The spiral organ responsible for producing sound signals, an essential taxonomic character in the phylogenetic analysis of the genus Hamadryas (Nymphalidae: Biblidinae): the case of Hamadryas chloe (Stoll) [1787] from South America**. 2011. 1–3. International Scholarly Research Notices.  
<https://doi.org/10.5402/2011%2F170829>.

NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.; PARANAGUÁ, M.N. Estudo ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco – Brasil). XXV. Zooplâncton do rio Botafogo. **Tropical Oceanography**, v.18, n.1, p.193-206, 1984.

NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.; SANT'ANA, E. M. E. Composição do zooplâncton no estuário do rio Timbó (Pernambuco - Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 20, p. 77-97, 1987.

NEUMANN-LEITÃO, S. Resenha literária sobre o zooplâncton estuarino no Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal do Pernambuco**, v. 23, n. 1, p. 25-53, 1994.

NEVES, M.H.C.B. **A diversidade do fitoplâncton marinho em Arraial do Cabo (RJ)**. IEAPM, p. 36-39, 2011. Disponível



em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000009/00000940.pdf> Acesso em: 24 jul. 2021.

NEVES, R.A. VALENTIN, J.L.; Revisão bibliográfica sobre a macrofauna bentônica de fundos não-consolidados, em áreas costeiras prioritárias para conservação no Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, v.44, n. 3, p.59 – 80, 2011.

NEW, T.R. **An introduction to invertebrate conservation biology**. Oxford University Press, Oxford, 1995,194 p.

NICHOLAS, Gotelli; ROBERT, Colwell. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness Nicholas. **Ecology Letters**, [s. l.], v. 4, p. 379–391, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0956-5663\(98\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0956-5663(98)00023-2)

NICHOLS, Owen G.; GRANT, Carl D. Vertebrate fauna recolonization of restored bauxite mines - Key findings from almost 30 years of monitoring and research. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 15, n. SUPPL. 4, p. 116–126, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00299.x>

NOBLICK, L. R., **Guia para as palmeiras do nordeste do Brasil**. UEFS Editora. Feira de Santana, BA. 2019. Disponível em: <[https://www.botanica.org.br/wp-content/uploads/Guia-para-as-Palmeiras-do-Nordeste-do-Brasil\\_LNoblick\\_CECarneiro.pdf](https://www.botanica.org.br/wp-content/uploads/Guia-para-as-Palmeiras-do-Nordeste-do-Brasil_LNoblick_CECarneiro.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2021.

NÓBREGA, M. F.; LESSA, R.; SANTANA, F. M. **Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil**. Fortaleza, CE: Martins & Cordeiro, 2009.

NUNES, C.R.R.; ROSA, R. S. Composição e distribuição da ictiofauna acompanhante em arrastos de camarão na costa da Paraíba, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, Recife, v. 26, n. 2, p.67-83. 1998.

O’CONNOR, J. M.; NEUMANN, D. A.; SHERK, J. A. Lethal effects of suspended sediments on estuarine fish. **Coastal Engineering Research Center, Technical Paper**, p. 76-20, 1976.

O’NEILL, F. G.; IVANOVIC, A. The physical impact of towed demersal fishing gears on soft sediments. **ICES Journal of Marine Science**, v. 73, n. 1, p. 5 –14, 2016.

ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1983.

OHMAN, M.D. The demographic benefits of diel migration by zooplankton. **Ecology Monographies**, v. 60, n.3, p. 257-281, 1990.

OLAVO, G.; COSTA, P. A.; MARTINS, A. S. Caracterização da pesca de linha e dinâmica das frotas lineiras da Bahia. In: Costa PAS, Martins AS, Olavo G (eds) **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Museu Nacional. Série livros n.13, Rio de Janeiro, 2005. pp 13–34

OLIVEIRA, A. M. E. Composição e distribuição da ictiofauna nas águas estuarinas do rio Jaguaribe (Ceará - Brasil). **Arq. Cienc. Mar.**, v. 16, n. 1, p. 9-18, 1976.

OLIVEIRA, A. M. E. Ictiofauna das águas estuarinas do Rio Parnaíba (Brasil). **Arq. Cienc. Mar.**, v. 4, n. 1, p. 41-45, 1974.

OLIVEIRA, A. M. E. Peixes estuarinos do Nordeste oriental brasileiro. **Arq. Cienc. Mar.**, v. 12, n. 1, p. 35-41, 1972.

OLIVEIRA, C.; MARCENIUK, A.; OLIVEIRA, C.; WOSIACKI, W. **Integrative taxonomy of the species complex *Haemulon steindachneri* (Eupercaria; Haemulidae) with a description of a new species from the western Atlantic**. *Zoology*. 141. 125782. 2020.10.1016/j.zool.2020.125782.

OLIVEIRA, Francisco; LANGGUTH, Alfredo. Pequenos Mamíferos (Didelphimorphia E Rodentia) De Paraíba E Pernambuco, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 19–86, 2004.

OMORI, M.; IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. John Wiley & Sons: New York, 1984, 332p.

OSÓRIO, F. M.; GODINHO, W. O.; LOTUFO, T. M. C. Ictiofauna associada às raízes de mangue do Estuário do Rio Pacoti – CE, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 11, n. 1, bn0071101, 2011.

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. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, 29(2). 2021.

PADISÁK, J.; CROSSETTI, L. O.; NASELLI-FLORES, L. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. **Hydrobiologia**, v. 621, p. 1-19, 2009.

PAGLIA, Adriano P. *et al.* **Annotated checklist of Brazilian mammals 2º Edição.** [S. l.: s. n.], 2012. v. 6E-book.

PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Rev. Bras. Zool.**, v. 25, n. 4, p. 647-661, 2008.

PAIVA, P.C. Trophic structure of a shelf polychaete taxocoenosis in southern Brazil. **Cahiers De Biologie Marine**, v.35, n.1, p.39-55, 1993.

PAIVA, R.S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PASSAVANTE, J.Z.O.; SILVA-CUNHA, M.G.G.; MELO, N.F.A.C. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 1, n. 2, 2006. p. 133-146.

PAIVA-FILHO, A.M.; TOSCANO, A.P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado - Guarujá e Mar Pequeno - São Vicente, São Paulo. **Bol. Inst. oceanogr.**, v.35, n.2, p.153-65, 1987.

PANDOLFI, J. M.; BRADBURY, R. H.; SALA, E.; HUGHES, T. P.; BJORN DAL, K. A.; COOKE, R. G.; McARDLE, D.; McCLENACHAN, L.; NEWMAN, M. J. H.; PAREDES, G.; WARNER, R. R.; JACKSON, J. B. C. Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. **Science**, 301: 955-958, 2003.

PARANAGUÁ, M.N.; ESKINAZI-LEÇA, E. Ecology of a Northern tropical estuary in Brazil and technological perspectives in fishculture, p. 595-614. *In*: YAÑES-ARANCIBA, A. (Ed). **Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons Towards an Ecosystem Integration.** UNAM Press: México, 1985.

PARDINI, Renata; UMETSU, Fabiana. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande: distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 1–22, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1676-06032006000200007>

PARMAR, T. K.; RAWTANI, D.; AGRAWAL, Y. K. Bioindicators: the natural indicator of environmental pollution. **Frontiers in Life Science**, v. 9, n. 2, p.110-118, 2016.

PASSARONE, R.; MELO, C.C.; JUSTINO, A.K.S.; PELAGE, L.; LIRA, A.S.; SILVA, L.V.S.; CRAVEIRO, C.; LUCENA-FRÉDOU, F.; SILVA, E.F.B. Descrição da ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto motorizado de camarão no nordeste do Brasil. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca XXI CONBEP, Manaus, AM. p.10. 2019.

PATRICK, R. Diatoms communities in estuaries. *In*: LAUFF, G. H. (Ed.). **Estuaries**. Washington: American Association for the Advancement of Science. p. 311-315, 1967.

PAULA, M.B. & GOMES, A.C. **Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de represa no estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 41:284-289, Rev Saúde Pública.

PEDRO, C.K.B. Caracterização e aspectos etnobiológicos da pesca artesanal nas comunidades do litoral sul de João Pessoa, Paraíba. Dissertação de mestrado, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal da Paraíba. p. 186. 2016.

PENSE, M. R.; CARVALHO, A. P. C. Biodiversidade de aves do Parque Estadual do Jaraguá (SP). **ConScientia Saúde**, v. 4, p. 55- 61. 2005.

PEREIRA, A. C.; MALVASIO, A. Síntese das características da ordem Crocodylia, fatores de influência em estudos populacionais e aspectos de seleção e uso de habitat para *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger* no estado do Tocantins, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 1, p. 111-118, 2014.

PEREIRA, Daniel Gomes; OLIVEIRA, Maria Elaine Araújo De; RUIZ-MIRANDA, Carlos Ramón. Interações entre Calitriquídeos exóticos e nativos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Rj. **Espaço e Geografia**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 87–114, 2008.

PEREIRA, E. D. N.; SANTOS, E. M. D.; RODRIGUES, M. F. **Guia de anfíbios do Parque Estadual de Dois Irmãos**. 2016.

PEREIRA-FILHO, G. A.; VIEIRA, W. L. S.; NOBREGA, R. R.; FRANCA, F. **Serpentes da Paraíba: diversidade e conservação**. 1. ed. João Pessoa: Gentil Alves Pereira Filho, 2017.

PESSANHA, J.E.M., CAIAFFA, W.T., CECILIO, A.B., IANI, F.C.M., ARAUJO, S.C., NASCIMENTO, J.C., KROON, E.G., PROIETTI, F.A., ARIAS, J.R. **Cocirculation of two DENV serotypes in individual and pooled samples of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae**. 2011. 44, 103–105. Rev. Soc. Bras. Med. Trop.

PHILLIPS, D. J. H. The use of biological indicator organisms to monitor trace metal pollution in marine and estuarine environments—a review. **Environmental Pollution**, v. 13, n. 4, p. 281–317, 1977.

PIELOU, E.C. The measure of diversity in different types of biological collections. **Journal of Theoretical Biology**, v.13, p. 133-144, 1966.

PINOTTI, Bruno T.; NAXARA, Laura; PARDINI, Renata. Diet and food selection by small mammals in an old-growth Atlantic forest of south-eastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 1–9, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01650521.2010.535250>

PINOTTI, Bruno T.; PAGOTTO, Camilla P.; PARDINI, Renata. Habitat structure and food resources for wildlife across successional stages in a tropical forest. **Forest Ecology and Management**, [s. l.], v. 283, n. February 2018, p. 119–127, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.07.020>

PINTO, Israel De Souza *et al.* Pequenos mamíferos não voadores em fragmentos de Mata Atlântica e áreas agrícolas em Viana, Espírito Santo, Brasil Material e Métodos Resultados. **October**, [s. l.], v. 9, n. 3, 2009.

PIRES, Alexandra; GALETTI, Mauro. The Agouti *Dasyprocta Leporina* (Rodentia: Dasyproctidae) As Seed Disperser of the Palm *Astrocaryum Aculeatissimum*. **Mastozoología Neotropical**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 147–153, 2012.

PIROTTA, E.; MERCHANT, N. D., THOMPSON, P. M., BARTON, T. R.; LUSSEAU, D. Quantifying the effect of boat disturbance on bottlenose dolphin foraging activity. **Biological Conservation**, v. 181, p. 82-89, 2015.

POR, F.D.; ALMEIDA PRADO-POR, M.S. **The polyhaline mangal of Itamaracá (PE), characterized by a student workshop in September 1981.** Simpósio Internacional sobre utilização de Ecossistemas costeiros: Planejamento, poluição e produtividade. Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 23, p. 25-53, 1995.

PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil.** Brasília: MMA, 2012. 152 p.

PRESLEY, Steven. Eira barbara. **Mammalian Species**, [s. l.], n. 636, p. 1–6, 2000.

PRIST, Paula; SILVA, Marina; PAPI, Bernardo. **Guia de rastros de mamíferos neotropicais de médio e grande porte.** [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24328/2020/86911.00>

PUPPO, M. M.; SOTO, J. M. R.; HANAZAKI, N. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal na ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, v. 19, n.4, p.63-72, 2006.

PYENSON, N. D. Requiem for *Lipotes*: an evolutionary perspective on marine mammal extinction. **Marine Mammal Science**, v. 25, n. 3, p. 714-724, 2009.

QUEIROZ, M.F.M., VARJÃO, J.R., MORAES, S.C., SALCEDO, J.L. **Analysis of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Barra do Garças, State of Mato Grosso, Brazil, and the influence of environmental variables on the vector density of Lutzomyia longipalpis (Lutz & Neiva, 1912).** 2012. 45(3): 313-317, Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. 2021. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RABENI, C. F.; M. A. SMALE. Effects of siltation on stream fishes and the potential mitigating role of the buffering riparian zone. **Hydrobiology**, v. **303**, p. 211-219, 1995.

RÉ, P.; AZEITEIRO, U.; MARQUES, J.C. Zooplankton assemblages in a shallow, seasonally tidal estuary in temperate Atlantic Ocean (Western Portugal: Mondego estuary). **Arquivos do Museu Bocage**, Nova Série, v. 3, n.12, 2000. p.357-377.

RÉ, P.; AZEITEIRO, U.; MORGADO, F. **Ecologia do plâncton marinho e estuarino**. Edições Afrontamento, Coleção Ciências e Natureza n. 1, Porto: Edições Afrontamento, 2005. 140 p.

REAL SOLUÇÕES. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA): Distrito Industrial de Caaporã**. Caaporã – PB. Companhia de Desenvolvimento da Paraíba – CINEP. Elaborado pela empresa REAL Consultoria e Soluções Ltda. 2013. Disponível em: <<http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-eia-rima/barragem-caapora/eia-cinep-caapora.pdf>>. Acesso em: 14 setembro 2021.

REAL SOLUÇÕES. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA): estaleiro pedra do ingá**. João Pessoa, PB, 2016. Disponível em: <http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-eia-rima/2015-007011teclp-2588.zip>. Acesso em: 06 jan. 2021.

READ, A.J.; DRINKER, P.; NORTHRIDGE, S. Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries. **Conservation Biology**, 20: 163-169. 2006.

REFLORA. **Site Herbário Virtual**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>> Acesso em junho de 2021

REIS, Nelio *et al.* **Mamíferos do Brasil**. 2. eded. [S. l.: s. n.], 2011. ISSN 1098-6596.

REITER, P. **Oviposition, dispersal and survival in *Aedes aegypti*: implications for the efficacy of controls strategies**. 2007. 7: 261-273. *Vector-Borne Zoonot Dis.*

REYNOLDS, C. S.; HUSZAR, V. L. M.; KRUK, C.; NASELLI-FLORES, L.; MELO, S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. **Journal of Plankton Research**, v. 24, n. 5, p. 417–428, 2002.

REZENDE, H.R., ROMANO, C.M., CLARO, I.M., CALEIRO, G.S., SABINO, E.C., FELIX, A.C., BISSOLI, J., HILL, S., FARIA, N.R., CARDOSO DA SILVA, T.C., BRIOSHI SANTOS, A.P., JUNIOR, C.C., RACHEL V.C., **First report of Aedes albopictus infected by Dengue and Zika virus in a rural outbreak in Brazil**. 2020. 15, 1–11. PLoS One.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229847>

REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P.; FREDOU, T. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Bol. Tec. Cient. Cepene** 11:1-17. 2003.

RIBEIRO, F. P. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). **Boletim Técnico-científico do Cepene**, 12 (1): 113-128, 2004.

RIBON, R. **Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon**. 33- 34p. Em: Von Matter, S., F.C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini, J.F. & Cândido-Junior (orgs.) *Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Thecnical Books. 2010.

RICE, D.L. & RHOADS, D.C. Early diagenesis of organic matter and the nutritional value of sediment, p. 59 – 97. *In*: LOPEZ, G.; TAGHON, G. & LEVINTON, J. (eds.), **Ecology of marine deposit-feeders. Lecture notes on coastal and estuarine studies**. Springer-Verlag: New York, 1989, 322 p.

RICHTER, R.; SCHLÄPFER, D. Geo-atmospheric processing of airborne imaging spectrometry data. Part 2: Atmospheric/topographic correction. **International Journal of Remote Sensing**, 23(13), 2631-2649. 2002.

RIEGL, B. 2002. Effects of the 1996 and 1998 positive sea-surface temperature anomalies on corals, coral diseases and fish in the Arabian Gulf (Dubai, UAE). **Marine Biology**, 140: 29–40, 2002.

RIOS E.C. **Compedium of Brazilian Sea shells**. Rio Grande: Evangraf. 668 p. 2009.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2.ed. Rio Grande: Editora da Fundação Universidade do Rio Grande. 328 p. 1985.

ROCHA, C. F. D.; ANJOS, L. A.; BERGALLO, H. G. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. **Zoologia**, v. 28, n. 6, p. 747–754, 2011.

ROCHA, L.A.; ROSA, I.L.; ROSA, L.S. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(2), 553-566. 1998.

ROCHA-CAMPOS, C. C. “Ameaças aos Mamíferos Aquáticos”. In: **Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes**. (Eds: ROCHA-CAMPOS, C. C.; CÂMARA, I. G.). Versão III. Brasília, ICMBio, Diretoria de Conservação da Biodiversidade, Coordenação Geral de Espécies Ameaçadas, Série Espécies Ameaçadas, v. 14, p. 17, 2011.

RODRIGUES, Gelze; ROSS, Jurandyr. **A trajetória da cana-de-açúcar no Brasil: perspectivas geográfica, histórica e ambiental**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/edufu/978-65-86084-00-9>

RODRIGUES, Marina; DE OLIVEIRA, Maria; MONTES, Martín. Implications of an agricultural mosaic in small mammal communities. **Mammalian Biology**, [s. l.], v. 99, p. 19–26, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2019.09.010>

RODRIGUES, R.; ALBUQUERQUE, R. L.; SANTANA, D. J.; LARANJEIRAS, D. O.; PROTÁZIO, A. S.; FRANÇA, F. G. R.; MESQUITA, D. O. Record of the occurrence of *Lachesis muta* (Serpentes, Viperidae) in an Atlantic Forest fragment in Paraíba, Brazil, with comments on the species’ preservation status. **Biotemas**, n. 26, v. 2, p. 283-286, 2013.

RODRÍGUEZ-ORTEGA, A. et al. **Primer reporte de la mariposa aplaudidora (Hamadryas februa) Lepidoptera: Nymphalidae, en el Valle del Mezquital, Hgo., México**. 2013. 12.2: 1247-1251, *Entomología Mexicana*.

ROMAN, J.; ESTES, J. A.; MORISSETTE, L.; SMITH, C.; COSTA, D.; MCCARTHY, J., NATIO, J. B.; NICOL, S.; PERSHING, A.; SMETACEK, V. Whales as marine ecosystem engineers. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 12, n. 7, p. 377-385. 2014.

RUPPERT, E. E; BARNES, R D.; FOX, R. S. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005, 1145 p.

SAGOT-MARTIN, F. LIMA, R. D. PACHECO, J. P. IRUSTA, J. B. PICHORIM, M. HASSET, D. M. An updated checklist of the birds of Rio Grande do Norte, Brazil, with comments on new, rare, and unconfirmed species. **Bull. B.O.C.** 140(3). 2020.



SAMPAIO, I. L. R.; SANTOS, C. P.; FRANÇA, R. C.; PEDROSA, I. M. M. C.; FRANÇA, F. G. R. Ecological diversity of a snake assemblage from the Atlantic Forest at the south coast of Paraíba, northeast Brazil. **ZooKeys**, n. 787, p. 107–125, 2018.

SANTANA, C. J. C.; MAGALHÃES, A. C. M.; PRÍAS-MÁRQUEZ, C. A.; FALICO, D. A.; DOS SANTOS JÚNIOR, A.; LIMA, B. D.; CASTRO, M. S. Biological Properties of a Novel Multifunctional Host Defense Peptide from the Skin Secretion of the Chaco Tree Frog, *Boana raniceps*. **Biomolecules**, 10(5), 790. 2020.

SANTANA, G. G., VIEIRA, W. L., PEREIRA-FILHO, G. A., DELFIM, F. R., LIMA, Y. C., & VIEIRA, K. S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, n. 21, v.1, p. 75-84, 2008.

SANTIAGO, M.F. **Ecologia do Fitoplâncton em um ambiente tropical hipersalino (Rio Pisa Sal, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil)**. 133 f. 2004. Dissertação (Mestrado) em Oceanografia Biológica – Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, 2004. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8950/1/arquivo8409\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8950/1/arquivo8409_1.pdf) Acesso em: 29 jul. 2021.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. CULLEN JR.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.). Editora da Universidade Federal do Paraná. p. 19-41. 2004.

SANTOS, M.L.S. **Influência dos rios Amazonas e Pará sobre a biomassa fitoplanctônica**. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado) em Oceanografia - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, 2000. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8602/1/arquivo8255\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8602/1/arquivo8255_1.pdf) Acesso em: 16 jul. 2021.

SANTOS, T.G. **Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá – PE**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado) em Oceanografia – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8016/1/arquivo1295\\_1.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8016/1/arquivo1295_1.pdf) Acesso em 27 jul. 2021.

SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte River Estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and quantitative remarks. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 39, n. 2, p. 93-115, 1991.

SAUTOUR, B.; CASTE, J. Feeding behaviour of the coastal copepod *Euterpina acutifrons* on small particles. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 34, p. 239-251, 1993.

SCHNEIDER, L., MAHER, W., GREEN, A., & VOGT, R. C. **Mercury contamination in reptiles: an emerging problem with consequences for wildlife and human health**. Mercury: Sources, Applications and Health Impacts. Nova Science Publishers, Inc., Hauppauge, New York, USA, 173–232. 2013

SCHREIBER, Arnd *et al.* Weasels, Civets, Mongooses, and their Relatives. An Action Plan for the Conservation of Mustelids and Viverrids. **IUCN, Gland, Switzerland.**, [s. l.], 1989.

SCHUCHERT, P. 2021. **World Hydrozoa Database**. Disponível em: World Register of Marine Species <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=210726>  
Acesso em 27 out. 2021

SCHWARMBORN, R; EKAU, W; SILVA, A.P.; SILVA, T.A.; SAINT-PAUL, U. The contribution of estuarine decapod larvae to marine macrozooplankton communities in northeast Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, v. 47, n.2, p.167-182, 1999.

SEDEÑO-DÍAZ, J. E.; LÓPEZ-LÓPEZ, E. Freshwater Fish as Sentinel Organisms: From the Molecular to the Population Level, a Review. TURKER, H. (Ed.). **New Advances and Contributions to Fish Biology**. IntechOpen, 2012.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C.; LANGONE, J. A. List of Brazilian amphibians. **Herpetologia Brasileira**, 10(1), 121-217. 2021

SHANNON, C.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press: Urbana, 1948. 117 p.

SILVA, M. B.; ROSA, R. S.; MENEZES, R.; FRANCINI-FILHO, R. B. Changes in reef fish assemblages in a cross-shelf euphotic-mesophotic gradient in tropical SW Atlantic. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 107465. 2021.

SILVA, V.D., BEIRÃO, M.V. CARDOSO, D.C. Tolerância térmica de borboletas que se alimentam de frutas (Lepidoptera: Nymphalidae) em ambientes contrastantes no topo das montanhas. 2020. *Insects*, 11, 278. <https://doi.org/10.3390/insects11050278>.

SILVA-JÚNIOR, C.A.B., Lira, A.S., Nolé, L.E., Viana, A.P., Lucena-Frédou, F. & Frédou, T. 2019. Ichthyofauna bycatch of the artisanal fishery of penaeid shrimps in Pernambuco,

northeastern Brazil. **Boletim Instituto de Pesca**, 45(1): e435. DOI: 10.20950/1678-2305.2019.45.1.435

SIMÕES-LOPES, P. C.; FABIAN, M. E.; MENEGHETI, J. O. Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on Southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**, 15, 709-726. 1998.

SMAYDA, T.J. The phytoplankton of estuaries. In: KETCHUM, B.H. (Ed.) **Estuaries and enclosed seas**. Amsterdam: Elsevier Scientific, cap. 4, 1983. p. 65-101.

SOULÉ, M. E.; What is Conservation Biology?: A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems. **BioScience**, 1985.

SOUSA, E.B.; COSTA, V.B.; PEREIRA, L.C.C.; COSTA, R.M. Variação temporal do fitoplâncton e dos parâmetros hidrológicos da zona de arrebentação da Ilha Canela (Bragança, Pará, Brasil). **Acta Botanica Brasiliana**, v. 23, n.4, p. 1084-1095, 2009.

SOUZA, A.T.; ILARRI, M.I.; MEDEIROS, P.R.; GREMPEL, R.G.; ROSA, R.S.; SAMPAIO, C.L.S. Fishes (Elasmobranchii and Actinopterygii) of Picãozinho reef, Northeastern Brazil, with notes on their conservation status. **Zootaxa** 1608: 11–19. 2007.

SPACH, H.L.; FELIX, F.C.; HACKRADT, C.W.; LAUFER, D.C.; MORO, P.S.; CATTANI, A.P. Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná. **Biociências** (Porto Alegre), v. 14, p. 125-135, 2006.

SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ, R.; QUEIROZ, G. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 52, n.1, p. 47-58, 2004.

SPECIES LINK – **Herbário Virtual da rede Species Link**. Disponível em <<http://www.splink.org.br/>> Acesso em junho de 2021.

SRBEK-ARAÚJO, Ana C.; CHIARELLO, Adriano G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 647–656, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000300016>

STERZA, J.M.; FERNANDES, L.L. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil) characterization during a three-year study. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.54, n.2/3, p. 95-105, 2006.

STEWART-OATEN A.; BENCE, J. R. Temporal and spatial variation in environmental impact assessment. **Ecological Monographies**, n. 71, p. 305–339, 2001.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. K. 1996. **Neotropical Birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press. 478p. 1996.

STUDENT. The probable error of a mean. **Biometrika**, v.6, n.1, p.1-25, 1908.

SUAREZ, M.; STARBIRD, C. A traditional fishery of leatherback turtles in Maluku, Indonesia. **Marine Turtle Newsletter**, 68, 15-18. 1995.

TANABE, S. Contamination and toxic effects of persistent endocrine disrupters in marine mammals and birds. **Marine pollution bulletin**, v. 45, n. 1, p. 69-77, 2002.

TAUK-TORNISIEOLO, Sâmia; GOBBI, Nivar; FOWLER, Harold. **Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar**. 2° ed.ed. [S. l.: s. n.], 1995.

TEIXEIRA, Camila Palhares *et al.* Marsupials from space: Fluctuating asymmetry, geographical information systems and animal conservation. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, [s. l.], v. 273, n. 1589, p. 1007–1012, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3386>

TEIXIDO, A. L., SEHN, H., QUINTANILLA, L. G., GONÇALVES, S. R., FÉRNANDEZ-ARELLANO, G. J., DÁTILO, W; MOREIRA, L. F. A meta-analysis of the effects of fragmentation on the megadiverse herpetofauna of Brazil. **Biotropica**, 53(3), 726-737. 2021

TERBORGH, J. *et al.* Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, [s. l.], v. 294, n. 5548, p. 1923–1926, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1064397>

TERBORGH, John *et al.* Tree recruitment in an empty forest. **Ecology**, [s. l.], v. 89, n. 6, p. 1757–1768, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1890/07-0479.1>

TERESA, F. B.; CASATTI, L. Trait-based metrics as bioindicators: Responses of stream fish assemblages to a gradient of environmental degradation. **Ecological Indicators**, v. 75, n. 1, p. 249-258, 2017.

THOMPSON, W.L., WHITE, G.C.; GOWAN, C. **Monitoring Vertebrate Populations**. Academic Press, San Diego. 1998.

- THORBJARNARSON, J. Crocodile tears and skins: international trade, economic constraints, and limits to the sustainable use of crocodilians. **Conservation Biology**, 13(3), 465-470. 1999.
- TOMAS, C.R. **Identifying marine phytoplankton**. Academic Press: San Diego, 1997. 858 p.
- TUNDSI, J.G. Estudos ecológicos do fitoplâncton marinho e lacustre no Brasil. In: BICUDO, C.E.M.; TEIXEIRA, C.; TUNDSI, J.G. (Ed.) **Algas: a energia do amanhã**. São Paulo, p. 27-48, 1986.
- TURVEY, S. T., PITMAN, R. L., TAYLOR, B. L., BARLOW, J., AKAMATSU, T., BARRETT, L. A., WANG, D. First human-caused extinction of a cetacean species? **Biology letters**, 3(5), 537-540. 2007.
- TYACK, P.L., MILLER, E.H. "Vocal anatomy, acoustic communication and echolocation". In: **Marine mammal biology** (Ed: Hoelzel, A. R.) Blackwell Science Ltd., Oxford, UK. pp. 142-184. 2002.
- UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. **The Reptile Database 2021**. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em 20 de agosto de 2021.
- UEZU, A. *et al.* **Perspectives in Ecology and Conservation** Volume 15, Issue 1, January–March 2017, Pages 42-46.
- UEZU, A. *et al.* **Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species**. 2005
- UNDERWOOD, A. J. Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. **Journal of Experimental marine Biology and Ecology**, n.161, p.145-178, 1992.
- UNDERWOOD, A. J. On Beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. **Ecological Applications**, v. 4, n. 1, p. 3-15, 1994.
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). Earth Explorer database. Disponível online em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Último acesso: 27/08/2021.
- VAN PERLO, *et. Al.* **A Field Guide to the Birds of Brazil**. 2009.

VASCONCELOS P.F.C., TRAVASSOS DA R.A.P.A., RODRIGUES S.G. et al. **Yellow fever in Pará State, Amazon Region of Brazil, 1998-1999**. 2001. 7:565-569. Entomologic and epidemiologic findings. *Emerging Infectious Disease*.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; OLIVEIRA, A. M. E. Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, Recife, v. 27, n. 1, p. 101-113, 1999.

VÁSQUEZ-BARDALES, J. et al. **Alimentación, comportamiento de oviposición, ciclo de vida y enemigos naturales de Hamadryas feronia (Nymphalidae) en la Amazonía del Perú**. 2021. 69.2, *Revista de Biología Tropical*.

VEDDELER, D., SCHULZE, C.H., STEFFAN-DEWENTER, I., BUCHORI, D. and TSCHARNTKE, T. **The contribution of tropical secondary forest fragments to the conservation of fruit-feeding butterflies: effects of isolation and age**. 2005. 14(14), 3577-3592, *Biodiversity & Conservation*.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p. *apud* INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2012a. Série manual técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro.

VERON, J. E. N.; HOEGH-GULDBERG, O.; LENTON, T. M.; LOUGH, J. M.; OBURA, D. O.; PEARCE-KELLY, P.; SHEPPARD, C. R. C.; SPALDING, M.; STAFFORD-SMITH, M. G.; ROGERS, A. D. The coral reef crisis: The critical importance of <350 ppm CO<sub>2</sub>. **Marine Pollution Bulletin**, v. 58, p. 1428-1436, 2009.

VIANNA, S. & SANQUETTA, C. R. **Mudanças climáticas e o fitoplâncton marinho: uma revisão**. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 15. Recuperado de: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3753> Acesso em: 20 jul. 2021.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L. dos; SILVA, W. R. **Levantamento quantitativo por pontos de escruta e o índice pontual de abundância (IPA)**. In: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. *Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 47-60. 2010.

VILLAÇA, R. Recifes biológicos p.229-248, in Pereira, R.; Soares-Gomes, A. **Biologia Marinha**. Interciência, 382p., Rio de Janeiro, 2002.

WALTER, B.A & MORAND, S. **Comparative performance o species richness estimation methods**. 1998. 116, 395-405, Parasitology.

WIKIAVES. [Espécies em Paraíba]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2021a. Disponível em: <<https://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=e&e=15>> Acesso em: 09 Set 2021.

WIKIAVES. [Espécies em Rio Grande do Norte]. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2021b. Disponível em: <<https://www.wikiaves.com.br/especies.php?&t=e&e=19>> Acesso em: 09 Set 2021.

WILBER, D.H.; CLARKE, D.G. Biological effects of suspended sediments: a review of suspended sediment impacts on fish and shellfish with relation to dredging activities in estuaries. **North American Journal of Fisheries Management**, n 21, p. 855-875, 2001.

WILKINSON, C. **Status of Coral Reefs of the World: 2002**. Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townsville, Queensland, Australia, 2002, 378 pp.

WILKINSON, C. **Status of Coral Reefs of the World: 2008**. Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townsville, Queensland, Australia, 2008, 296 pp.

WILLIAMS, A.B. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Portunidae). **Fishery Bulletin**, v. 72, n.3, p. 685-798, 1974.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Vector-borne diseases**. Recuperado 14 de dezembro de 2021 (<https://www.who.int>). 2020

WOLCOTT, T. G. Ecological role of ghost crabs, *Ocypode quadrata* (Fabricius) on an ocean beach: Scavengers or Predators? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 31, p. 67-82, 1978.

WRBU. **Walter Reed Biosystematics Unit**. Disponível em: <<https://www.wrbu.si.edu/vectorspecies/mosquitoses/albopictus>>.

XAVIER, J.H.A.; CORDEIRO, C.A.M.M.; TENÓRIO, G.G.; DINIZ, A.F.; JÚNIOR, E.P.N.P.; ROSA, R.S.; ROSA, I.L. Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. **Neotropical Ichthyology**, 10(1): 109-122. 2012.

YAMAGUTI, Y.; SACCARDO, S.A.; ALVARES, L.M.C.; MUTO, Y. Nécton dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. In: CASTELLO, J.P. (Coord.). **Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil; Oceanografia Biológica: Nécton**. Rio Grande, v.5, p.15-32, 1994.

YANGA L. J.; BIBBY, M. J.; CHANDEL, R. S. **Linear regression equations for modeling the submerged-arc welding process**. 1993.

YEATES, D.K., WIEGMANN, B M., COURTNEY, G. W., MEIES, R., LAMBKIN, C., APE, T. **Phylogeny and systematic of Diptera: Two decades of progress and prospects**. 2007. 1668:565-590. Zootaxa.



## 4. LISTA DE SIGLAS

AB	Área Basal
ABM	Área Basal média
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
All	Área de Influência Indireta
APP	Área de Preservação Permanente
AuC	Autorização de Corte
BACI	<i>Before-After/Control-Impact</i>
BRUV's	<i>Baited Remote Underwater Video System</i>
BAMPETRO	Banco de Dados Ambientais
CAP	Circunferência à Altura do Peito
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
DA	Densidade Absoluta
DR	Densidade Relativa
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DoA	Dominância Absoluta
DoR	Dominância Relativa
EO	Encontros Ocasionais
FA	Frequência Absoluta
FO	Frequência de Ocorrência
FR	Frequência Relativa
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GBIF	<i>Global Biodiversity Information Facility</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOUSP	Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
UPGMA	<i>Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean</i>
UTM	Projeção Universal Transversa de Mercator
RA	Registros Auditivos
RevizEE	Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva
RIMA	Relatório de Impactos Ambientais
SIMMAM	Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos

SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente
TR	Termo de Referência
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
VC	Valor de Cobertura
VI	Valor de Importância
VII	Valor de Importância Relativo
WRBU	<i>Walter Reed Biosystematics Unit</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>



## 5. GLOSSÁRIO

<b>Abundância</b>	Número total de organismos amostrados.
<b>Adornos</b>	Objeto utilizado como enfeite.
<b>Alga turf</b>	Conjunto de algas filamentosas de diferentes espécies que cresce em ambiente com muita disponibilidade de nutriente/alimento.
<b>Altimetria</b>	Variações de altitude do terreno representadas em curvas de nível.
<b>Ambiente dulcícola</b>	Ambiente aquático sem salinidade, ou seja, de água doce.
<b>Ambientes eutróficos</b>	Ambiente rico em nutrientes e com alta produtividade planctônica.
<b>Anfisbena</b>	Nome genérico dado a um grupo de répteis chamados popularmente de cobra-de-duas-cabeças e/ou cobra-cega.
<b>Antropização</b>	Ação, ato ou resultado da atuação humana sobre o meio ambiente.
<b>Anuro</b>	Espécies que compõem a ordem de anfíbios chamada Anura incluindo sapos, rãs e pererecas.
<b>Apicuns</b>	Ambiente arenoso exposto a inundação das marés e com altos níveis de salinidade.
<b>Aquarofilia</b>	Criação de peixes em aquário.
<b>Arbovirose</b>	Doenças causadas por arbovírus como dengue, zika, chiungunya e febre amarela.
<b>Arco recifal biogênico</b>	Porção de recifes que possuem material constituinte de restos de seres vivos.
<b>Área basal</b>	Soma das áreas da seção do tronco de árvores de uma determinada localidade.
<b>Área declivosa</b>	Localidade com terreno muito inclinado.

---

<b>Área degradada</b>	Paisagens que sofreram ou sofrem processos causadores de dano ambiental.
<b>Arenito</b>	Tipo de rocha sedimentar resultante da deposição de areias que passam por processos de compactação.
<b>Armadilha CDC</b>	Armadilha instalada para captura de insetos através da atração pela luz (lâmpada ultravioleta).
<b>Armadilha Van Someren-Rydon</b>	Armadilha para captura de borboletas com isca, geralmente frutas.
<b>Árvore Caducifólia</b>	Árvores que perdem suas folhas em determinados períodos do ano.
<b>Associação Guajiru</b>	Associação sem fins lucrativos localizada em Cabedelo/PB, voltada à conservação das tartarugas marinhas.
<b>Aves pelágicas</b>	Aves que passam a maior parte da vida sobrevoando regiões de mar aberto.
<b>Avifauna</b>	Conjunto de aves de uma região.
<b>Avifauna marinha</b>	Conjunto de aves cujos hábitos se associam ao ambiente marinho.
<b>Avistamento</b>	Ato ou efeito de alcançar algo ou alguém com a vista.
<b>Babesiose humana</b>	Doença infecciosa causada por protozoários do gênero babesia.
<b>Bacia hidrográfica</b>	Área na qual as águas convergem para um corpo d'água principal (rio, lago, lagoa, baía etc.)
<b>Bentos</b>	Comunidade de organismos que dependem de algum substrato do meio aquático para sobrevivência, como: costões rochosos, corais, areia e sedimentos.
<b>Bioacumulação</b>	Processo no qual uma substância ou compostos químicos são absorvidos por organismos.

---

<b>Bioindicador</b>	Seres vivos utilizados para avaliação de qualidade ambiental de determinado local.
<b>Biomassa</b>	Toda matéria orgânica vegetal ou animal utilizada para produção de energia.
<b>Bioturbação</b>	Estrutura sedimentar gerada pela deformação e/ou mistura de material sedimentar devida a ação de seres vivos.
<b>Birdview</b>	Ângulo e altura de visão comparada à visão de uma ave em pleno voo.
<b>Bivalves</b>	Seres vivos que possuem corpo protegido por concha e com duas válvulas, são exemplos: mexilhões, ostras e vieiras.
<b>Buffer</b>	Área gerada a partir de uma distância em relação a algum outro elemento.
<b>Cadeia trófica</b>	Estrutura linear que indica como os organismos se relacionam em um ecossistema em termos de energia e alimentação. Começa com organismos produtores e termina nos predadores, decompositores etc.
<b>Cadeia trófica estuarina</b>	Estrutura linear que indica como os organismos se relacionam em um ecossistema de estuário em termos de energia e alimentação. Começa com organismos produtores e termina nos predadores, decompositores etc.
<b>Cadeia trófica marinha</b>	Estrutura linear que indica como os organismos se relacionam em um ecossistema marinho em termos de energia e alimentação. Começa com organismos produtores e termina nos predadores, decompositores etc.
<b>Câmara de Sedgewick-Rafter</b>	Equipamento utilizado para análise e contagem de plâncton e algas em laboratório.
<b>Camboa</b>	Local que enche no fluxo da maré e seca na vazante.
<b>Características edáficas</b>	Conjunto de informações relativas às condições do solo do habitat, podendo facilitar ou limitar o crescimento de espécies de flora.

---

<b>Carangídeos</b>	Peixes da família Carangidae, da Ordem Perciformes, marinhos, carnívoros que se alimentam de vermes, moluscos e outros peixes.
<b>Carcinofauna</b>	Conjunto de seres vivos que englobam crustáceos, como: lagostas, siris, caranguejos, camarões etc.
<b>Carneiro</b>	No contexto da avaliação de marés e ondas, carneiro é o conjunto de pequenas ondulações na água geralmente causadas por ventos fortes.
<b>Cecília</b>	Grupo de serpentes anfíbias, também chamadas de cobras-cegas.
<b>Cetáceos</b>	Grupo de mamíferos aquáticos no qual se incluem as baleias e golfinhos.
<b>Chave dicotômica</b>	Método utilizado para classificação de seres vivos.
<b>Chave taxonômica</b>	Sinônimo de chave dicotômica.
<b>Cianobactérias</b>	Também conhecidas como algas azuis, são seres microscópicos procariontes capazes de realizar fotossíntese.
<b>Circunferência à Altura do Peito (CAP)</b>	Medida padronizada para determinar o perímetro do tronco de uma árvore.
<b>Classe</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Clupeídeos</b>	Família de peixes, na qual se encontram as sardinhas e arenques.
<b>Clupeiformes</b>	Ordem de peixes, na qual se encontram as sardinhas, arenques e anchovetas.
<b>Comportamento arbóricola</b>	Seres vivos que possuem comportamento arbóricola são aqueles que habitam ambientes florestais.
<b>Comunidade herbácea</b>	Comunidade de espécies de plantas de caule macio e maleável, normalmente rasteiras.

---

<b>Comunidades aquáticas</b>	Comunidade de espécies de seres vivos que habitam o substrato (pode ser rochoso, fragmentos de vegetais ou o sedimento de fundo de rios, lagos, lagoas, entre outros) do ambiente aquático.
<b>Consumidores primários</b>	Organismos que se alimentam diretamente daqueles que produzem seu próprio alimento via fotossíntese (produtores)
<b>Consumidores secundários</b>	Organismos que se alimentam dos consumidores primários. Exemplo: animais carnívoros e os onívoros.
<b>Copa</b>	Estrutura da árvore que dá sustentação às folhas.
<b>Copépodos</b>	Grupo de pequenos crustáceos que pode parasitar peixes e invertebrados aquáticos. Possui cerca de 12.000 espécies conhecidas.
<b>Corredor ecológico</b>	Faixa de vegetação que liga fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas por ação antrópica.
<b>Croqui</b>	Representação simplificada de algum elemento em específico.
<b>Culicídeos</b>	Conhecidos popularmente como mosquitos, pernilongos e muriçocas.
<b>Curva de acumulação</b>	Gráfico que registra o número de espécies registrada em função do esforço despendido na busca.
<b>Curva de rarefação</b>	Gráfico que registra a relação entre o número esperado de espécies em uma ou mais amostras e o número coletado.
<b>Dados primários</b>	Dados coletados diretamente em campo.
<b>Dados qualitativos</b>	Dados descritivos, em formato de palavras e textos.
<b>Dados quantitativos</b>	Dados apresentados em forma numérica.
<b>Dados secundários</b>	Dados já coletados e interpretados por outras fontes.
<b>Dendrometria</b>	Ramo da botânica que estuda as dimensões das árvores.



<b>Desova</b>	Época de reprodução de peixes e anfíbios.
<b>Dessecação</b>	Processo de extrema secagem.
<b>Detritívoros</b>	Organismos que se alimentam de organismos mortos ou matéria orgânica parcialmente em decomposição.
<b>Diagrama de Venn</b>	Forma gráfica para representar elementos de um conjunto.
<b>Diatomácea</b>	Microrganismos fotossintetizantes que fazem parte do fitoplâncton.
<b>Dinoflagelados</b>	Encontrados em meio marinho e de água doce, são organismos eucariontes caracterizados pela presença de dois flagelos.
<b>Disco de Secchi</b>	Equipamento para medição de profundidade de penetração da luz na coluna d'água.
<b>Distance sampling</b>	Metodologia para estimativa de densidade ou abundância de animais numa determinada área
<b>Doença de Lyme</b>	Infecção transmitida por carrapato que pode causar febre, dores musculares, articulações inchadas etc.
<b>Dossel</b>	Cobertura superior da floresta formada pelas copas das árvores
<b>Draga</b>	Equipamento utilizado para retirada de amostras de solo/sedimentos.
<b>Duna frontal</b>	Porções de duna com vegetação localizadas nas áreas mais próximas ao mar.
<b>Ecosistema</b>	Conjunto de interações entre plantas, animais e comunidades de microrganismos e o ambiente não vivo ou abiótico (água, ar, solo).
<b>Endemismo</b>	Organismos ou conjunto de organismos que se desenvolvem em uma região específica.
<b>Engodo</b>	Isca para atrair animais.

<b>Engraulídeos</b>	Peixes que pertencem à família engraulidae.
<b>Entomofauna</b>	Conjunto de seres vivos que engloba os insetos.
<b>Epífitos</b>	Espécie de planta que vive fixada em outra, sem parasitismo.
<b>Equipamento scuba</b>	Equipamento de mergulho autônomo.
<b>Equitabilidade</b>	Padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies.
<b>Espécie</b>	Agrupamento de populações capazes de se reproduzir naturalmente entre si e de produzir descendentes viáveis e férteis.
<b>Espécie aloantrópica</b>	Espécie que não tolera a presença humana.
<b>Espécie antropofílica</b>	Espécie capaz de parasitar o ser humano.
<b>Espécie carnívora</b>	Espécies que se alimentam exclusivamente de tecidos animais ou carne em geral.
<b>Espécie cinegética</b>	Espécies que são predadas ou que possuem grande pressão de caça.
<b>Espécie demersal</b>	Espécies de peixe que, apesar de possuírem estrutura motora de natação, vivem a maior parte do tempo no fundo do mar.
<b>Espécie especialista</b>	Espécies especializadas no aproveitamento de um recurso em específico.
<b>Espécie estenóica</b>	Espécies que dependem de determinado ambiente.
<b>Espécie exótica</b>	Espécies que se encontram fora da sua área de distribuição natural ou histórica.
<b>Espécie guarda-chuva</b>	Espécies que demandam uma grande área conservada para sobreviver.

<b>Espécie generalista</b>	Espécies que possuem menos exigências quanto ao habitat e alimentação.
<b>Espécie insetívora</b>	Espécies que se alimentam de insetos.
<b>Espécie onívora</b>	Espécies capazes de consumir e metabolizar diferentes tipos de alimentos.
<b>Espécie oportunista</b>	Espécies resistentes a condições adversas do meio, capazes de iniciar a colonização de determinado habitat.
<b>Espécie sinantrópica</b>	Espécies que se adaptaram à vida junto aos seres humanos.
<b>Espículas</b>	Estruturas responsáveis pela sustentação do corpo das esponjas.
<b>Esporos micorrízicos</b>	Pequenas estruturas produzidas por fungos capazes de gerar um novo indivíduo.
<b>Estágio sucessional</b>	Nível de substituição de uma comunidade florística até que seja atingido o nível estável (clímax).
<b>Estado de mar</b>	Condição geral do mar, incluindo: altura de onda, frequência e densidade espectral.
<b>Borboleta estaladeira</b>	Conhecida por produzir ruídos secos durante o voo.
<b>Estereomicroscópio</b>	Microscópio óptico capaz de fornecer uma visão tridimensional de um espécime.
<b>Estratificação</b>	Divisão da vegetação com base nas suas características.
<b>Etnoespécie</b>	Espécie identificada com base no conhecimento popular.
<b>Família</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Fauna incrustante</b>	Organismos que se fixam em superfícies como: costões rochosos, corais etc.

---

<b>Febre maculosa</b>	Infecção transmitida por carrapato que pode causar febre aguda. As formas mais graves da doença possuem alta taxa de letalidade.
<b>Filariose</b>	Doença infecciosa causada por parasita transmitida por mosquito infectado.
<b>Filo</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Fitness reprodutivo</b>	Capacidade de um organismo para sobreviver e reproduzir em seu meio.
<b>Fitofisionomia</b>	Particularidade vegetal ou vegetação típica de determinada localidade.
<b>Fitogeografia</b>	Ramo da biogeografia que estuda as características de vegetação de uma localidade baseada na sua localização geográfica e evolução.
<b>Fitoplâncton</b>	Conjunto de microrganismos fotossintetizantes que habitam a superfície das águas.
<b>Fitossociologia</b>	Estudo das características, classificação, reconhecimento de comunidades vegetais.
<b>Flagelado</b>	Organismo dotado de flagelo.
<b>Floração</b>	Proliferação de organismos planctônicos em meio aquático, em especial microalgas e cianobactérias.
<b>Floresta Estacional Semidecidual</b>	Florestas que ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. A Mata Atlântica é formada por esse tipo de floresta.
<b>Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas</b>	Floresta Estacional Semidecidual encontrada da cidade de Natal até o norte do Estado do Rio de Janeiro, nas proximidades de Campos até as proximidades de Cabo Frio.
<b>Floresta Ombrófila Densa</b>	Floresta caracterizada por árvores de folhas largas, sempre verde e de duração longa. Possui mecanismos para resistir tanto ao calor extremo quanto ao umedecimento.

<b>Fluxômetro</b>	Equipamento utilizado para quantificar o volume de água que passa por uma rede de plâncton.
<b>Folhiço</b>	Cobertura de folhas secas pelo chão.
<b>Recifes mesofóticos</b>	Recifes de corais que habitam a faixa de profundidade entre 30 e 150 m, onde a luz é fator limitante.
<b>Formol</b>	Substância preservante, utilizada para preservação de amostras de campo.
<b>Forrageamento</b>	Comportamento de procura por alimento no habitat.
<b>Fotopoluição</b>	Excesso ou uso inadequado da luz, causando perturbações a espécies marinhas.
<b>Fotoquadrats</b>	Registro fotográfico padronizado em regiões pré-definidas, geralmente de formato quadrado.
<b>Fragmento florestal</b>	Área de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas ou naturais.
<b>Frame</b>	Cada uma das imagens fixas de um vídeo. Pode ser associado à uma "foto".
<b><i>Fresh dead</i></b>	Vestígios de moluscos em bom estado de conservação.
<b>Fustes</b>	Parte principal do tronco de uma árvore, situada entre o solo e os primeiros galhos.
<b>Garrafa de Van Dorn</b>	Equipamento para coleta de amostras de água.
<b>Gastrópodes</b>	Um dos grupos mais diversos de moluscos e tem como exemplos os caramujos, caracóis e lesmas.
<b>Gênero</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Germinação</b>	Processo no qual um organismo cresce a partir de uma semente ou estrutura semelhante.

<b>Gradiente altitudinal</b>	Modelo ecológico no qual a diminuição da riqueza de espécies acontece de acordo com o aumento da altitude.
<b>Gradiente ambiental batimétrico</b>	Variação ambiental de profundidade.
<b>Gradiente ambiental latitudinal</b>	Variação ambiental de latitude.
<b>Gradiente ambiental longitudinal</b>	Variação ambiental de longitude.
<b>Gramínea</b>	Família de plantas com folhas semelhantes à lâminas, popularmente chamadas de "grama".
<b>Espécie granívora</b>	Espécie que se alimenta de grãos ou sementes.
<b>Grupo</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Guilda trófica</b>	Grupo de espécies que exploram os mesmos recursos alimentares.
<b>Habitat</b>	Espaço onde seres vivos vivem e se desenvolvem.
<b>Hematófagos</b>	Grupo de animais ou parasitas que se alimentam de sangue.
<b>Herbívoros</b>	Seres adaptados para se alimentar de organismos produtores, como: folhas, algas, frutas etc.
<b>Herpetofauna aquática</b>	Ramo da biologia responsável pelo estudo de répteis predominantemente aquáticos.
<b>Herpetofauna terrestre</b>	Ramo da biologia responsável pelo estudo de répteis predominantemente terrestres e anfíbios.
<b>Hidrocoral</b>	Coral de esqueleto calcário bem desenvolvido.
<b>Higrófilas</b>	Plantas adaptadas a ambientes de muita umidade.

---

<b>Holoplâncton</b>	Organismo que permanece todo seu ciclo de vida junto ao plâncton.
<b>Hotspot</b>	Áreas com grande quantidade de espécies endêmicas e alto potencial de ameaça à sua conservação.
<b>Ictiocenoses</b>	Doenças causadas em peixes.
<b>Ictiofauna</b>	Ramo da biologia responsável pelo estudo de peixes.
<b>Ictiofauna estuarina</b>	Agrupamento de peixes que vive em regiões de estuário.
<b>Ictiofauna marinha</b>	Agrupamento de peixes que vive em ambiente marinho.
<b>In loco</b>	No local.
<b>Incisão</b>	Realização de um corte com instrumento cortante.
<b>Índice de Chao 1</b>	Estimador estatístico de riqueza de espécies.
<b>Índice de Jack-Knife 2</b>	Estimador estatístico de riqueza de espécies.
<b>Índice de Shannon-Weaver</b>	Estimador estatístico de diversidade de espécies.
<b>Índice de Simpson</b>	Estimador estatístico de diversidade de espécies.
<b>Influência fluviomarinha</b>	Formações vegetais que sofrem influência da ação da água e salinidade.
<b>Interação interespecífica</b>	Relações ecológicas entre indivíduos de espécies diferentes.
<b>Interação intraespecífica</b>	Relações ecológicas entre indivíduos da mesma espécie.
<b>Invertebrados</b>	Animais que não possuem vértebras a crânio.

<b>Invertebrados crípticos</b>	Animais que possuem padrões de coloração que os fazem se camuflar ou se ocultar no ambiente.
<b>Lianas</b>	Plantas que vivem apoiadas em outra planta ou substrato.
<b>Linha de preamar</b>	Média de maré alta em determinado período.
<b>Live traps</b>	Armadilha de contenção viva.
<b>Lixiviação</b>	Solubilização de constituintes de rochas, solos e sedimentos pela ação da água ou outros fluidos.
<b>Lutjanídeos</b>	Família de peixes, na qual se encontra a cioba.
<b>Malacofauna</b>	Conjunto de seres vivos que englobam os bivalves.
<b>Mamíferos</b>	Animais caracterizados por ter mamas.
<b>Manzuá</b>	Espécie de covo utilizado na pesca da lagosta.
<b>Mastofauna marinha</b>	Agrupamento de espécies de mamíferos que habitam ambiente aquático.
<b>Mastofauna terrestre</b>	Agrupamento de espécies de mamíferos que habitam ambiente terrestre.
<b>Matéria orgânica</b>	Composto formado por restos vegetais (folhas, galhos, raízes, cascas)
<b>Megafauna marinha</b>	Animais de grandes proporções que habitam o ambiente marinho.
<b>Meroplâncton</b>	Organismos que permanecem no plâncton apenas durante a fase inicial do seu ciclo de vida.
<b>Migração boreal</b>	Migração de aves no sentido norte.
<b>Mimetizadoras</b>	Ato de copiar hábitos, cores ou formas de outro organismo.



<b>Molestamento intencional</b>	Perturbação ou interferência intencional nos hábitos de vida de cetáceos.
<b>Monoboia</b>	Terminal flutuante utilizado para operação de carregamento e descarregamento de petróleo e derivados.
<b>Néctar</b>	Líquido açucarado produzido pelas flores.
<b>Espécie nectarívora</b>	Animal que obtém energia exclusivamente de néctar rico em açúcar produzido por plantas com flor.
<b>Nematoide</b>	Vermes de tamanhos variáveis e geralmente abundantes no solo e na água.
<b>Nicho ecológico</b>	Modo de vida do ser vivo e maneira como ele se relaciona ao habitat.
<b>Offshore</b>	Porção do terminal portuário localizado inteiramente no meio aquático.
<b>Onshore</b>	Porção do terminal portuário localizado inteiramente no meio terrestre.
<b>Ordem</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Ordenamento taxonômico</b>	Classificação das espécies em termos taxonômicos.
<b>Organismos macroscópicos</b>	Todos os seres vivos ou estruturas de seres vivos que podem ser vistos a olho nu.
<b>Organismos microscópicos fotossintetizantes</b>	Todos os seres vivos ou estruturas de seres vivos que podem ser vistos a olho nu, produtores do próprio alimento.
<b>Oviparidade</b>	Característica de animais cujo embrião se desenvolve dentro de um ovo.
<b>Parcela fixa</b>	Área pré-determinada para coleta de dados.

---

<b>Patógeno</b>	Organismos que são capazes de causar doença em um hospedeiro
<b>Perciformes</b>	Ordem de peixes que inclui cerca de 40% de todas as espécies e constituem a maior ordem de vertebrados.
<b>Pitfall-trap</b>	Armadilha de queda para coleta de pequenas espécies de animais terrestres.
<b>Plâncton</b>	Conjunto de organismos que vivem espalhados pela água doce ou marinha incapazes de superar a força das correntes aquáticas.
<b>Plântula</b>	Pequena planta resultante do desenvolvimento inicial do embrião.
<b>Plataforma continental</b>	Parte do fundo marinho que começa na linha de costa e desce até o encontro com as terras continentais.
<b>Playback</b>	Técnica para registro de espécies de aves que consiste na reprodução de sons.
<b>Produtor primário</b>	Organismos capazes de produzir seu próprio alimento mediante fotossíntese ou quimiossíntese.
<b>Protista unicelular</b>	Seres microscópicos de célula única e com núcleo definido.
<b>Protozoário</b>	Seres microscópicos, unicelulares e eucariontes (com núcleo definido). A maioria das espécies habita ambientes aquáticos de água doce ou salgada
<b>Quelônios</b>	Agrupamento de espécies de tartarugas, cágados e jabutis.
<b>Rede Planctônica</b>	Equipamento utilizado para coleta de plâncton.
<b>Rede trófica</b>	Interligação natural de cadeias alimentares.
<b>Região Neotropical</b>	Região biogeográfica que inclui a parte sul da Flórida e México, América Central e América do Sul.
<b>Regime de pousio</b>	Prática que prevê a interrupção de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais do solo

---

<b>Reino</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Riqueza</b>	Número de espécies de uma determinada comunidade.
<b>Rodólito</b>	Algas vermelhas calcárias não articuladas.
<b>Rosa de bengala</b>	Corante utilizado para identificação de amostras de plâncton em microscópio.
<b>Serrapilheira</b>	Camada formada pela deposição dos restos de plantas (folhas, ramos) e acúmulo de material orgânico vivo em diferentes estágios de decomposição.
<b>Sirênios</b>	Ordem de mamíferos marinhos herbívoros no qual consta o peixe-boi.
<b>Sistemas lacustres</b>	Vegetação localizada em lagos e lagoas.
<b>Sítio de ovoposição</b>	Local de deposição ou eliminação de ovos a partir do corpo da fêmea.
<b>Subfamília</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Subosque</b>	Conjunto de vegetação de baixa estatura que cresce em nível abaixo do dossel.
<b>Substrato consolidado</b>	Rochas, costão rochoso, bancos de corais etc.
<b>Substrato inconsolidado</b>	Areia, lama etc.
<b>Supressão de vegetação</b>	Ato de retirar cobertura vegetal de uma determinada localidade com o intuito de dar nova ocupação à área.
<b>Tabuleiro</b>	Forma de relevo formada por pequenos platôs, com altitude entre vinte e cinquenta metros.
<b>Taxa</b>	Plural de táxon.

<b>Táxon</b>	Categoria utilizada para classificação taxonômica de seres vivos.
<b>Taxonomia</b>	Ramo da biologia responsável pela identificação e classificação de animais e plantas.
<b>Termorregulação</b>	Mecanismos que permitem regular a temperatura corporal interna de um organismo
<b>Transecto</b>	Linha traçada em um terreno, na qual é delimitada área em que são coletados dados de biota.
<b>Turbidez</b>	Nível de transparência de fluidos devido à presença de materiais em suspensão.
<b>Vegetação paludosa</b>	Tipo de vegetação presente em solos com alta concentração de água.
<b>Vegetações ruderais</b>	Tipo de vegetação que cresce espontaneamente em terrenos baldios, frestas de calçadas e muros.
<b>Vertebrados</b>	Animais que possuem coluna vertebral e crânio.
<b>Viviparidade</b>	Característica de animais que mantém o embrião dentro do corpo materno, onde ocorre seu desenvolvimento.
<b>Zona fótica</b>	Camada superficial da coluna d'água que é iluminada pela luz solar.
<b>Zoobentos</b>	Conjunto de animais e protistas que vivem no substrato de ecossistemas aquáticos.
<b>Zooplâncton</b>	Corresponde ao grupo de organismos que vivem flutuando em ambiente marinho e de água doce. É um dos componentes do plâncton.

## **ANEXO 1. LEVANTAMENTOS PRIMÁRIOS – DADOS BRUTOS**

## **ANEXO 2. BASE CARTOGRÁFICA**